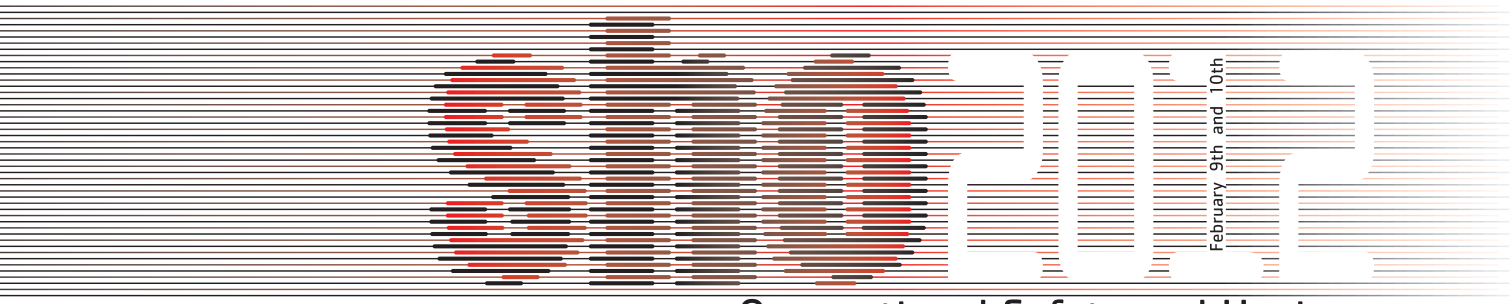
Guimarães | Portugal



International Symposium on Occupational Safety and Hygiene

Book of Abstracts

International Symposium on

Occupational Safety and Hygiene

TECHNICAL RECORD
Title
Occupational Safety and Hygiene - SHO 2012 - Book of Abstracts
Authors/Editors
Arezes, P., Baptista, J.S., Barroso, M.P., Carneiro, P., Cordeiro, P., Costa, N., Melo, R., Miguel, A.S., Perestrelo, G.P.
Publisher
Portuguese Society of Occupational Safety and Hygiene (SPOSHO)
Press Company
Linkprint Gráfica, Lda. - Vila Nova de Gaia
Date
February 2012
Cover Design and Pagination
Manuela Fernandes
ISBN
978-972-99504-8-3
Legal Deposit
304920/10
Edition
400 copies

FICHA TÉCNICA
Título
Segurança e Higiene Ocupacionais - SHO 2012 - Livro de Resumos
Autores/Editores
Arezes, P., Baptista, J.S., Barroso, M.P., Carneiro, P., Cordeiro, P., Costa, N., Melo, R., Miguel, A.S., Perestrelo, G.P.
Editora
Sociedade Portuguesa de Segurança e Higiene Ocupacionais (SPOSHO)
Impressão e Acabamentos
Linkprint Gráfica, Lda. - Vila Nova de Gaia
Data
Fevereiro de 2012
Design da capa e edição
Manuela Fernandes
ISBN
978-972-99504-8-3
Depósito Legal
304920/10
Tiragem
400 exemplares

This edition is published by the Portuguese Society of Occupational Safety and Hygiene - SPOSHO, 2012.

Portuguese National Library Cataloguing in Publication Data

Occupational Safety and Hygiene - SHO2012
edited by Arezes, P., Baptista, J.S., Barroso, M.P., Carneiro, P., Cordeiro, P., Costa, N., Melo, R., Miguel, A.S., Perestrelo, G.P.
Includes biographical references and index.
ISBN 978-972-99504-8-3
1. Safety. 2. Hygiene. 3. Industrial. 4. Ergonomics. 5. Occupational.
Publisher: Sociedade Portuguesa de Segurança e HigieneOcupacionais (SPOSHO)
Occupational Safety Hygiene SHO Series
Publisher Prefix: 972-99504
Book in 1 volume, 506 pages

This book contains information obtained from authentic sources.
Reasonable efforts have been made to publish reliable data information, but the authors, as well as the publisher, cannot assume responsibility for the validity of all materials or for the consequences of their use.
Neither this book nor any part may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or physical, including photocopying, microfilming, and recording, or by any information storage or retrieval system, without prior permission in writing from the SPOSHO Direction Board.

All rights reserved. Authorization to photocopy items for internal or personal use may be granted by SPOSHO.

Trademark Notice: Product or corporate names may be trademarks or registered trademarks, and are used only for identification and explanation, without intent to infringe.

SPOSHO
DPS, Campus de Azurém
4800 – 058 Guimarães, Portugal
Visit SPOSHO on line in http://www.sposho.pt

© 2012 by SPOSHO
ISBN 978-972-99504-8-3

Organizing Committee

Chairman
A. Sérgio Miguel Universidade do Minho

Secretary
Pedro Arezes Universidade do Minho

Members
Gonçalo Perestrelo SMGP
J. Santos Baptista FEUP
Mónica Barroso Universidade do Minho
Nélson Costa Universidade do Minho
Patrício Cordeiro Universidade do Minho
Paula Carneiro Universidade do Minho
Rui Melo Universidade Técnica de Lisboa

International Scientific Committee

A. Sérgio Miguel Universidade do Minho Portugal
Alain Garrigou Université Bordeaux I France
Álvaro Cunha Universidade do Porto Portugal
Anabela Simões Instituto Superior de Educação e Ciências Portugal
Andrew Hale TU Delft The Netherlands
Ângela Malcata Instituto Superior da Maia Portugal
Antonio Barbedo de Magalhães Universidade do Porto Portugal
Béda Barkokebas Universidade de Pernambuco Brazil
C. Guedes Soares Inst. Superior Técnico Universidade Técnica de Lisboa Portugal
Camilo Valverde Universidade Católica Portuguesa Portugal
Carla Barros Universidade Fernando Pessoa Portugal
Catarina Silva Fac. Motricidade Humana Universidade Técnica de Lisboa Portugal
Celeste Jacinto Fac. Ciências e Tecnologia Universidade Nova de Lisboa Portugal
Cezar Benoliel Associação Latino-Americana de Engenharia de Segurança no Trabalho Brazil
Denis Coelho Universidade da Beira Interior Portugal
Divo Quintela Fac. Ciências e Tecnologia Universidade de Coimbra Portugal
Duarte Nuno Vieira Inst. Nacional de Medicina Legal Portugal
Eduardo Garcia Ortiz Universidade de León Spain
Enda Fallon National University of Ireland Ireland
Enrico Cagno Politecnico di Milano Italy
Evaldo Valladão Pereira SOBES-Rio Brazil
Ewa Kotarbinska Warsaw University of Technology Poland
Fernanda Rodrigues Dep. Engenharia Civil Universidade de Aveiro Portugal
Fernando Amaral Universidade Federal do Rio Grande do Sul Brazil
Filomena Carnide Fac. Motricidade Humana Universidade Técnica de Lisboa Portugal
Florentino Serranheira Esc. Nacional de Saúde Pública Universidade Nova de Lisboa Portugal
Francis La Ferla University of Malta Malta
Francisco Fraga Universidade de Santiago de Compostela Spain
Francisco Rebelo Fac. Motricidade Humana Universidade Técnica de Lisboa Portugal
Hamilton Júnior Universidade Federal do Paraná Brazil
Ignácio Pavon Universidad Politécnica de Madrid Spain
Ioannis Papazoglou National Centre for Scientific Research Demokritos Greece
Isabel Lopes Nunes Fac. Ciências e Tecnologia Universidade Nova de Lisboa Portugal
J. Cardoso Teixeira Universidade do Minho Portugal
J. L. Bento Coelho Inst. Superior Técnico Universidade Técnica de Lisboa Portugal
J. Torres da Costa Fac. de Medicina Universidade do Porto Portugal
Jacques Malchaire Université Catholique de Louvain Belgium
João Carlos Q. Dias Instituto Superior Engenharia de Lisboa Portugal
João Paulo Rodrigues Fac. Ciência e Tecnologia da Universidade de Coimbra Portugal
João Porto Fac. de Engenharia Universidade do Porto Portugal
João Prista Esc. Nacional de Saúde Pública Universidade Nova de Lisboa Portugal
João Santos Baptista Fac. de Engenharia Universidade do Porto Portugal
João Ventura Inst. Superior Técnico Universidade Técnica de Lisboa Portugal
John Wilson University of Nottingham United Kingdom
Jorge Patrício Lab. Nacional de Engenharia Civil Portugal
Jorge Santos Inst. de Educação e Psicologia Universidade do Minho Portugal
José Carvalhais Fac. Motricidade Humana Universidade Técnica de Lisboa Portugal
José Keating Inst. de Educação e Psicologia Universidade do Minho Portugal
José L. Meliá Universitat de València Spain
July Issy Universidade de Brasília Brazil
Ken Parsons Loughborough University United Kingdom
Laura Martins Universidade Federal de Pernambuco Brazil
Luis Franz Universidade Federal da Pampa Brazil
Luís Graça Esc. Nacional de Saúde Pública Universidade Nova de Lisboa Portugal
Luísa Lima Ins. de Ciências do Trabalho e da Empresa Universidade Técnica de Lisboa Portugal
Luiz Bueno Universidade Federal da Paraíba Brazil
Manel Fernandez Associacion Española de Prevencion y Salud Laboral Spain
Marcelo Soares Universidade Federal de Pernambuco Brazil
Maria Pacciana Instituto Nazionale Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro Italy
Maria Teresa Vasconcelos Fac. de Ciências Universidade do Porto Portugal
Marianne Lacomblez Fac. Psicologia e Ciências da Educação Universidade do Porto Portugal
Marino Menozzi Swiss Federal Institute of Technology Switzerland

Mário Vaz Fac. de Engenharia Universidade do Porto Portugal
Marta Santos Fac. Psicologia e Ciências da Educação Universidade do Porto Portugal
Miguel Tato Diogo Fac. Engenharia Universidade do Porto Portugal
Miquel Cabeças Fac. Ciências e Tecnologia Universidade Nova de Lisboa Portugal
Mohammad Shariari Chalmers University of Thecnology Sweden
Mónica Barroso Universidade do Minho Portugal
Olga Mayan Inst. Ciências Biomédicas Abel Salazar Universidade do Porto Portugal
Paul Swuste TU Delft The Netherlands
Paulo Noriega Faculdade de Motricidade Humana UTL Portugal Portugal
Paulo Vila-Real Universidade de Aveiro Portugal
Pedro Arezes Universidade do Minho Portugal
Pedro Mondelo Universitat Politècnica de Catalunya Spain
Pere Sanz Gallén University of Barcelona Spain
Raquel Santos Fac. Motricidade Humana Universidade Técnica de Lisboa Portugal
Ravindra Goonetilleke Hong Kong Univiversity of Science and Technology Hong Kong
Ricardo Vasconcelos Fac. Psicologia e Ciências da Educação Universidade do Porto Portugal
Rubén Balsamello Assoc. Latino-Americana de Eng. de Segurança no Trabalho Argentina
Rui Garganta Fac. de Desporto da Universidade do Porto Portugal
Rui Melo Fac. Motricidade Humana Universidade Técnica de Lisboa Portugal
S. Massano Cardoso Faculdade de Medicina Universidade de Coimbra Portugal
Samir Gerges Universidade Federal de Santa Catarina Brazil
Santiago Días de Freijo Universidade de Santiago de Compostela Spain
Sergio Carporali Universidad de Puerto Rico Puerto Rico
Sílvia Silva Inst. de Ciências do Trabalho e da Empresa Universidade Técnica de Lisboa Portugal
Teresa Cotrim Fac. Motricidade Humana Universidade Técnica de Lisboa Portugal
Timo Kauppinen Finnish Institute of Occupational Health Finland
Waldemar Karwowski University of Central Florida USA
Yasemin Erensal Dogus University of Instanbul Turkey

INDEX OF AUTHORS

A	
Abrantes, J.	428
Abreu, L.	195
Abreu, M. J.	1
Afonso, P.	369
Aguiar, L.	287
Albizu, E.	4
Albuquerque Neto, H. C.	392, 473
Albuquerque, P.	290
Alcantara, P. G. F.	434, 437
Almeida, Carina	7
Almeida, Cipriano	10
Almeida, J.	13, 67,117
Almeida, L.	16
Almeida, T.	18
Alves de Oliveira, P.	21
Alves, A. C.	255
Alves, D. C. C.	24
Alves, J.	46
Alves-Pereira, M.	117
Alvim, H.	360
Amaro, L.	213
Andrzejewski, N.	27, 30
Araruna, R. F.	40, 155
Araújo, J.	43
Araújo, M. C. B.	392
Araújo, T. T.	73
Arcanjo, C.	195
Areosa, J.	33
Arezes, P.	24, 36, 38 131, 161, 177, 233, 246, 295, 319, 342, 369, 447
Assis, T. O.	40, 449
Assunção, A.	43
Augusto, N.	33, 46
Azevedo, C. A.	48
Azevedo, R.	51, 313
B	
Baptista, J.S.	10, 18, 21, 54, 105, 149, 186, 275, 324, 360, 363, 366, 383, 454
Barata, P.	460
Barbedo de Magalhães, A. P.	216, 342
Barbosa, E. A.	473
Barbosa, F.	272
Barkokébas Jr, B.	57, 233, 236, 467
Barkokébas, B.	266
Barra, C. M. P.	60
Barros, H.	249
Barros-Duarte, C.	63
Barroso, M.	51, 93
Bateira, C.	324
Batista, S. V.	219
Bitaraf, S.	65
Bolonha, T.	67
Borba, J. T. B.	397
Borges, V.	183
Braga, A. C.	93
Brasil, C.C.G.	126
C	
Cabeças, J. M.	70
Calado, E.	431
Caldeira, L. F. D.	73
Calderon, M.	75
Camacho, O.	360
Camargo, M. D.	78
Camelo, S.	213
Campos e Cunha, R.	81, 316
Canuto, D.	84
Capelo, C.	87
Cardoso do Carmo, P.	462
Cardoso, J. T.	90
Carneiro, P.	93, 261
Carnide, F.	43
Carolino, E.	481
Carrillo, J.	96, 99, 102
Carvalhais, C.	105
Carvalhais, J.	108, 198
Carvalhal, V.	21
Carvalho, A.C.	123
Carvalho, A.	313
Carvalho, D.	108
Carvalho, F. P.	111, 114
Carvalho, R. A.	449
Carvalho, T.	117
Castañon, J. A. B.	73, 120, 123, 126, 128
Castellucci, H. I.	131, 486
Castelo Branco, J.	186
Castro, L. C.	120
Catarino, L.	330
Cavalcanti, S. L.	292
Cavaleiro, R.	134
Coelho, F.	137
Conceição, F.	54
Conde, J.	269
Consciência, S.	278
Cordeiro, E.	140
Correia, L.	84, 201, 204
Corticeiro Neves, M.	143
Costa Junior, H.	4, 48, 78
Costa, A. M.	126
Costa, C.	146, 419, 425
Costa, J. T.	54, 149, 152
Costa, L. C. A.	434, 437
Costa, R. P. N.	155
Costa, Rui	158
Costa, S.	161
Cotrim, T.	84, 87, 108, 198, 201, 422
Coutinho, T.	163
Couto, A.	165

INDEX OF AUTHORS

Couto, J.	165, 168
Cruz, P.	70
Cruz, R. M.	10
D	
Damas, P.	171
Dias, N.	174
Diogo, M. T.	10, 207, 275, 339, 360, 363, 366, 389
Domingues, P.	177
Duarte, E.	378
Duarte, S.	180
F	
Faria, A.	428
Farias, R.	397
Farias,S. C.	40
Fechine, R.	155
Fernandes da Silva, C.	87, 201
Fernandes, M.	183
Fernandes, P.	357
Ferreira, Ana	63, 67, 117, 134, 171, 195, 269, 327
Ferreira, André	108
Ferreira, C.	186
Ferreira, D.	189
Ferreira, I.	192
Fidalgo, A.	195
Figueiredo, F.	330
Figueiredo, J. P.	67, 117, 134, 171, 195, 269, 327
Figueiredo, M.	198
Franca, J. F.	155
Franca, V. V.	292
Francisco, C.	84, 201, 204
Freitas, A. C.	444
Frias Costa, A. V.	207
Fujão, C.	158
Furtado, D. A.	397
G	
Gabriel, R.	428
Garcia, O.	152
Garganta, R.	210, 333
Góis, J.	297, 483
Gomes, A. E.	183
Gomes, S.	84
Gómez, M. A.	96
Gonçalves, Carla	213
Gonçalves, Claudia	4
Gonçalves, F. J. F.	216
Gonçalves, S.	357
Graça, H. I. L.	219
Granja, C. P.	354
Guedes, J. C.	105, 149, 222, 383
Guerreiro, Fernando	195
Guerreiro, Filipe	210, 333
Guerreiro, J.	357
Guimarães, B.	266
H	
Hazin, M.	263
Heupa, A.	4
I	
Iglesias, F. J.	457
Istochka, E.	225
Ivanova, K.	225
Ivascu, L.	227
Izvercianu, M.	227, 230
K	
Krzemień, A.	457
L	
Lacerda, A.	4
Lacerda, E. F.	392
Lago, E. M G	233, 236
Leão, C. P.	246, 255
Leça Coelho, A.	140, 241
Leite, E. S.	278
Leones, A.	63
Lima, S. S. M.	120
Linhares, V.	303
Lopes, J. P.	238, 241
López-Arquillos, A.	244
Loureiro, I.F.	246
Lourenço, I.	306
Lourenço, R.	195
M	
Madureira, J.	249
Magalhães, F.	252
Maia, L. C.	255
Maia, M. P. F.	128
Maia, R. P.	27, 30
Malta, M.	111
Malta-Vacas, J.	478
Manteigas, V.	481
Marçalo, T.	378
Marcondes, T.	354
Marinho, T. B.	434, 437
Marshall, A.	238
Martins, A. E.	120
Martins, A. R. B.	236
Martins, Cláudio	258
Martins, Cristina	51
Martins, D. R.	392
Martins, F. A.	292
Martins, Joana	261
Martins, Jorge	447
Martins, L.	263, 266
Martins, Mafalda	198
Martins, Margarida	269
Masculo, F. S.	90, 284
Matos, Luísa	272
Matos, M. Luísa	275
Matoso, T.	278
Mattosinho, C. M. S.	292
Medalho, A.	195
Melo, M. B.F.V.	281, 470

INDEX OF AUTHORS

Melo, Miguel	284
Melo, R. B.	380
Mendes, A.	287
Miguel, A. S.	297, 386, 394
Monteiro, A.	290, 481
Monteiro, Lola	195
Monteiro, Luciano F.	292, 397
Monteiro, P. R. R.	297
Moraes, A. S. P.	295
Morais, S. F. A.	392
Moreira, A.	63
Moreira, Camilo	297
Moreira, Cláudia	300
Moreira, D.	63
Moreira, M.	428
Moreira, P.	213
Moreno, Z.	290
N	
Nascimento, J. W. B.	397
Neves, A.	303
Neves, M. P.	287
Nienhaus, A.	152
Nóbrega, J.	360
Noriega, P.	378
Nunes, C.	306
Nunes, F. M. D. O.	219
Nunes, I.	174, 345
Nylander, J.	309
O	
Oliveira Fernandes, E.	249
Oliveira, A.	311
Oliveira, Carla	7
Oliveira, Carlos	158, 375
Oliveira, E.	313
Oliveira, J. M.	111
Oliveira, L. C.	40
Oliveira, M. J.	81, 316
Oliveira, R.	386
Onieva, L.	96, 99, 102
P	
Paciência, I.	249
Padrão, P.	213
Paiva, S. C.	319
Palhinha, P.	258, 321
Pardal, T.	451
Paschoalin, R.F.	123
Patrício, P.	324
Pedrosa, E.	327
Pereira, A.	330
Pereira, C.	287
Pereira, H.	210, 333
Pérez, V.	102
Piccinini, G. F.	336
Pinheiro, F. A.	207, 339, 389
Pinho, A. R.	54, 149
Pinho, M. E. R. C.	342
Pinho, O.	213
Pinto, A.	345
Pinto, D.	348
Pinto, M.	351
Pinto, S. H. B.	354
Pinto, Susana	54
Pinto, V. M.	357
Ponce Leão, R.	360
Prado, L. M. W.	27, 30
Prufer, C.	210, 333
Q	
Quelhas Costa, E.	363, 366
R	
Radu, A.	230
Ramos, C.	357
Ramos, D. G.	369
Ramos, Delfina	16
Ramos, E.	249
Rebelo, A.	189, 351
Rebelo, F.	378
Rebelo, M.	372
Reis Campos, J. C.	342
Reis, C.	252, 348, 375
Rey-Merchán, M. C.	244
Ribeiro, J.	378
Ribeiro, R. A.	345
Riesgo, P.	457
Rodrigues, A.	380
Rodrigues, C.	383
Rodrigues, C. M.	336
Rodrigues, F.	163
Rodrigues, J. P. C.	60, 238, 241, 319, 440, 442, 460, 465
Rodrigues, M. A.	137, 313, 462
Rodrigues, N.	386
Rua, A.	207, 389
Rubio-Romero, J. C.	244
S	
Sá, M. M.	51
Saavedra, S.	389
Sabino, R.	478
Sampaio, P.	13, 177, 303
Santos, A. G.	392
Santos, C.	134
Santos, G.	13, 372
Santos, J.	216, 394
Santos, Joana	105, 189, 306, 351, 462
Santos, M. B. G.	292, 397
Santos, Mariana	451
Santos, Marta	192
Santos, Mónica	400, 403, 406, 408, 411, 413, 416
Santos, Paula	272
Santos, Paulo	258, 321
Santos, R. L. S.	434, 437
Saraiva, D.	146, 419, 425
Saraiva, P.	303
Saraiva, T. S.	73

INDEX OF AUTHORS

Schramm, F.	392
Seixas, A.	300
Serra e Silva, L.	258, 321
Serranheira, F.	422
Shahriari, M.	65
Silva, C.	108, 146, 198, 419, 425
Silva, D.	428
Silva, G.	213
Silva, H.	431
Silva, J. P.	54
Silva, L. B.	284, 434, 437
Silva, M. V.	137, 189, 306, 313, 351
Silva, M. C. C.	128
Silva, R.	152
Silva, S. C.	440, 442
Silva, Sofia	43
Silva, T. R. F.	57
Silva, V.	444
Simões, A.	336
Simões, H.	117, 171, 195, 327
Simões, P.	447
Soares, M. S.	40, 449
Soares, P.	210, 333
Sobral, M. J.	451
Sousa, A. O.	454
Sousa, V.	189
Souza, E. L.	434, 437
Souza, M. R.	467
Straume, A.	486
Styliano, M. M.	54, 149
Suárez, A.	457
Swuste, P.	36, 38
T	
Teixeira, C. M.	460
Teixeira, J. P.	287
Teixeira, José Cardoso	51
Teixeira, José Carlos	386
Teixeira, L.	378
Teixeira, S.	386
Teixeira, V.	213
Tomé, D.	462
Torres, M.	261
V	
Varela, A.	465
Vasconcelos, B. M.	57, 467
Vasconcelos, C. I. S.	473
Vasconcelos, D. S.C.	281, 470
Vasconcelos, R.	180, 295
Vasconcelos, S. C. S.	473
Vaz Velho, M.	357
Vaz, M. A. P.	54, 149, 222, 342
Veiga, J. M.	357
Veloso Neto, H.	475
Veríssimo, V.	462
Victor, M. M.	40
Viegas, C.	478, 481
Viegas, S.	481
Vieira, C.	483
Vieira, F.	43
Vilar, E.	378
Vitório, D. M.	90, 284
Viviani, C.	486

SUBMITTED PAPERS - alphabetic order

A compared study of required autoprotection measures in buildings with distinct features	380
A new laboratory for Occupational Health research: characterization of a Walk-In climatic chamber	105
A retrospective reflection/investigation on occupational noise exposure	161
A Study of the Thermal Comfort in Surface Car Park Booths, Managed by a Municipal Company of Lisbon	431
A survey of ergonomics in a group of Portuguese and Chilean small and medium-sized enterprises.	131
Abandonment and accessibility in historic railway buildings: a study of the Railway Stations of Central do Brazil and Leopoldina - Juiz de Fora, MG.	126
Accidents in the Workplace in Hospital	483
Age and Work Ability in a Municipal Water Division	108
Aged: fall x perception of the environment	263
Agents Approach to Occupational Health and Safety at construction sites	120
Air quality in operating rooms - a brief review	383
Analysis and risk assessment of work-related MSDs in nurses and nurse assistants	174
Analysis of Health and Safety plans	348
Analysis of responsible the professional aptitudes of the technician for the safety in the construction in the district de Braga	252
Analysis of Risk of Accidents in Activities of Construction at Foundations in a Shopping Center	467
Analysis of the job of driver: A case study in Brazil in CBTU	90
Analysis of the relation enters the implementation of the directive yard and the accidents in the construction	375
Assessing the participatory dimension of a hands-on training intervention on Industrial and Environmental Safety in a Chemicals Plant in Portugal	180
Assessment and characterization of musculoskeletal disorders risk in nurses that provide home care	261
Assessment of biological risk in packaging waste sorting industry	357
Audiological Findings among Workers from Brazilian Food Industry Exposed to Impulse and Continuous Noise	4
Balanced Scorecard in an OHS Management System through Imprecise Ratio Statements: a case study	457
Barriers to organizational learning with work accidents	475
Bayesian modeling approach for data analysis of acoustic comfort in classrooms of primary education in Joao Pessoa, Paraiba, Brazil	437
Behavioral compliance with emergency exit signs - Pilot test in Virtual Reality	378
Behavioral program of health and safety - The Behavioral Dialogue (daily) for Safety.	46
Biological hazards in dental clinics: Ascertainment of exposure to health workers	134
BLEVE of a road tanker LPG - A Short Bibliographic Review.	324
Car Driving Integrated Auxiliary Equipment Design	447
Causes for the Failures on Safety in the Rehabilitation Works	165
Chronobiology of the nutrition applied to the Occupational Health	408
Clients' Ergonomic factors Knowledge and its Influence on the Ergonomic Intervention	246
Comparative Study of Methods of Analysis Work Accidents in Hospital Context	306
Complementarity of risk assessment methods	158
Construction Works in ATEX areas: Repair and rehabilitation of WWTP sludge digesters	321
Consumption of psychoactive substances at the workplace	416
Contributions to an OS&H training program intended for electricians and locksmiths, at a metalworking company.	444
Conventional methods and molecular biology – complementary methodologies to determine occupational exposure to fungi	478
Cost/Benefit Analysis in Occupational Health and Safety: CBAOHS Model	369
Designated Worker - An Asset for Organizations	143
Development of a Company's Internal Roules relating to the consumption of Psicoactive Substances, in Portugal	413

SUBMITTED PAPERS - alphabetic order

Development of a procedural model for Incidents/Accidents at Work investigation	451
Development of Prediction Models for Accident indexes Applied to the Construction Sector	21
Diagnosis of cognitive ergonomics of the task in a marble: a case study in business processing of ornamental stones in the city of Campina Grande, Paraíba	392
Direct measurement techniques to support ergonomic risk assessment: a review	222
Does Lean Methodologies include ergonomic tools?	255
Education in Prevention using Information and Communication Technologies (ICT) at construction works.	244
Effect of an exercise program in work environment on muscle-skeletal disorders. Report of an experience in administrative workers	210
Effect of typical school furniture and its miss-adjustment towards morphological adolescent characteristics within different maturation stages in the prevalence of back pain symptoms	43
Effects of Thermal Environment on Cognitive Response in Sedentary Activities. A Revision.	363
Ergonomic aspects related to urban mobility and accessibility in Brazilian historical centers	123
Ergonomic evaluation of the job of the blacksmith of civil construction in brazil.	155
Ergonomic Problem Analysis: Applying the Rapid Upper Limb Assessment Method in a Hospital of the Paulo Afonso/BA - Brazil.	292
Ergonomic risk in tension work – A case study in a Portuguese company	137
Ergonomic Work Analysis contributions: nurse activity observational analysis in a hospital ward	422
Ergonomics Aspects and Mental Workload of Operators of Electric Power Control Centers: Case Studies in Northeast Brazil	284
Ergonomics in construction	67
Errors and Omissions in Fire Safety Projects	465
Ethics and Social Responsibility: healthy labor environment and management of the waste generated in the constructive process	281
European post-graduate courses on Occupational Health and Safety - A general overview	36
Evaluation of Indoor Air Quality in Day Care Centers for the Elderly	351
Evaluation of physical parameters of rural workers	236
Evaluation of the Implementation of Hearing Preservation measures in a Textile Industry – a model to follow	462
Evaluation of the Methodological Criteria Used in Studies About the Assignment of Musculoskeletal Injury (disease) at Work. A Systematic Review.	149
Experimental and Numerical Simulation of a Natural Fire in a Compartment	460
Exposure to chemicals in pathology service	183
Exposure to fibers in the Occupational Environment	272
Exposure to forest fires, radioactivity and health risks	111
Falls in hospital ambient - risks and consequences (case study from distrital hospital in figueira da foz)	269
Fire in the old urban centers	60
Fire Risk in a Car Seat Factory and its consequences for the Environment	319
Focus of Citizenship Education and Occupational Safety and Health in Portugal and Brazil: Education and Prevention Information?	216
Food and Beverage Establishments: a Indoor Air Quality Study of Kitchens	189
Forecasting the risk of WRMSDs in home care nurses	93
From Crisis to Mindfulness	81
Health and safety on small fishing vessels	75
Human behavior under fire situations – portuguese population	140
In the backstage of consumption: the risks that remain invisible in the evaluation of working conditions	63
Including the people with disabilities at work: a case study of the job of steel fixer in civil construction in Brazil	266
Indoor Air Microbiological Levels in Portuguese Hospitals	287

SUBMITTED PAPERS - alphabetic order

Indoor Air Quality in Primary Schools and in Homes and its Impact on Children´s Health - Study Design	249
Influence of ventilation type in volatile organic compounds exposure – Poultry case	481
Integrated management systems – quality, environment and health and safety: motivations, benefits, difficulties and critical success factors	13
Integrated Management Systems: On the path to maturity and efficiency assessment	177
Integration of the Occupational Health and Safety Management System with the Quality Management System and Environmental Management System - from the Theory to the Action	372
Interactions between fertility/pregnancy and the Job characteristics	400
Intervention expected across a fire regulations of fire safety in buildings	442
Is there a place to nursing staff in the Occupational Health Team?	411
Latest developments on musculoskeletal disorders research: a literature review	342
LEAN Principles Applied in the Safety Management in the Construction Sector	163
Liability Risk Assessment at Skarvik Port	225
Lighting conditions at an operating room in a Portuguese maternity	290
Manual therapy in chronic bursitis shoulder in workers of a productive sector of an industry in brazil	40
Musculoskeletal disorders correlated with activity bank	449
Musculoskeletal disorders in a food processing company. global Methodology - LL-LACTOGAL Project	54
Nanotechnologies are Safe? New Demand for Standardization	16
Newborn exposure to noise in two intensive care units of neonatology	327
Noise and Occupational Health: What lies beyond the obvious…	406
Noise delimitation on civil construction equipments - Propagation and interference.	233
Noise exposure in school ambient	195
Noise Levels in Hospital Environment – The Case of Intensive Care Units	394
Numerical and Experimental Modeling of the Interaction Between Water and Fire	238
Occupational Exposure to Dust in Open Pit Mining. A Short Review.	275
Occupational exposure to ionizing radiation in non-nuclear industries and the European basic safety standards	114
Occupational Health and Safety for “Nursing Home Workers”: a case study.	389
Occupational noise in buses	171
Occupational Risk Assessment - An Element of Sustainable Enterprise	227
Occupational Risks of Health Professionals	403
Patient Handling Techniques to Prevent Work-related Musculoskeletal Disorders (MSDs) in Health Care Inside Therapeutic Hyperbaric Chambers: Adaptation Proposal for E-facts 28	360
Patient Handling: Applying DINO Method among Nurses	84
Physical risks study in a limestone quarry (Vale de Junco, Portunhos, Cantanhede)	330
Plantar pressure: Gait analysis with direction changes in postmenopausal obese and non-obese women	428
Port work in Portugal and Galicia: Comparison of spatial organization, work organization and OHS services	18
Post-graduate courses on occupational safety and health in Portugal: a preliminary analysis	38
Postural Stability Assessment during Manual Material Handling Tasks – Case Study	51
Practice for the prevention accidents in a brazilian teaching institution: college bom jesus	30
Prevalence of symptoms of work-related musculoskeletal disorders (WMSDs) in a metalworking industry	333
Prevention of airborne disposal from staff in the OR reducing the risk of infection: What are the benefits of using clean air suits or scrub suits?	1
Prevention simple to improve quality in the workplace	27
Production of low frequency noise in highways and railways	117
Psychophysical study of manual loads transportation - a comparative study between students and seasoned workers	313
Qualitative Occupational Risk Assessment model – an overview	345

SUBMITTED PAPERS - alphabetic order

Reflections on the work capacity of teachers in schools environments of João Pessoa-Brazil	434
Relationship between Age, Work Ability and Physical Demands: Study on Sanitation Sector of a Municipal Service	198
Relationship between the accidents and the activities intensification on construction sites to avoid construction delays	168
Relationship between the Human Body Vibration and the Operation of a Load and Transport System in a Quarry: Case Study	186
Risk analysis of accidents in activity mining: The case of mining Serra Branca/Brazil	473
Risk Assessment and Decision Support	65
Risk Assessment in Analytical Laboratories	219
Risk assessment process at an administrative services company, well-organized in terms of OHS	70
Risk of accidents at work in the process of killing birds	48
Road (Un)Safety: A Comparative Analysis Brazil vs. Portugal	339
Safety and Health Behavior: preliminary thoughts	33
Safety and Health in Construction: Asbestos	258
Safety and Occupational Health Management and Environmental Management: what those things have in common? Study case in civil construction	470
Safety at work and worker profile: analysis of the manufacturing sector in Andalusia in 2008	96
Self-protection measures provided for by fire safety in buildings	440
Setting standards for contractor safety training	309
Severity Factors of Accidents: Analysis of the Manufacturing Sector in Andalusia 2003-2008	99
Sick Building Syndrone: the problem of air conditioning	78
Situations of serious and imminent danger: proposal of a methodology forpreparedness in campsites.	10
Sodium Content in Vegetable Soups Prepared Outside the Home: Identifying the Problem	213
Standard of occupational safety and health management OHSAS 18001: 2007: a multiple case study in Brazilian companies.	354
Temporary work: perspectives and risks	192
The Ambient Intelligence for the sake of accessibility in residential projects: a proper study to the Brazilian scene	128
The blind citizen within occupational risks prevention	207
The Corporate Social Responsibility - Dynamics and Challenges	311
The ergonomists'activity in industrial environments. Review and future perspectives	295
The Less Visible Side of the Work Effects on Health: Reflection on the Emergence of Psychosocial Risks.	425
The management systems and the performance indicators - the integration way	303
The Night Splint in Carpal Tunnel Syndrome: Impact on Function and Quality of Life	7
The Problem of Thermal Environment in Underground Mining Activities: A New Integrated Approach	454
The Role of Human Resources as Part of Corporate Social Responsibility in Increasing Competitiveness	230
The State of Working Conditions: "We", Portugal and Europe. Comparative Analysis	146
The urban fire risk in the emergency municipal plans	241
The Using of Methodological Tools for Integrating Ergonomics Attributes at the Products' Design Stage	24
Thermal comfort in operating rooms	386
Thermal Comfort in Physical Medicine and Rehabilitation Centers – The Case of Therapeutic Gyms	297
Thermal Environment and Productivity in Sedentary Activities. A Short Review	366
Tuberculosis in Health Care Workers. Knowledge About Risk Factors	152
Usability principles applied to the design of a social benefit internet portal	486
Usage and effectiveness of Adaptive Cruise Control (ACC): a focus group study	336
Use of Geostatistics for Spatial Characterization of Thermal and Acoustic Environment for Building Sheds in Broilers.	397
Use of ICT on Offices: Impact on Task Characteristics and Workers' Health	419

SUBMITTED PAPERS - alphabetic order

Virtual Reality Applied to Ergonomics	73
Volatile anesthetic agents occupational exposure evaluation in a central hospital	278
When the Unexpected Attacks	316
Which companies have more accidents? Analysis of the manufacturing sector in Andalusia from 2003 to 2008	102
Work Ability and Patient Handling Occupational Risk Perception among Nurses	201
Work Ability, Individual and Occupational Factors among Nurses and Nursing Assistants in a Private Hospital	87
Work Accidents in the Hospital Garcia de Orta. Retrospective from 2005 to 2010.	204
Work safety management on vertical transportation equipments in the construction industry	57
Work-related Musculoskeletal Disorders among Physiotherapists	300

FOREWORD

The Portuguese Society of Occupational Safety and Hygiene (SPOSHO) organises on 9 and 10 February 2012, the 8th edition of the International Symposium on Occupational Safety and Hygiene - SHO 2012. Similarly to the past five years, the event will be held in the main Auditorium of the School of Engineering at University of Minho in Guimarães, which is the European Capital of Culture during this year.

The 2012 edition covers the issues of Ergonomics and Physical Environment, Chemical and Biological Risk, Fire Safety and Prevention Management, which will occur both in plenary sessions and parallel sessions.

For the first time, the selection of the studies to be considered in the final program was made through the submission of extended abstracts with 2 to 3 pages length and using an electronic platform, both for the submission and review.

Throughout this submission process more than 200 papers were submitted, corresponding to an equal number of extended abstracts, which were reviewed by the international Scientific Committee (SC) of the Symposium, consisting of more than 90 specialists in the various scientific fields covered by the event.

Papers submitted correspond to a total of 400 authors from 10 countries.

Also for the first time, the submission and review process previewed that the submission of accepted abstracts could subsequently be submitted in full-paper format, with a length between 5 and 8 pages and written entirely in English. The reviewed and accepted full-papers by the SC are published in the Conference Proceedings book, which is published electronically, hoping that this can be a motivation for the increasing international diffusion of the presented works.

At the end of the event, there will be a selection of articles with the aim of publishing a special issue in the International Journal of Human Factors and Ergonomics.

This edition of the symposium will also include the completion of two pre and post-symposium courses, one on "Heat Stress and Comfort", by Prof. Jacques Malchaire, from Belgium, and another entitled "Is it possible to influence safety in construction?", by Prof. Paul Swuste, from the Netherlands.

We appreciate the participation of all the national and foreign experts, who kindly acceded to our invitation.

We appreciate the institutional support of the School of Engineering of the University of Minho, School of Engineering of the University of Porto, Faculty of Human Kinetics of the Technical University of Lisbon and the Polytechnic University of Catalonia, as well as the scientific sponsorship of the Portuguese Engineers Professional Association (OE), the European Network of Safety and Health Professionals' Organisations (ENSHPO), the International Social Security Association (ISSA / ISSA), the Latin American Association of Work Safety Engineering (ALAEST), the Brazilian Society of Safety Engineering (SOBES) and its subsidiary of the State of Rio de Janeiro (SOBES-RIO), the Portuguese Society of Occupational Medicine (SPMT), the Portuguese Society of Occupational Health (SPSO), the Portuguese Association of Ergonomics (APERGO), the Portuguese Society of Acoustics (SPA), the Brazilian Association of Civil Engineers (ABENC), the Asociación de Especialistas de Prevención y Salud Laboral (AEPSAL), the Galician Society of Occupational Risk Prevention, the Research Network on Working Conditions (RICOT), and the Portuguese Society of Environmental Health (SPSA).

We also thank the official support of the Authority for Working Conditions (ACT), European Agency for Safety and Health at Work, Municipality of Guimarães and Guimarães ECC 2012, as well as the valuable support of several Companies and Institutions.

Again, we believe that we will count with the participation of a big and active audience and wish that this event would continue to have an increasing importance in the field of Occupational Hygiene and Safety, not only nationally but also internationally.

We want to highlight again the fact that this edition occurs during the celebration of Guimarães European Capital of Culture, which supports our initiative, and will surely provide to SHO2012 attendants a vast and rich cultural program.

Guimarães, February 9th, 2012

The Organising Committee

A. Sérgio Miguel
Gonçalo Perestrelo
J. Santos Baptista
Mónica Barroso
Nelson Costa
Patrício Cordeiro
Paula Carneiro
Pedro Arezes
Rui Melo

PREÂMBULO

A Sociedade Portuguesa de Segurança e Higiene Ocupacionais realiza, em 9 e 10 de Fevereiro de 2012, a 8ª edição do Colóquio Internacional de Segurança e Higiene Ocupacionais - SHO 2012. Tal como nos cinco últimos anos, o evento terá lugar no Auditório da Escola de Engenharia da Universidade do Minho, em Guimarães, este ano Capital Europeia da Cultura.

A edição de 2012 abrange as temáticas da Ergonomia e do Ambiente Físico, dos Riscos Químicos e Biológicos, da Segurança contra Incêndio e da Gestão da Prevenção, que serão objecto de sessões plenárias, decorrendo ainda sessões paralelas de comunicações livres sobre as mesmas temáticas.

Pela primeira vez, a selecção dos trabalhos a considerar no programa final foi feita através da submissão de artigos com um resumo alargado com uma extensão entre 2 e 3 páginas, tendo-se usado uma plataforma electrónica para a submissão e respectiva revisão dos trabalhos.

Ao longo do processo de submissão foram recebidas mais de 200 trabalhos, correspondendo a um igual número de resumos alargados, os quais foram revistos pela Comissão Científica internacional do Colóquio (CC), constituída por mais de 90 colegas especialistas nas diversas áreas científicas cobertas pelo evento.

Os artigos submetidos correspondem a um total de 400 autores, provenientes de 10 países.

Também pela primeira vez, o sistema de submissão previa que os resumos aceites pudessem ser, posteriormente, submetidos no formato de artigo completo, com uma extensão entre 5 e 8 páginas e totalmente redigidos em Inglês. Os artigos revistos e aceites pela CC foram publicados, integralmente, no livro de *Proceedings* do Colóquio editado em formato electrónico, que se espera poder vir a ser um elemento de grande difusão internacional dos trabalhos apresentados.

No final do evento, haverá uma selecção de artigos com o objectivo de publicar um *special issue* no *International Journal of Human Factors and Ergonomics*.

Esta edição do Colóquio contará ainda com a realização de dois cursos pré-colóquio, um sobre o tema "Heat Stress and Comfort", pelo Prof. Jacques Malchaire da Bélgica, e outro com o título "Is it possible to influence safety in construction?", pelo Prof. Paul Swuste da Holanda.

Agradecemos a participação dos vários especialistas nacionais e estrangeiros, que amavelmente acederam ao nosso convite.

Agradecemos o apoio institucional da Escola de Engenharia da Universidade do Minho, da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, da Faculdade de Motricidade Humana da Universidade Técnica de Lisboa e da Universidade Politécnica da Catalunha, bem como, o patrocínio científico da Ordem dos Engenheiros (OE), European Network of Safety and Health Professionals' Organisations (ENSHPO), da Associação Internacional de Segurança Social (ISSA/AISS), da Associação Latino-Americana de Engenharia de Segurança do Trabalho (ALAEST), da Sociedade Brasileira de Engenharia de Segurança (SOBES) e sua filial do Estado do Rio de Janeiro (SOBES-RIO), da Sociedade Portuguesa de Medicina do Trabalho (SPMT), da Sociedade Portuguesa de Saúde Ocupacional (SPSO), da Associação Portuguesa de Ergonomia (APERGO), da Sociedade Portuguesa de Acústica (SPA) da Associação Brasileira de Engenheiros Civis (ABENC), da Asociación de Especialistas de Prevención y Salud Laboral (AEPSAL), da Sociedad Galega de Prevención de Riesgos Laborales, da Rede de Investigação sobre Condições de Trabalho (RICOT), e da Sociedade Portuguesa de Saúde Ambiental (SPSA).

Agradecemos ainda o apoio oficial da Autoridade para as Condições de Trabalho (ACT), da Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho, da Câmara de Guimarães e da Guimarães CEC 2012, assim como o valioso apoio de diversas empresas e Instituições.

Mais uma vez, estamos convictos de uma grande participação de todos neste evento e desejamos que o mesmo assuma uma relevância crescente, no domínio da Segurança e Higiene Ocupacionais, não só a nível nacional, como a nível internacional.

Chamamos, novamente, a atenção para o facto de esta edição decorrer no âmbito da celebração Guimarães Capital Europeia da Cultura, que apoia a nossa iniciativa, e que vai, seguramente, proporcionar aos participantes no SHO 2012 um vasto e rico programa cultural.

Guimarães, 09 de Fevereiro de 2012

A Comissão Organizadora

A. Sérgio Miguel
Gonçalo Perestrelo
J. Santos Baptista
Mónica Barroso
Nelson Costa
Patrício Cordeiro
Paula Carneiro
Pedro Arezes
Rui Melo

Submited Papers

alphabetic order

Artigos submetidos

ordem alfabética

Prevention of airborne disposal from staff in the OR reducing the risk of infection: What are the benefits of using clean air suits or scrub suits?

Abreu, Maria José
Departamento de Engenharia Têxtil, Universidade do Minho, Portugal, e-mail: josi@det.uminho.pt

1. INTRODUCTION

Experts in infection control are often asked about issues related to the use of scrubs and clean air suits in the operating room (OR). So far there is no clear explanation or mandatory obligation why the surgical team has to wear clean air suits or scrub suits in the operating rooms (OR´s) and more importantly, what are the main differences between these two type of clothing. There is a general perception that the two are equal or very similar.
So, what are clean air and scrub suits? Where did the concept and employ originate? Are they necessary from an infection control point of view, are they an useful resources of preventing or controlling transmission of infection?
The clean air suits are considered a Class I medical devices according to the definition and classification rules of the consolidated EU directive 93/42/EC as amended by 2007/47/EC and the scrub suits don´t have any regulation for their use in any hospital area.
Routes of infection are contact or airborne. In the last case, dispersed human skin particles are often carriers of infection. A healthy individual can disperse to the air approximately 5000 bacteria-carrying skin particles per minute during walking and males disperse more than females. The particles are 5 µm to 60 µm in size and the average number of aerobic and anaerobic bacteria carried is estimated to be about 5 per skin particle. The airborne particles contaminate the surgical site directly by sedimentation or indirectly by first setting on instruments or other items that are then brought into contact with the surgical wound. Fabrics with interstices larger than 80 µm do little to prevent the dispersal of skin scales.
This article seeks to highlight the most relevant information of this products and try to define the benefits of using them for preventing airborne disposal from the surgical staff, reducing the risk of infection.
This issue is more important now, because in the next year the European Commission will release a norm, specifically for clean air suits. The clean air suits are used mostly in the Scandinavian countries and are not very spread in other European countries or over the world. As a result, will this norm influence the use of clean air suits or perhaps increase the consumption of this product in Europe, turning it as an obligatory item in the OR such as the surgical gowns and drapes? Will there be any reference regarding the scrub suits?

2. CLEAN AIR SUITS

The clean air suits are considered a Class I medical devices according to the definition and classification rules of the MDD 93/42/EEC.
The definition of clean air suit is "a suit intended and shown to minimize contamination of the operating wound by the wearer´s skin scales carrying infective agents via the operating room air thereby reducing the risk of wound infection".
EN 13795-1 (2002) - "Surgical drapes, gowns and clean air suits, used as medical devices for patients, clinical staff and equipment - general requirements for manufacturers, processors and products (Part 1)", EN 13795-2 (2004) - "Surgical drapes, gowns and clean air suits, used as medical devices for patients, clinical staff and equipment - test methods (Part 2)" and EN 13795-3 (2006) - "Surgical drapes, gowns and clean air suits, used as medical devices for patients, clinical staff and equipment - performance requirements and performance levels (Part 3)" identifies the relevant characteristics of clean air suits, specifies test methods for evaluating the identified characteristics and sets performance requirements for finished products (Table 1). In addition this standard sets requirements for manufacturing and for processing and specifies information to be supplied by the manufacturer. Unlike the gown usually worn in the operation room, the clean air suit is designed to reduce the operating room air contamination by personnel. Performance requirements apply for all product areas of clean air suits and should be used in addition to surgical gowns and not as a substitute.

Table 1 – Performance requirements for clean air suits (EN 13795-3:2006)

Characteristic	Test method	Unit	Requirement
Resistance to microbial penetration	EN ISO 22612	cfu	≤2,0 [a,b]
Cleanliness-Microbial	EN ISO 11737-1	cfu/100 cm^2	<2[b]
Cleanliness-Particular matter	EN ISO 9073-10	IPM (index for particulate matter)	≤3,5
Linting	EN ISO 9073-10	Log_{10} (lint count)	≤4
Bursting strength-Dry	EN ISO 13938-1	kPa	≥40
Tensile strength-Dry	EN 29073-3	N	≥20

[a] Test conditions: challenge concentration 10^8 cfu (colony forming unit)/g talc and 30 minutes vibration time
[b] For the purpose of this standard, log_{10} cfu ≤2 means maximum 300 cfu

This standards were revised this year to an unique standard (pr EN 13795, 2010) and the clean air suits appear, but will emerge soon in an entirely new standard for this type of products, "Clean air suits, used as medical devices for clinical

staff - General requirements for manufacturers, processors and products, test methods, performance requirements and performance levels". This document will supersede those parts of prEN 13795 (2010) that deal with clean air suits.
The conception of the clean air suit should be sufficient to enclose the dispersed bacteria-carrying particles in the suit and not dispersed through the openings of the suit at the neckline, sleeves, waist, leg and boot openings. So, this part has to be closed, preferably by cuffs. If a clean air suit with a wide neckline is used, the gap should be closed by wearing a hood that covers all uncovered body parts (Figure 1 and 2). If the clean air suit is a two piece ensemble (shirt and trousers), the shirt has to be put into the trousers.

Figure 1 – Single-Use Clean air suit from Mölnlycke Health Care

Figure 2 – Reusable Clean air suit from Lojigma Int.

Following studies demonstrated that a reduction in airborne bacteria arising from the perineum, thighs and feet could be accomplished by using specially designed trouserlike garment that was sealed at the feet and waist and made from tightly woven fabrics that restricted the dissemination of skin particles.
The correlation between a low surgical wound infection rate and a high microbiological air cleanliness during the operation has been demonstrated in total joint replacement operations (Lidwell et al, 1983) and hip or knee-joint replacement (Lidwell et al, 1984). The ultraclean air conditions have been shown to be obtained either using special ventilation systems or special clean air suits by Bergman et al, 1985 and Blomgren et al, 1990.
Clean air suits to reduce dispersal of bacteria carrying skin particles from the human body out into the air and the effectiveness has been established by Verkala et al, 1998 and Blomgren et al, 1990.
The test of a clean air suit is quite expensive, because it´s important to do the test in a dispersal chamber (very expensive) or in an OR with laminar vertical system.

3. SCRUB SUITS

The definition of scrub suit is quite wide-ranging. Outside the OR, scrubs have been adopted as a replacement for the more traditional uniform worn by healthcare staff. Inside the OR, it´s used under the surgical gown and frequently denominated as "pajamas" that consists of pants and shirt.
Since the turn of the XX century, clothing known as surgical scrub suits has been worn by health care workers in the OR. Today, a wide variety of this type of suits is being used for many applications in healthcare also outside the OR (Belkin, 1997), but scrub suits don´t have any regulation for their use in any hospital area. Thsi should be viewed as a uniform over which a sterile gown is worn. The use of scrubs began in the OR around 1900 and was preceded by the surgical cap and gown (Doberneck, Kleinman, 1984). The word scrub was derived from the practice of surgical staff who scrubbed their hands before performing surgery or assisting in surgical procedures. The first mention of scrubs was published in the final of the XIX century stating that it is safer and better that all should put on a complete change of costume rather than simply put a sterilised coat and pair of trousers over the ordinary clothing as has been recommended by the German school.
In the late 1950s of the XX century, concern for the level of airborne contamination comes out as possible influence on the occurrence of surgical wound infection (Belkin, 1997). It had already been demonstrated that dissemination of skin bacteria occurred as a result of friction between areas of heavy skin colonisation and that many more bacteria were liberated by movement involving the lower extremities (Bernard et al, 1965).
A scrub development later took place that included changes in the color, design and materials of which they were made and also expanded outside the OR to other healthcare facilities (Figure 3 and 4).

Figure 3 – Single Use Scrub suit from Mölnlycke Health Care

Figure 4 - Reusable Scrub Suit from Lojigma Int. Lda.

3.1 Scrub suits in the OR

The Association of Operating Room Nurses (AORN) suggests that scrubs in the OR promote high level cleanliness and hygiene within the practice setting. Further it recommends that all scrub attire should be placed in appropriately designed containers for washing or disposal, depending if it is a single-use or a reusable scrub and should not be hung or put in a locker for wearing in another time (AORN, 1995).

Traditional scubs are generally not made of a barrier type, liquid resistant material and therefore may not provide adequate protection, but on the other hand if it´s used under the surgical gown the protection has to be guaranteed by the gown and not by the scrub suit, so the use of scub suits is tightly related with the prevention of infection.

OR gowns with front and sleeves made of material that is resistant to liquid penetration reduces the risk of transfer of bacteria between patients in the operating theatre via scrub suits (Hoborn, 2005).

4. FINAL REMARKS

No scientific data support the practice of using scrub suits as a means for preventing transmission of infection, but on the other site we have a vast amount of studies regarding the effectiveness of clean air suits. However this won´t invalidate the use of scrub suits, just validating that this type of studies has to be done.

In the next future the Textile Engineering Department of the University of Minho and an enterprise interested in this study, between comparison of scrub suit and clean air suit with the same fabrics (nonwoven, when single-use and micro-polyester if reprocessed and reused afterwoods) will be done, testing the same performance measurements. Perhaps this comparison bring more explicitness. Also the cost-effectiveness, since the scrub suits are less expensive than the clean air suits, is an important issue for the healthcare system in the different countries, when it guarantee the same prevention of infection. Cost deliberation include purchase price, maintenance and management.

At last, the scrub suits are certainly more effective as the use of normal under-wear beneath the surgical gown and the obligation to use this suits under the gowns is undoubtedly a positive attitude of the hospital administrations.

5. REFERENCES

Association of Operating Room Nurses - AORN (1995). Recommended practices for surgical attire. Standards and recommended practices. *AORN* , 141-142.

Belkin, N. L. (1997). Use of scrubs and related apparel in health care facilities. *American Journal of Infection Control*, 25, 401-404.

Bergman, B. R., Hoborn, J., Nachemson, A. L. (1985). Patient Draping and Staff Clothing in the Operating Theatre: A microbiological study. *Scandinavian Journal of Infection Disease*, 17, 421-426.

Bernard, B. R., Speers Jr, R., O´Grady, F. W., Shooter, R. A. (1965). Airborne bacterial contamination-investigation of human sources. *Archives of Surgery*, 91, 530.

Blomgren, G., Hoborn, J., Nystroem, B. (1990). Reduction of contamination at total hip replacement by special working clothes. *Journal of Bone Joint Surgery*, 72-B, 985-987.

Doberneck, R. C., Kleinman, R. (1984). The surgical garb. *Surgery*, 95, 694-698.

EN 13795-1 (2002) Surgical drapes, gowns and clean air suits, used as medical devices for patients, clinical staff and equipment - general requirements for manufacturers, processors and products. Part 1. CEN.

EN 13795-2 (2004) Surgical drapes, gowns and clean air suits, used as medical devices for patients, clinical staff and equipment - test methods. Part 2. CEN.

EN 13795-3 (2006) Surgical drapes, gowns and clean air suits, used as medical devices for patients, clinical staff and equipment - performance requirements and performance levels. Part 3. CEN.

Medical Device Directive 93/42/EC.

Hoborn, J. Learning is the most effective medical device, 2005. Retrieved September 20, 2011, from http:// www.touchbriefings.com/pdf/1140/molnlycke_tech.pdf.

Lidwell, O. M., Lowburry, E. J., Whyte, W., Blowers, r., Stanley, S. J., Lowe, D. (1983). Airborne contamination of wounds in joint replacement operations:the relationship to sepsis rates. *Journal of Hospital Infection*, 4(2), 111-131

Lidwell, O. M., Lowburry, E. J., Whyte, W., Blowers, r., Stanley, S. J., Lowe, D. (1984). Infection and sepsis after operations for total hip or knee-joint replacement : influence of ultraclean air, prophylactic antibiotics and other factors. *Journal of Hygiene*, 93 (3), 505-529.

prEN 13795 (2010) Surgical drapes, gowns and clean air suits, used as medical devices for patients, clinical staff and equipment - General requirements for manufacturers, processors and products, test methods, performance requirements and performance levels. CEN

Verkala, K., Eklund, A., Ojajaervi, J., Tiittanen, L., Hoborn, J., Maekelae, P. (1998). The conventionally ventilated operating theatre and air contamination control during cardiac surgery. *European Journal of Cardiac Thoracic Surgery*, 11, 206-210.

Perfil Audiológico de Trabalhadores em Indústria Alimentícia Brasileira Expostos Simultaneamente a Ruído de Impacto e Contínuo

Audiological Findings among Workers from Brazilian Food Industry Exposed to Impulse and Continuous Noise

Albizu, Evelyn[a]; Lacerda, Adriana[b]; Gonçalves, Claudia[b]; Heupa, Adriana[b]; Costa Junior, Hamilton[c]
[a] FUNDACENTRO/Ministério do Trabalho e Emprego no Brasil, Rua Dr. Zamenhof, 238 – 80030-320 – Curitiba/Paraná/Brazil, email: evelyn.albizu@fundacentro.gov.br; [b] Universidade Tuiuti do Paraná/Brasil, e-mail: adriana.lacerda@utp.br; claudia.goncalves@utp.br; adriana_fono@pm.pr.gov.br; [c] Universidade Federal do Paraná, e-mail: hacojr@uol.com.br

1. INTRODUÇÃO

Há aproximadamente 900 empresas do ramo alimentício do setor de expansão de milho, distribuídas por todo o Brasil, podendo ser encontradas em outros países em condições semelhantes de exposição e risco. Dentre os riscos, destaca-se a exposição ao ruído de impacto e contínuo.

Estudos confirmam que a exposição ao ruído contínuo esta presente na maioria dos processos de trabalho, podendo ocasionar danos à saúde dos trabalhadores, incluindo os danos à cóclea. A exposição ao ruído de impacto também pode causar danos cocleares, com rupturas mecânicas ou rompimento das estruturas sensoriais da orelha interna, mudança fisiológica ou anatômica, temporária ou permanente na cóclea, levando a distúrbios auditivos como mudanças nos limiares auditivos, dificuldade de percepção da fala, e sintomas imediatos como dor, zumbido e sensação de ouvido tapado (Morata e Dunn 1995; Plontke *et al*., 2002; Starck, 2003; Silva *et al*., 2005).

Segundo Starck *et al*. (2003), Gerges (2000) e NIOSH (2009), o ruído de impacto pode ser mais nocivo para a audição do que o ruído contínuo e o risco da perda auditiva induzida pelo ruído ser maior e mais rápida, embora em mesma intensidade que o ruído contínuo (Toppila *et al*, 2000).

No caso do ruído de impacto, uma das maiores problemáticas é poder estimar qual a atenuação que será obtida com a utilização de protetores auriculares devido às características deste tipo de ruído (Berger, 2003). Para Starck *et al*. (2003), os protetores auriculares podem atenuar o ruído de impacto mas não previnem a perda auditiva entre os trabalhadores e não há normas em nível internacional sobre ensaios de protetores auditivos para ruído impulsivo e ainda não existem métodos para avaliar a eficiência dos protetores em ruído impulsivo (Gerges, 2000).

O objetivo deste estudo foi avaliar os níveis de pressão sonora e os efeitos auditivos de exposição simultânea a ruído contínuo e de impacto de trabalhadores do setor de expansão de milho em uma indústria alimentícia na cidade de Curitiba, sul do Brasil.

2. MATERIAL E MÉTODO

Este é um estudo transversal e teve início em 2007 devido a uma solicitação da Vigilância Sanitária do Departamento de Saúde Ambiental da Secretaria Municipal da Saúde da Prefeitura Municipal de Curitiba para as avaliações dos níveis de pressão sonora e indicação de medidas corretivas para uma indústria alimentícia especializada na fabricação de pipoca adocicada.

Neste processo produtivo, o milho desgerminado, chamado de canjica, é colocado dentro de máquinas expansoras, conhecidas como canhões, os quais são aquecidos até atingirem uma determinada temperatura e pressão. O canhão então é destravado e aberto pelos operadores para a saída do milho. A súbita despressurização provoca a expansão do milho virando pipoca. Esta abertura das panelas gera um estrondo, soando como um tiro de canhão. A cada 10 minutos aproximadamente é feita uma nova bateria. Em média são utilizadas 45 sacas de 50 kg de milho desgerminado para a produção diária de pipoca.

A empresa pesquisada possui 16 canhões operados por dois homens. Ambos são operadores de máquinas de estouro de pipoca e a jornada de trabalho diária é de 08 horas. Quando necessário eles fazem horas extras, em média 03 horas extras por dia e aos sábados fazem meia jornada. Utilizam protetor auricular há 08 anos, quando a empresa passou a fornecer.

2.1. Avaliação de ruído

As medições ocupacionais dos níveis de pressão sonora foram realizadas em abril e novembro de 2007, agosto de 2010 e março de 2011. Elas seguiram a metodologia e os procedimentos de avaliação estabelecidos pela Norma de Higiene Ocupacional, NHO-1 da FUNDACENTRO e também os critérios legais estabelecidos pela legislação brasileira segundo a Portaria Nº 3214/78 do Ministério do Trabalho e Emprego, na Norma Regulamentadora NR 15, Anexo Nº. 1 e Anexo Nº. 2. No anexo Nº. 1, são considerados limites de tolerância de tolerância para ruído ou intermitente, TWA=85 dB(A) para 08 horas. Já o Anexo Nº. 2, considera como limite de tolerância para o ruído de impacto, LT=130 dB(Linear) ou 120 dB(C)).

O instrumento utilizado para avaliação dos ruídos foi um Medidor Integrador Portado pelo Avaliador, marca Bruel & Kjaer, tipo 2230, devidamente calibrado, de propriedade da FUNDACENTRO. Para avaliação do ruído contínuo ou intermitente operou-se na curva de compensação "A" e circuito de resposta lenta (slow). Para avaliação dos níveis de ruído de impacto operou-se no circuito linear e circuito de resposta para impacto. Como um dado comparativo, fora realizada a avaliação do ruído de impacto também nas curvas de compensação "C" e circuito de resposta rápida (fast). As leituras foram feitas na zona auditiva dos trabalhadores do setor de estouro do milho, sendo cobertos todos os pontos de

trabalho de cada uma das situações, bem como investigada a orelha de maior incidência de ruído. Para as medições ocupacionais dos níveis de pressão sonora realizadas em abril e novembro de 2007 e agosto de 2010 utilizou-se o medidor de nível de pressão sonora acoplado a um microfone condensador pré-polarizado, tipo 4155, operando na faixa de medição que vai de 70 dB a 130 dB. Entretanto, observou-se que os resultados encontrados dos níveis de pressão sonora para o ruído de impacto estavam muito próximos ao valor máximo da faixa de medição. Decidiu-se então, por novas medições utilizando-se o atenuador de 20 dB ZF 0020 acoplado ao mesmo microfone, possibilitando a ampliação da faixa de medição para: 30 dB a 150 dB. Tal fato comprovou o ruído de impacto ser realmente mais alto que os resultados encontrados nas medições anteriores. Mas, mais uma vez, os valores encontrados estão próximos ao valor máximo da faixa, demonstrando que os mesmos ainda se encontram subdimensionados.

2.2. Avaliação auditiva

As avaliações auditivas seguiram os critérios legais estabelecidos na Norma Regulamentadora NR 7, Anexo Nº 1 (redação dada pela Portaria nº 19, de 09/04/1998). Segundo esta portaria, consideram-se a audição dentro dos limites aceitáveis, os casos cujos audiogramas mostrem limiares auditivos menores ou iguais a 25 dB(NA) em todas as freqüências examinadas. Considera-se sugestivos de perda auditiva induzida por ruído (PAIR) os casos cujos audiogramas, nas freqüências de 3 e/ou 4 e/ou 6 kHz demonstrarem limiares auditivos superiores a 25 dB(NA) tanto no teste por via aérea quanto por via óssea, em um ou em ambos os lados. São considerados não sugestivos de PAIR os casos cujos audiogramas não se enquadram nas descrições acima.

A avaliação auditiva foi realizada pelo Laboratório de Fonoaudiologia da Universidade Tuiuti do Paraná nos dois funcionários do setor do canhão a partir do ano de 2007. Os seguintes procedimentos foram realizados:

a) Anamnese com questões para investigar dados referentes à história pessoal, médica e profissional, incluindo o levantamento de efeitos não-auditivos do ruído; b) Inspeção do meato acústico externo, com o objetivo de investigar a presença do cerume ou corpos estranhos; c) Audiometria tonal limiar convencional e a de alta freqüência em cabine acústica sob repouso acústico de 14 horas. O instrumento utilizado foi o audiômetro AC40 com fone TDH 39 para audiometria convencional e fone Koss HV / Pro – digital para alta freqüência, calibrados de acordo com as normas internacionais. As freqüências avaliadas por via aérea foram de 250 Hz a 16 kHz e quando o limiar encontrado fosse maior que 25 dB realizou-se a audiometria via óssea de 500 a 4000 Hz; d) Medidas de Imitância Acústica foram realizadas com um analisador de orelha média AZ7. A bateria de testes da imitância acústica foi composta de timpanometria e reflexos acústicos ipsilaterais e contralaterais de 500 a 4000 Hz; e) Emissões Otoacústicas Produto de Distorção (EOAP) foram realizadas em cabine acústica com o equipamento ILO 96. O estímulo para F1 e F2 foi de 65 e 55 dB NPS sucessivamente, programadas para 1000 varreduras nas freqüências de 1000, 2000, 3000, 4000 e 6000 (F1: 1038, 2063, 3284, 4126, 5200; e F2: 1257, 2515, 4004, 5042, 6348).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. **Avaliação de ruído:**

O ruído de impacto na sala de estouro da pipoca atingiu os seguintes valores: 155,7 dB (linear) e 155,4 dB(C); e o ruído contínuo atingiu um TWA de 92,6 dB (A) para a jornada de 08 horas. Estes níveis ultrapassaram os limites de tolerância estabelecidos na Norma Técnica, NHO 01 da FUNDACENTRO e os estabelecidos pela Legislação Brasileira, Portaria 3214/78, tanto para ruído contínuo ou intermitente quanto para o ruído de impacto ou impulsivo.

A medida preventiva adotada para controle da exposição tem sido a utilização de equipamento de proteção individual até que medida de controle coletiva possa ser viabilizada. Entretanto, mesmo com protetor auricular há risco para a audição, percebido, nos achados auditivos dos trabalhadores. Uma das medidas paliativas propostas foi a utilização do uso duplo de protetores auriculares, tipo concha e tipo plug, bem como a implantação de um Programa de Preservação Auditiva - PPA objetivando evitar o agravamento da perda auditiva entre os trabalhadores, envolvendo nesta primeira fase, além dos EPIs, o acompanhamento audiológico, as ações educativas relacionadas a proteção auditiva e estudos sobre a redução na jornada de trabalho dos dois funcionários.

Como medida coletiva, indica-se a necessidade de estudos para redução dos níveis de pressão sonora na própria fonte geradora, ou seja, no canhão de expansão da pipoca, pois é considerável o número de trabalhadores operadores do equipamento no Brasil e em outros países.

3.2 Avaliação auditiva dos trabalhadores "A" e "B":

O trabalhador "A" possui 41 anos de idade e trabalha há 30 anos na empresa, sendo 22 anos no setor de canhão. Atualmente ele faz uso de dupla proteção auditiva. Ele usa protetor tipo plug com NRRsf de 13 dB e protetor tipo concha com NRRsf de 22 dB. Não possui história de trauma acústico ou problema crônico nas orelhas tais como infecções, dores e vazamentos, nem realizou qualquer cirurgia de ouvido. Ele relata dificuldade para escutar e sensação de plenitude auricular, zumbido bilateral com característica aguda (grito), na orelha esquerda. Ele apresenta perda auditiva neurossensorial bilateral com comprometimento maior nas freqüências altas (entalhe auditivo nas freqüências de 3000, 4000 e 6000Hz), curva timpanométrica do tipo "A" (normal) e reflexos acústicos presentes até 2000 Hz. Os resultados das emissões otoacústicas mostraram ausência de respostas bilateralmente a partir de 2000 Hz.

O trabalhador "B" possui 32 anos de idade e trabalha há 13 anos no setor de canhão. Ele usa o protetor auricular tipo concha com NRRsf 22 dB. Não possui história de trauma acústico ou problema crônico nas orelhas tais como infecções,

dores e vazamentos, não realizarou qualquer cirurgia de ouvido. Ele relata queixa de zumbido e apresenta limiares auditivos dentro dos padrões de normalidade até 8000 Hz, entretanto observa-se entalhe auditivo nas freqüências de 3000 e 4000 Hz. Apresenta curva timpanométrica do tipo "A" (normal) e reflexos presentes em todas as freqüências testadas. No entanto, os resultados das emissões otoacústicas mostraram ausência de respostas bilateralmente. Quanto aos resultados dos testes de Imitância Acústica, a curva timpanométrica encontrou-se Tipo A e os reflexos acústicos compatíveis com o limiar auditivo. Os resultados das EOA mostram uma ausência bilateral de emissões otoacústicas a partir de 2kHz, para todos os testes realizados.

A avaliação audiológica dos dois trabalhadores do setor do canhão, sugere alteração auditiva de origem coclear provavelmente causada pela exposição combinada a ruídos contínuo e de impacto.

Quanto ao resultado da anamnese, as queixas auditivas relatadas pelos trabalhadores também são encontradas em estudos com trabalhadores expostos a ruídos contínuos e de impacto sendo o zumbido e a dificuldade de compreensão de fala as mais relatadas seguidas de outras, como tontura e otalgia (Korbes *e cols*, 2009; Guida *et al*, 2010).

Analisando os resultados dos limiares auditivos, através da audiometria periódica realizada anualmente desde 2007, não foi observado mudança significativa de limiar (Anexo I da NR7) . Outros autores mostraram também a relação da perda auditiva e o ruído de impacto (Morata e Dunn 1995; Plontke *et al*., 2002; Starck, 2003; Weckl, Fantinel e Silva, 2003; Silva *et al*., 2005; Blanino e Garcia, 2006). Comparando-se os exames dos anos de 2007 e 2008, os reflexos continuam ausentes em 4000 Hz e no ano de 2008, o trabalhador "A" apresentou o reflexo contralateral direito ausente em todas as freqüências. Segundo Palma (1999) o reflexo acústico normal está entre 80 e 90 dB para as freqüências de 500 a 4000Hz; e conforme os limiares auditivos pioram, o limiar do reflexo acústico eleva-se nas freqüências de 2000 e 4000Hz até evoluir para sua ausência total nessas freqüências, estando diretamente relacionado à perda da discriminação de fala.

As EOAPD confirmam uma alteração coclear, o que caracteriza as alterações causadas por ruído. Os resultados do trabalhador "A" mostram uma ausência bilateral de emissões otoacústicas a partir de 2kHz, para todos os testes realizados, em todos os anos. Este resultado corrobora com o estudo de Konopka, et al (2005) que analisaram o efeito do ruído de impacto na audição de 93 militares da Polônia através do exame de emissões otoacústicas (EOA) e registrou uma diminuição da amplitude das EOA, predominantemente nas freqüências de 2, 3 e 4kHz. E outros autores, Balatsouras et al (2005) pesquisaram 13 militares da Grécia realizando teste de Emissões Otoacústicas por Produto de Distorção antes e depois de realizarem a prática de tiro, observando uma diminuição da amplitude as emissões otoacusticas principalmente na freqüência de 3000Hz.

4. CONCLUSÃO

- O ruído de impacto na sala de estouro da pipoca atingiu os seguintes valores: 155,7 (linear) e 155,4 dB(C); e o ruído contínuo atingiu um TWA de 92,6 dB (A) para a jornada de 08 horas ultrapassando os limites de tolerância estabelecidos na legislação brasileira tanto para ruído contínuo como para ruído de impacto ou impulsivo.
- A avaliação audiológica dos trabalhadores do setor do canhão sugere alteração auditiva de origem coclear provavelmente causada pela exposição simultânea a ruído contínuo e de impacto.
- Há necessidade, considerando o numero de trabalhadores expostos e o fato de serem empresas de pequeno porte de estudos para medida de atenuação do ruído na máquina de estouro da pipoca.

5. REFERÊNCIAS

BERGER E.H. *Hearing Protection Devices*. IN: BERGER E.H.; ROYSTER L.H.; ROYSTER J.D.; DRISOLL D.P.; LAYNE M. *The Noise Control*. Fifth Edition. American Industrial Hygiene Association, 2003.

BRAMATTI, L; MORATA, CT; MARQUES, JM. Ações educativas com enfoque positivo em programa de conservação auditiva e sua avaliação. Rev CEFAC, São Paulo, v.10, n.3, 398-408, jul-set, 2008.

FUNDACENTRO. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma de Higiene Ocupacional. Procedimento Técnico. Avaliação da Exposição Ocupacional ao Ruído. São Paulo: FUNDACENTRO, 2001.

GERGES, S.N.Y. *Protetores Auditivos para Ruído Impulsivo*. IN: GERGES, S.N.Y. Ruído: Fundamentos e Controle. Florianópolis: NR, 2000. Disponível em < **http://www.lari.ufsc.br/publicacoes.php** > Acesso em 20 de maio de 2011.

GUIDA, H.L. et al. Audiológico em Policiais Militares do Estado de São Paulo. Arq. Int. Otorrinolaringol. São Paulo, v.14, n.4, p. 426-432, 2010.

GONÇALVES, CGO; COUTO, CM; CARRARO, J.M.; LEONELLI, B.S. Avaliação da colocação de protetores auriculares em grupos com e sem treinamento. CEFAC, 11(2):345-352 , 2009.

KORBES, N.; *et al*. Das medidas de prevenção auditiva aos militares do 4º. Batalhão de Aviação do Exercito de Manaus, AM. *Encontro Internacional de Audiologia*, 24, 2009, São Paulo: Tema Livre, p. 2386, 2009.

MORATA T. C.; DUNN ED. *Occupacional Medicines, Occupacional Hearing Loss*, vol 10/Number 3, July-September. Philadelphia, 1995.

NIOSH. NIOSH PROGRAM for Development of an Impulsive Noise Meter. Nora Manufacturing Sector Strategic Goals, 2009.

PLONTKE S.K.R.; PFEFFER C.; ZENNER H.P.; DIETZ K. *The incidence of acoustic trauma due to New Year's firecrackers.* Eur Arch Otorhinlaryngol 2002; 259(5):247-52.

SILVA, AP, COSTA EA, RODRIGUÊS MM, SOUZA HLR, MASSAFERA VG. *Avaliação do Perfil Auditivo de Militares de um Quartel do Exército Brasileiro*, Revista Brasileira de Otorrinolaringologia. 70 (3): pág: 2, 3, 2004.

STARCK J.: TOPPILA E.: PYYKKO I. *Impulse noise and risk criteria* (2003). Noise Health 5:63-73. Disponível em < http://www.noiseandhealth.org/text.asp?2003/5/20/63/31687 > Acesso em 25 de outubro de 2010.

TOPPILA E, PYYKKO T, STARCK J, KAKSONEN R , ISHIZAKI H. (2000). Individual risk factors in the development of noise-induced hearing Loss. Nois eand Health 8:59-70. Disponível em < http://www.noiseandhealth.org/article.asp?issn=1463-1741;year=2000;volume=2;issue=8;spage=59;epage=70;aulast=Toppila > Acesso em 06.06.2011.

A Tala Nocturna na Síndrome do Túnel Carpiano: Impacto na Funcionalidade e Qualidade de Vida

The Night Splint in Carpal Tunnel Syndrome: Impact on Function and Quality of Life

Almeida, Carina[a], Oliveira, Carla[b]
[a] Clínica Médica MCCB, Vila Nova de Gaia, Portugal, carinacapela20@hotmail.com; [b] Departamento de Terapia Ocupacional do Serviço de Medicina Física e de Reabilitação, Centro Hospitalar de Entre o Douro e Vouga, E.P.E., Santa Maria da Feira, Portugal, carlaoliveira.to@gmail.com

1. RESUMO
Nos indivíduos com Síndrome do Túnel Carpiano (STC) a sintomatologia interfere na funcionalidade ao desempenhar os seus papéis ocupacionais e, concomitantemente, na Qualidade de Vida (QV). Assim, este estudo visa verificar de que forma a aplicação de uma tala de repouso nocturna, em casos ligeiros e moderados, influencia estes dois conceitos. Para tal, recorreu-se a uma amostra de 46 indivíduos (22 no grupo controlo e 24 no grupo experimental), aos quais foram aplicados o *Boston Carpal Tunnel Questionnaire* (BCTQ) e o *SF-36*.
No grupo ao qual se aplicou a tala, os resultados mostraram uma diminuição significativa da sintomatologia (p=0,000) e um aumento significativo do estado funcional (p=0,000), bem como uma melhoria na percepção do estado de Saúde Geral (p=0,032) e uma diminuição do nível da Dor Corporal (p=0,000). Concluí-se assim que, se justifica o uso da tala nocturna durante, pelo menos, 6 semanas em indivíduos com STC ligeiro e moderado.

2. INTRODUÇÃO
A STC é a neuropatia de maior incidência no membro superior e consiste na compressão do nervo mediano no interior do túnel carpiano, causando défices motores e sensoriais. É definida pelos pacientes como provocando dormência, parestesias, dor na mão e no braço e disfunção muscular. Esta desordem não é restringível à idade, sexo, etnia ou ocupação, embora se estime que a incidência nas mulheres seja 3,8 vezes superior à dos homens e a prevalência na população geral seja de 5% para as mulheres e só de 0,6% para homens (Aroori & Spence, 2008; Keith et al., 2009; Luchetti & Amadio, 2002).
Independentemente da etiologia (idiopática, anatómica, sistémica ou ocupacional), o principal factor desencadeante da patologia é explicado pela diminuição do espaço do túnel carpiano (decorrente da posição do punho) ou pelo aumento do volume das suas estruturas, que por sua vez aumentam a pressão, condicionando-a significativamente (Werner & Andary, 2002).
Como em qualquer patologia, o tratamento é recomendado sempre que a sintomatologia interfere nas actividades diárias do paciente. Ao longo das últimas décadas, os estudos científicos têm-se intensificado, mas não existe consenso quanto ao tratamento conservador mais indicado nos casos ligeiros e moderados. No entanto, segundo as recomendações da *American Academy of Orthopaedic Surgeons*, o uso da tala nocturna é considerado um procedimento com nível de evidência razoável, excepto em casos graves (Aroori & Spence, 2008; Burke et al, 2003; Keith et al, 2009; Sevim, 2004). Esta é de repouso nocturno e é confeccionada de forma a imobilizar a articulação rádio-cubital inferior em posição neutra, maximizando-se assim o espaço disponível no túnel carpiano, o que minimiza a compressão do nervo, provocando um alívio sintomático (Bardak, Alp, Erhan, Paker, & Onal, 2009; Hunter et al., 2002; Piza-Katzer, 2003; Premoselli et al., 2006). É particularmente útil em casos recentes de STC, quando o paciente acorda várias vezes durante a noite com dor e parestesias, mas menos eficazes quando os sintomas são contínuos (Bakhtiary & Rashidy-Pour, 2004). Estudos demonstram que esta é eficaz entre 2 a 12 semanas, mas não existem conclusões a longo prazo (Gravlee & Durme, 2007; Keith et al., 2009). Os pacientes que usam uma tala têm um alívio de 37% da sintomatologia em comparação com os que não recebem qualquer tratamento (Bland, 2007; Gerritsen et al., 2003).
Independentemente da abordagem terapêutica que se adopte na STC, o objectivo final é sempre o de promover a melhoria da funcionalidade e da QV do paciente. Com uma compreensão da conceptualização e métodos de aplicação, a QV é um conceito extremamente importante para os Terapeutas Ocupacionais como forma de medir o resultado directo e monitorizar a eficácia da sua intervenção terapêutica através do desempenho ocupacional (Pedretti & Early, 2001).

3. METODOLOGIA

3.1. Objectivo
Pretende-se verificar de que forma a utilização da tala nocturna influência a funcionalidade do indivíduo com STC, bem como definir quais os benefícios do uso da tala nocturna e o impacto manifesto na QV destes. Para tal, recorreu-se a um estudo experimental com pré- e pós-teste (6 semanas de intervalo).

3.2. Participantes

Utilizou-se uma amostra de 46 utentes do Centro Hospital de Entre o Douro e Vouga, E.P.E. Como critérios de qualidade do estudo definimos: (1) diagnóstico de STC ligeiro e moderado (Gorsché, 2001); (2) idades compreendidas entre os 18 e os 50 anos; (3) capazes de responder aos questionários, em português; (4) acompanhados em consultas no Centro Hospital de Entre o Douro e Vouga, E.P.E – Santa Maria da Feira.

Foi excluído o utente: (1) submetido a qualquer tipo de tratamento ao STC; (2) com história de trauma ou cirurgia ao punho; (3) com diabetes mellitus, obesidade, disfunção da tiróide; (4) estivesse grávida; (5) tivesse sinais ou sintomas clínicos de outras neuropatias; (6) apresentasse atrofia muscular tenar grave (Bos et al., 2006).

3.3. Instrumentos

Como estratégia de recolha de dados, optamos por utilizar o *BCTQ* e *SF-36*. O primeiro destes é constituído por duas escalas, que têm como finalidade avaliar a gravidade dos sintomas e o estado funcional (Levine et al, 1993). O segundo instrumento avalia a qualidade de vida no que se refere a oito domínios: funcionamento físico, desempenho físico, dor corporal, percepção geral da saúde, vitalidade, funcionamento social, desempenho emocional e saúde mental (SF-36 Health Survey, de Ware & Gandek, 1993).

3.4. Procedimentos

As entrevistas iniciaram-se pela recolha dos dados socio-demográficos, seguindo-se o preenchimento do BCTQ e SF-36. Aos participantes do grupo experimental foi-lhes confeccionada a tala. A tala utilizada é de repouso nocturno e confeccionada em *turbocast* perfurado de 2mm. O molde foi feito para cada participante e compreende desde os 2/3 distais do antebraço até à prega palmar. O punho foi posicionado com 10º de dorsiflexão e sem desvios laterais. É de utilização palmar e fixada ao nível do antebraço, punho e metacarpofalângicas com velcros elástico (Sevim et al, 2004).

3.5. Caracterização da amostra

No que concerne às idades, estas estão compreendidas entre os 22 e os 50 anos. Relativamente à profissão, constata-se que os grupos com maior número de indivíduos situam-se nas profissões menos qualificadas e mais manuais, sendo a profissão gaspeadeira a mais comum (n=18), seguida de corticeira (n=6) e doméstica (n=3).

4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

No que se refere às variáveis socio-demográficas, os testes estatísticos revelam que não podemos afirmar que estas se encontrem associadas ao grupo a que o indivíduo pertence, o que favorece a equivalência entre os dois grupos.

Relativamente à gravidade dos sintomas, verificou-se no grupo controlo uma manutenção da sintomatologia (p=0,101), e uma diminuição significativa da mesma no grupo experimental (p=0,000), após o uso da tala durante 6 semanas. Consideramos assim que o uso da tala nocturna alivia os sintomas decorrentes da STC, o que vai de encontro à literatura que refere que as talas de uso nocturno ao evitarem os movimentos prolongados de flexão e extensão do punho durante o sono, podem reduzir a gravidade dos sintomas e melhorar a velocidade de condução do nervo mediano (Keith et al, 2009; Gorsché, 2001; Sevim et al, 2004; Burke, 2003; Muller, 2004; Premoselli, 2006).

No que diz respeito ao estado funcional, verificou-se no grupo controlo um aumento, mas que não é significativo (p=0,111), enquanto que, no grupo experimental constatou-se uma diminuição significativa (p=0,000). Isto leva-nos a dizer que ao fim de 6 semanas de uso da tala nocturna, os indivíduos com STC ligeiro e moderado, tiveram uma melhoria significativa no seu estado funcional, em comparação com os que não usaram a tala. Estes dados vão de encontro ao mencionado noutros trabalhos, que referem que a STC leva a uma perda gradual da função nas actividades da vida diária e que ao utilizar-se a tala diminui-se a sintomatologia (Sevim et al, 2004; Burke, 2003; Muller, 2004; Premoselli, 2006) e por consequente melhora-se a funcionalidade.

Relativamente ao *SF-36*, o domínio Dor Corporal é o que apresenta um *score* mais baixo (inferior a 40 em ambos os grupos, no momento da avaliação) o que significa uma baixa percepção do estado de saúde, mas também é o que mais aumenta. Por esse motivo, verifica-se que neste domínio as melhoras são significativas entre os dois momentos de avaliação (p=0,000, no grupo experimental, e p=0,022, no grupo controlo), em ambos os grupos e, no caso do grupo experimental, também o domínio Saúde Geral (p=0,032).

Os resultados obtidos com o domínio Dor Corporal, sugerem que na amostra em estudo este é o domínio onde se verifica a mais baixa percepção de saúde. Tal facto contraria a literatura que refere o domínio Vitalidade como sendo o que apresenta menores valores (Ribeiro, 2005). Desconhecemos se este resultado se deve ao reduzido número de indivíduo, reflectindo diferenças individuais, ou se tem a ver com questões culturais da zona geográfica onde decorreu o estudo. No que toca à comparação estabelecida em função do grupo, os resultados obtidos não são conclusivos em relação à utilização da tala pois verifica-se que em ambos ocorrem melhorias significativas no domínio Dor Corporal, apesar de ser mais expressiva no grupo experimental. Podemos sugerir que esses resultados se devem ao facto de parte dos indivíduos referirem que, durante o decorrer do estudo, o investigador lhes permitiu expressar os sentimentos que a patologia lhes provoca, permitindo ajudar na percepção da Dor Corporal, sendo mais significativo esse facto do que a utilização da tala, pois a melhoria ocorreu em ambos os grupos.

Relativamente ao domínio Saúde Geral, após a intervenção, este domínio apresenta diferenças significativas no grupo experimental, o que poderá sugerir que a aplicação da tala surta efeito em termos da percepção que o participante tem. Desta forma, os resultados obtidos permitem que se especule que o desempenho ocupacional no indivíduo, após a intervenção, tenha melhorado. Nos restantes domínios, não se evidenciam resultados relevantes entre os dois grupos, o que pode dever-se ao facto do instrumento de avaliação da QV ser muito geral, embora frequentemente utilizado nos estudos.

5. CONCLUSÃO

Após a concretização deste estudo, consideramos que o uso da tala nocturna nos indivíduos com STC ligeiro e moderado pode ser uma abordagem a utilizar enquanto estes aguardam cirurgia, uma vez que diminui a sintomatologia, melhora o estado funcional e tem um impacto positivo na QV.

Como limitações do estudo referimos a possível existência de variáveis que podem ter influenciado os resultados, o número reduzido da nossa amostra e esta dizer respeito a uma determinada zona geográfica, não se podendo, portanto, generalizar os resultados à população com patologia de STC.

6. AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Prof. Dr. Rubim Santos (ESTSP) e Doutorando António Duarte (APTM) orientadores da Dissertação de Mestrado e na qual este trabalho se baseou; à Doutoranda Helena Sousa (ESTSP); ao Departamento de Bioestatística (ESTSP); ao ortopedista Dr. Artur Neto (CHEDV- Feira); aos pacientes que participaram no estudo e à empresa JMV pelo apoio logístico.

7. REFERÊNCIAS

Aroori, S., & Spence, R. A. (2008). Carpal tunnel syndrome. Ulster Medical, 77 (1), 6-17.

Bakhtiary, A. H., & Rashidy-Pour, A. (2004). Ultrasound and laser therapy in the treatment of carpal tunnel syndrome. Australian Journal of Physiotherapy, 50, 147-151.

Bardak, A. N., Alp, M., Erhan, B., Paker, B., & Onal, A. E. (2009). Evaluation of the clinical efficacy of conservative treatment in the management of carpal tunnel syndrome. Advances in therapy, 26 (1), 107-116.

Bland, J. D. (2007). Treatment of carpal tunnel syndrome. Muscle & Nerve, 36, 167-171.

Bos, I. B., Gerritsen, A. A., Tulder, M. W., Molken, M. P., Adèr, H. J., Vet, H. C., et al. (2006). Surgery is more cost-effective than splinting for carpal tunnel syndrome in the Netherlands: results of an economic evaluation alongside a randomized controlled trial. BMC Musculoskeletal Disorders, 7, 86-94.

Burke, F. D., Ellis, J., McKenna, H., & Bradley, M. J. (2003). Primary care manegement of carpal tunnel syndrome. Postgraduate Medical, 79, 433-437.

Gerritsen, A. A., Bos, I. B., Laboyrie, P. M., de Vet, H. C., Scholten, R. J., & Bouter, L. M. (2003). Splinting for carpal tunnel syndrome: prognostic indicators of sucess. Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry, 74, 1342-1344.

Gorsché, R. (2001). Carpal Tunnel Syndrome. The Canadian Journal of Continuing Medical Education, 101-117.

Gravlee, J. R., & Durme, D. J. (2007). Braces and splints for musculoskeletal conditions. American Family Physician, 75, 342-348.

Hunter, J. M., Mackin, E. J., & Callahan, A. D. (2002). Rehabilitation of the hand and upper extremity (5th ed.). (E. J. Keith, M. W., Masear, V., Chung, K., Maupin, K., Andary, M., Amadio, P. C., et al. (2009). Diagnosis of carpal tunnel syndrome. American Academy of Orthopaedic Surgeons, 17, 389-396.

Levine D. W., Simmons B. P., Koris M. J., Daltroy L. H., Hohl, G. G., Fossel, A. H., & Katz, J. N. (1993). A Self-administered questionnaire for the assessement of severity of symptoms and functional status in carpal tunnel syndrome. Journal of Bone & Joint Surgery – American. Volume, 75, 1585-1592.

Luchetti, R., & Amadio, P. (2002). Carpal Tunnel Syndrome. Roma: Springer.

Mackin, A. D. Callahan, T. M. Skirven, L. H. Schneider, & A. L. Osterman, Edits.) Missouri: Mosby.

Muller, M., Tsui, D., Schnurr, R., Biddulph-Deisroth, L., Hard, J. & MacDermind, J.C. (2004). Effectiveness of hand therapy interventions in primary management of carpal tunnel syndrome: A systematic review. Journal of hand therapy, 17:210-228.

Pedretti, L. W., & Early, M. (2001). Occupational Therapy - practice skills for physical dysfunction (5th ed.). Missouri: Mosby.

Piza-Katzer, H. (2003). Carpal tunnel syndrome: diagnosis and treatment. European Surgery, 35 (4), 196-201.

Premoselli, S., Siolo, P., Grossi, A., & Cerri, C. (2006). Neutral wrist splinting in carpal tunnel syndrome: a 3- and 6-month clinical and neurophysiologic follow-up evaluation of night-only splint therapy. Europa Medicophysica, 42, 121-126.

Ribeiro, J. L. (2005). O Importante é a Saúde (4ª ed.). Arco da Vellha: Merck Sharp & Dohme.

Sevim, S., Dogu, O., Çamdeviren, H., Aral, M., Arslan, E., & Milcan, A. (2004). Long-term effectiveness of steroid injections and splinting in mild and moderate CTS. Neurological Sciences, 25, 48-52.

Ware, J., Kosinski, M., & Gandek, B. (1993). SF-36 Health Survey manual and interpretation guide. Boston: New England Medical Center.

Werner, R. A., & Andary, M. (2002). Carpal tunnel syndrome: pathophysiology and clinical neurophysiology. Clinical Neurophysiology, 113, 1373-1381.

Situações de perigo grave e iminente: proposta de metodologia de atuação em parques de campismo

Situations of serious and imminent danger: proposal of a methodology for preparedness in campsites

Almeida, Cipriano[a], Cruz, Rui Manuel[b], Tato, M. Diogo[c], Batista, J. Santos[d]
CIGAR/Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal; cbmalmeida@gmail.com[a]; ruimcruz@netcabo.pt[b]; tatodiogo@fe.up.pt[c]; jsbap@fe.up.pt[d]

1. INTRODUÇÃO

O campismo, principalmente na época de verão, é uma atividade de lazer muito procurada em Portugal. Não só a população portuguesa, mas também inúmeros estrangeiros são atraídos pelo clima e beleza do país, que propicia momentos de relaxamento e descanso.

O licenciamento para a instalação destes empreendimentos turísticos deve ter em conta as restrições de localização legalmente definidas com vista a acautelar a segurança de pessoas e bens face a possíveis riscos naturais e tecnológicos, tal como menciona a Lei n.º 39/2008, de 7 de Março no seu artigo 5.º.

Segundo o Turismo de Portugal, no ano de 2009, estiveram em atividade 225 parques de campismo, num total de 1166 ha de área útil e com capacidade para alojar 179 mil pessoas. As entidades exploradoras particulares detêm 62% dos parques, as Federações e Clubes 18% e os Organismos Autárquicos 20%.

Neste contexto juntam-se um número elevado de utentes num curto intervalo de tempo, os quais procuram esquecer as preocupações quotidianas e, por isso, em baixo *estado de alerta*. Com a concentração de utentes, cresce, paralelamente, a de veículos motorizados e de outros equipamentos e materiais diversos, alguns dos quais facilmente inflamáveis (tendas), outros potencialmente explosivos (botijas de gás).

Os Parques de Campismo apresentam, como locais de trabalho, uma realidade específica caracterizada pela sazonalidade e, por consequência, pela contratação flutuante de trabalhadores indiferenciados. A este facto acresce a necessidade de manter atualizado o quadro de pessoal em matéria de segurança.

A Lei n.º 102/2009, de 10 de Setembro, regulamenta o regime jurídico da promoção e prevenção da segurança e da saúde do trabalho, de acordo com o previsto no artigo 284.º do Código do Trabalho, no que respeita à prevenção. A tabela 1 identifica os aspetos mais relevantes desta lei para a elaboração do trabalho apresentado.

Tabela 1 – Situações de Perigo Grave Iminente vs. Riscos Tecnológicos

Lei n.º 102/2009		
Prevenção		Função (Parques de campismo)
Situações de Perigo Grave Iminente		Riscos Tecnológicos e sociais
Formação/Informação	Trabalhadores (artigo 19º)	Aumento abrupto de contratação de trabalhadores não qualificados na época alta (sazonalidade)
Organização de meios de prevenção	Terceiros (artigo 15º)	Aumento abrupto de campistas no verão (época alta)

Apesar desta diversidade de problemáticas, a resposta a situações de perigo grave e iminente (PGI) tem de ser rápida, esclarecida e adequada ao contexto do momento. O objetivo principal deste trabalho centra-se numa vertente preventiva, propondo-se analisar estes locais de trabalho e lazer, identificando as diversas situações potencialmente críticas, geradoras de situações de PGI, sugerindo medidas corretivas que permitam a necessária preparação para uma resposta rápida e eficaz a eventuais situações de emergência.

2. ABORDAGEM METODOLÓGICA

2.1. Materiais e Métodos

Para o desenvolvimento deste trabalho foi efetuada, para além de uma consulta a responsáveis e trabalhadores de Parques de Campismo, uma pesquisa em duas vertentes principais. Por um lado, uma análise exaustiva da legislação e regulamentação em vigor em Portugal, tanto a específica como conexa, normas técnicas, manuais e investigação desenvolvida sobre o tema em estudo. Por outro lado, procedeu-se a uma observação analítica dos locais objeto de estudo, regulamentos internos, documentos de registo de estadas, plantas da rede de incêndio e registo fotográfico de situações críticas, no sentido de identificar aquelas que poderão ser potenciadoras de acidentes (Almeida, 2011).

Com as informações obtidas e o material recolhido, foi efetuada uma avaliação das medidas de prevenção e combate existentes para este tipo de situações, identificados os desvios relativamente às orientações legislativas e evidências de boas práticas. Por fim, são propostas alterações promotoras de uma melhor gestão da prevenção em caso de PGI, a serem

postas em prática por um Técnico Superior de Segurança e Higiene do Trabalho ou responsável pela segurança, contemplando igualmente todos os utentes.
No sentido de obter resultados mais fidedignos, acedeu-se a vários documentos de registo que permitiram recolher dados relativos ao ano de 2010, nomeadamente à taxa de ocupação, ao número de carros, de tendas, de *roulottes* e alvéolos, durante todos os meses do ano.
Na variável *taxa de ocupação*, os meses de Julho e Agosto são os de maior procura, enquanto os de Janeiro e Dezembro são aqueles em que essa procura é mais reduzida. No limite, a diferença entre a taxa de ocupação máxima e a mínima situa-se numa proporção de 112 para 1.
Tendo em conta a regulamentação de Segurança Contra Incêndios em Edifícios que, através do Decreto-Lei n.º 220/2008, publica o "Regime Jurídico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios (RJ-SCIE) e a Portaria n.º 1532/2008 de 29 de Dezembro que aprova o Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios (RT-SCIE), a análise de dados efetuada permitiu a caraterização destes locais, bem como conhecer o fator de risco.
De acordo com o artigo 198º da Lei 102/2009 e o previsto no artigo 21º do Decreto-Lei nº 220/2008: "Concretização das medidas de autoproteção", do RT - SCIE. As medidas de autoproteção exigíveis são os registos de segurança, os procedimentos em casos de emergência, as ações de sensibilização, a formação em SCIE e simulacros.
As disposições constantes no regulamento de segurança de instalações elétricas de parques de campismo e de marinas aprovado pelo Decreto – Lei n.º 393/85, de 9 de Outubro e pela Portaria 1320/2008, de 17 de Novembro, que estabelecem os requisitos de instalação e funcionamento dos parques de campismo, permitiram a análise de irregularidades neste domínio.

2.2. Metodologia de Desenvolvimento

A temática da segurança face a situações de PGI é uma preocupação e responsabilidade de todos os cidadãos (Delicado, 2007). É, por isso, alvo de particular atenção pelas entidades responsáveis e pelo Estado. A possibilidade de ocorrência deste tipo de situações está permanentemente presente, pelo que a sua prevenção impõe as seguintes medidas (Almeida, 2011):

- avaliação de oportunidades de melhoria na gestão da prevenção, nomeadamente, necessidades de informação e formação;
- análise do plano de organização de emergência, da rede de incêndios e sinalética;
- identificação dos desvios às medidas de autoproteção;
- proposta de medidas corretivas a nível organizacional.

Na análise das condições e meios de evacuação as possíveis situações de movimentos de terreno (queda de blocos ou de pedras, fissuras no chão) dependentes da localização do parque de campismo devem ser igualmente tidas em conta (DECO, 2006).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Da análise dos dados recolhidos verificaram-se conjunturas potenciadoras de situações de PGI que comprometem a melhor gestão da prevenção e atuação, nomeadamente:

- o não cumprimento da organização da rede de incêndio, sinalética e das medidas de autoproteção;
- o não cumprimento do regulamento interno por parte dos utentes, relativamente ao fogo e às regras de segurança contra os riscos de incêndio (Bontempo, 2006);
- o não cumprimento das regras relativas à circulação e estacionamento dos automóveis, dificultando o acesso de veículos de socorro em caso de emergência.

Os resultados obtidos a nível de avaliação dos riscos evidenciam a necessidade de implementar medidas de prevenção eficazes para a proteção e segurança dos trabalhadores e dos utentes, nomeadamente:

- análise e apresentação de um plano de reorganização da rede de incêndios e de sinalização;
- definição de uma metodologia para a colocação e distância entre *roullotes* e tendas;
- proposta de medidas corretivas para os utilizadores: problemática da utilização individual e colocação de garrafas de gás no exterior das *roullotes* e tendas.
- definição de procedimentos para situações de desaparecimento de pessoas considerando a elevada taxa de ocupação.
- elaboração de propostas para melhoria das ações de informação e formação:
  - conceção de folhetos com instruções sobre prevenção de situações de PGI, dirigidos aos trabalhadores;
  - conceção de folhetos sobre a atuação em caso de situações de emergência dirigidos aos campistas;
  - elaboração de fichas com procedimentos de atuação a incluir num protocolo de atuação, permitindo uma fácil e rápida consulta pelos executantes (Cruz, et al, 2010).

Todas as medidas propostas foram adequadas tendo em conta a classificação e metodologia antes apresentada. Neste contexto, justifica-se a intervenção de um Técnico Superior de Segurança e Higiene do Trabalho que avalie e assegure a organização de um plano eficaz de gestão da prevenção. Este plano deve ter em atenção a organização da rede de

incêndio, as medidas de autoproteção, incluindo a informação e a formação dos trabalhadores e demais intervenientes, com as instruções sobre as medidas a adotar em caso de PGI para um leque alargado de riscos. Esta intervenção é deveras importante tendo em conta que na época alta são contratados inúmeros trabalhadores, principalmente pessoal não qualificado, como consequência do aumento exponencial de utilizadores.

Tendo presente as evidências das boas práticas em termos de prevenção e atuação em situações de PGI e as principais atividades do serviço de segurança e saúde no trabalho, previstas no artigo 98.º da Lei 102/2009, procura-se apresentar estratégias de intervenção a serem desenvolvidas por um Técnico Superior de Segurança e Higiene do Trabalho, no sentido de "coordenar as medidas a adotar".

As medidas preventivas propostas contemplam a melhoria na gestão da prevenção, nomeadamente necessidades de informação e formação, de forma a cumprir melhor a tomada de decisão (Fernandes, 2009), a organização da rede de incêndios, a sinalética e a identificação dos desvios às medidas de autoproteção no caso de ocorrência de uma situação de emergência.

4. CONCLUSÕES

As medidas preventivas propostas tentam responder à exigência normativa referente ao direito dos trabalhadores de informação sobre os riscos para a saúde e a segurança, bem como sobre as medidas de intervenção em caso de situações de risco e de emergência. Neste sentido, podem ser um recurso auxiliar importante que permita dotar estas organizações dos meios necessários a uma resposta mais eficaz a situações de PGI tendo em conta o elevado número de utilizadores concentrados em determinadas épocas do ano.

A importância dos Parques de Campismo no seio das ofertas turísticas perspetiva, na conjuntura atual, uma maior procura, apesar de não vir a ser proporcionalmente elevado o emprego gerado e a sua qualidade (rácio de precariedade no trabalho significativo neste setor de atividade, face à contratação durante 3 a 4 meses por ano de trabalho a termo). No entanto, o desenvolvimento de uma nova consciência social, em termos ambientais, poderá tornar estes locais, espaços de qualidade e fatores de desenvolvimento.

Simultaneamente, o registo da afluência de utentes nas épocas de verão e de trabalhadores temporariamente admitidos para responder ao acréscimo abrupto de taxa de ocupação destes empreendimentos, justifica a necessidade de contratação, durante aquela época, de um Técnico Superior de Segurança e Higiene do Trabalho, no sentido de coordenar as medidas a adotar em caso de PGI, bem como assegurar a organização de um plano de gestão da prevenção para um leque alargado de riscos.

No futuro seria ainda interessante, e útil, a análise comparada das várias tipologias de parques existentes (praia, urbanos e florestais/montanha), já que revelam realidades económicas e sociais diversas relativamente aos utentes que albergam, ao emprego que criam, ao ambiente em que se inserem e às medidas de prevenção de riscos profissionais e ambientais (Almeida, 2011).

5. REFERÊNCIAS

Almeida, C. (2011). *Empreendimentos Turísticos – Parques de Campismo: análise situações de perigo grave iminente*. Estudo de caso para obtenção do CAP de Técnico Superior de Higiene e Segurança. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Associação Portuguesa da Defesa do Consumidor (2006). DECO Proteste, n.º 268, pp. 08 a 13.

Bontempo, G. C. (2006). *Ocorrência de incêndios florestais e educação ambiental nos parques abertos à visitação pública em Minas Gerais*. Tese de dissertação para obtenção do título de Magister Scientiae, Minas Gerais, Brasil.

Cruz, Rui M.; Baptista, J. Santos; Diogo, M. Tato (2010). *Emergency in a process perspective*, in Carneiro, P, Cordeiro, P. , Perestrelo, G. P. , Baptista, J. S. , Miguel, A. S. , Arezes, P., Barroso, M. P., Costa, N., SHO 2010 –International Symposium on Occupational Safety and Hygiene, pp.197-201

Decreto-Lei n.º 220/2008 de 12 de Novembro (2008). Estabelece o regime jurídico da segurança contra incêndios em edifícios(RJ-SCIE), Diário da república.

Decreto – Lei n.º 393/85, de 9 de Outubro (1985). Aprova o Regulamento de Segurança das Instalações Eléctricas de Parques de Campismo e de Marinas.

Delicado, A., Gonçalves, M. E. (2007) -*Os portugueses e os novos riscos: resultados de um inquérito.‖ Análise Social, vol. XLII (184), 2007, 687-718.*

Fernandes, R. C. (2009). *Regulação na Proteção e Socorro: Segurança contra Incêndios em Edifícios*. Dissertação em Administração e Políticas Públicas, Lisboa, ISCTE.GONÇALVES, M. A. et al. (2007). "Os Portugueses e os Novos Riscos", Lisboa, Instituto de Ciências Sociais.

Lei n.º 39/2008 de 7 de Março (2008). Estabelece o regime jurídico da instalação, exploração e funcionamento dos empreendimentos turísticos, Diário da república.

Lei n.º 102/2009 de 10 de Setembro (2009). Regulamenta o regime jurídico da promoção e prevenção da segurança e da saúde no trabalho, Diário da república.

Sistemas de gestão integrados – qualidade, ambiente e segurança: motivações, benefícios, dificuldades e factores para o sucesso

Integrated management systems – quality, environment and health and safety: motivations, benefits, difficulties and critical success factors

Almeida, João[a], Sampaio, Paulo[b], Santos, Gilberto[c]
[a] Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra, Rua 5 de Outubro, Apartado 7006, 3040-854 Coimbra. Portugal almeida.joaonuno@gmail.com; [b] Universidade do Minho, Campus de Gualtar, 4710-057 Braga. Portugal; paulosampaio@dps.uminho.pt; [c] Escola Superior de Tecnologia do Instituto Politécnico do Cávado e do Ave, Campus do IPCA, Lugar do Aldão, 4750-810 Vila Frescainha S. Martinho, Barcelos. Portugal; gsantos@ipca.pt

1. INTRODUÇÃO

Com o avanço tecnológico, o crescimento mundial desenfreado e as crescentes perspectivas de vida do ser humano, o conceito de desenvolvimento industrial mudou. Esta mudança, aliada ao processo de globalização das economias e de mercados cada vez mais competitivos, levou muitas organizações a alargar a sua área de negócio, tornando-o mais abrangente, assim como diferenciador perante a concorrência (Billig e Camilato, 2008 e Ferreira, 2009). A "garantia da qualidade" levou à união de esforços internacionais, no sentido de se desenvolverem sistemas de gestão da qualidade que deverão funcionar como uma garantia em relação ao desempenho, métodos e procedimentos de controlo, materiais, como especificações técnicas e linhas de orientação para a produção e inspecção (Miguel e Dias, 2009). Segundo Sampaio e Saraiva (2010), sistemas de gestão podem ser definidos como um conjunto de processos organizacionais inter-relacionados, os quais usam recursos para alcançar os diferentes objectivos organizacionais assumidos. Adicionalmente permitem reconhecer o esforço da organização em assegurar a conformidade dos seus produtos e/ou serviços, a satisfação dos seus clientes e a melhoria contínua (Pojasek, 2007).

Com a revolução industrial a ideia de progresso torna-se imperante, passando todos os recursos naturais a serem vistos como matéria-prima geradora de novos produtos, tendo resultado na degradação do ambiente natural (Silva, 2006). A integração das questões ambientais, nomeadamente da protecção ambiental e da prevenção da poluição na gestão das organizações através da implementação de um sistema de gestão ambiental permite adquirir uma visão profunda dos aspectos ambientais mais importantes associados à sua actividade, sendo identificados os processos que necessitam de ser melhorados através da implementação de medidas ambientais eficazes (Fresner e Engelhardt, 2004).

Também as questões da segurança e higiene no trabalho têm sido cada vez mais reconhecidas como um factor importante, não só para os colaboradores, como também para as próprias organizações, assumindo-se o sistema de gestão da segurança e saúde no trabalho como uma garantia de redução dos riscos e dos custos associados à reparação de acidentes. Este sistema de gestão revela-se assim uma ferramenta que, quando devidamente implementada, permite à organização obter dados, de forma objectiva, sobre o seu desempenho na área da saúde e segurança do trabalho, em todas as suas vertentes, permitindo tomar as decisões de melhoria baseadas em factos (Ramos e Almeida, 2008).

Como resultado deste enquadramento, a implementação de sistemas de gestão e o aumento certificação dos mesmos levou à necessidade de integrá-los num sistema holístico (Asif *et al.*, 2010). A ideia decorrente deste conceito, que implica a integração de vários sistemas de gestão, é que as organizações, na medida do possível, possam gerir as suas operações através de um único sistema de gestão, em vez de vários sistemas de gestão (Rasmussen e Jørgensen, 2007). Esta gestão holística evita o desperdício de recursos e aumenta a eficiência e a rentabilidade organizacional (Abrahamsson *et al*., 2010).

2. MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia de investigação que suportou o presente projecto baseou-se em casos de estudo. Estes tiveram por base a realização de entrevistas semi-estruturadas (mediante um guião de 12 questões adaptado de Sampaio e Saraiva, 2010) aos gestores dos sistemas integrados de gestão de cada uma das organizações alvo, com o objectivo de conhecer o modo como o sistema integrado foi implementado e qual a sua contribuição para a organização, assim como identificar quais os factores críticos de sucesso para a implementação dos mesmos.

Para os casos de estudo foram seleccionadas quatro organizações com sistemas integrados de gestão – qualidade, ambiente e segurança (distribuídas pelos sectores de actividade das minas e exploração mineira, comércio por grosso e construção civil). Foram seleccionadas organizações que tivessem sistemas de gestão com diferentes níveis de integração, ou seja, duas com elevado níveis de integração e duas com baixo nível de integração. Para a escolha e classificação das organizações teve-se por base o cruzamento de informação recolhida junto das respectivas entidades certificadoras.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que para três das organizações, o sistema de gestão da qualidade foi o ponto de partida e a base para integração de todos os outros sistemas de gestão. Duas das quatro organizações apenas integraram alguns procedimentos e documentação. Em termos de duração do processo de integração, as organizações com elevado nível de integração

resolveram integrar os sistemas cinco anos após a implementação do sistema de gestão da qualidade. Já nas organizações com um nível de integração mais baixo, uma delas implementou os três sistemas em simultâneo, procedendo à certificação no ano seguinte, revelando assim pouco tempo para amadurecimento dos sistemas. Para proceder à integração dos sistemas, as organizações recorreram a empresas consultoras e ao recrutamento de mais recursos e formação dos colaboradores. Uma das organizações (com um nível de integração baixo) optou por verificar qual a documentação comum aos sistemas e compilá-la em documentos únicos.

Os gestores, à semelhança de Karapetrovic *et al.* (2006) e Santos *et al.* (2011), alegaram a melhoria da imagem como ferramenta de marketing e da relação com as parte interessadas, assim como, a optimização dos processos, a redução da carga documental e a melhoria da organização interna, como principais motivações para integrar os sistemas de gestão. É ainda notória uma diferença entre os dois grupos de organizações, verificando-se que as que apresentam um nível de integração mais elevado indicam motivações de índole de optimização do sistema e melhoria da eficácia. Embora o outro grupo de organizações indique a melhoria da organização interna, as motivações são muito limitadas, virando-se mais para o exterior do que para o sistema em si. A redução da carga documental, à semelhança do referido por Sampaio e Saraiva (2010) e Santos *et al.* (2011), parece ser a grande motivação para estas organizações, o que se repercute em dificuldades no campo operacional.

Durante a integração dos sistemas de gestão, as organizações depararam-se com dificuldades, sobretudo as organizações com elevado nível de integração. Estas dificuldades, também identificadas por autores como Santos *et al.* (2011) e Sampaio *et al.* (2008), ocorreram sobretudo ao nível da reestruturação interna e mudança de comportamentos dos colaboradores. As organizações com baixo nível de integração não apontaram obstáculos até ao momento, em virtude do facto de apenas ter integrado a documentação, continuando os subsistemas a operar em paralelo.

As organizações com elevado nível de integração consideram que os seus sistemas se encontram bem integrados, indo de encontro ao sistema "*all in one*" referido por Karapetrovic (2002). Estas conseguem distinguir quatro níveis de integração, começando pela política, passando à integração da documentação, à definição de objectivos e metas e por fim, o alinhamento das ferramentas de gestão. As restantes organizações sentem que o seu nível de integração é reduzido em virtude da mesma apenas se reflectir ao nível da documentação, permanecendo os processos separados, ou seja, apresentam uma integração que, segundo Bernardo *et al.* (2009) se classifica de parcial. É notória a diferença entre as organizações com elevado e baixo nível de integração, na medida em que as primeiras já referem os diferentes níveis identificados por Karapetrovic (2002), e as segundas ainda não conseguiram identificar esses níveis, o que reflecte o baixo nível de integração existente nas mesmas.

Foi também possível verificar que a integração dos sistemas de gestão se assumiu como uma mais-valia para as organizações, uma vez que a mesma proporciona uma melhoria dos indicadores e um melhor controlo dos procedimentos. Estas mais-valias são um efeito positivo das motivações apontadas pelas organizações, nomeadamente ao nível da melhoria da eficácia e controlo dos sistemas e da resposta a alguns clientes com requisitos específicos.

Os principais benefícios percepcionados pelas organizações com elevado nível de integração foram ao nível da organização de processos, melhoria do funcionamento da organização devido à mudança de comportamentos e melhoria da definição de responsabilidades. As organizações com um nível de integração mais baixo sentiram essencialmente benefícios ao nível da redução documental. Com os benefícios obtidos, as organizações com elevado nível de integração afirmaram que se a organização não tivesse implementado/integrado os sistemas de gestão, o nível de desempenho seria inferior ao actual. Esta constatação leva a crer que só uma integração plena dos sistemas de gestão permite obter as mais-valias e benefícios associados à mesma.

A respeito da facilidade de integração das normas, as organizações com elevado nível de integração consideram ser de bastante fácil integração, sobretudo a ISO 14001 e a OHSAS 18001 pelo facto de as mesmas serem mais semelhantes. Por outro lado, as organizações com baixo nível de integração sentem alguma dificuldade na integração, não pela falta de compatibilidade das normas, mas sobretudo pela estrutura organizacional vigente. A organização que sentiu uma maior dificuldade na integração das normas foi precisamente a que optou por implementar os três sistemas em simultâneo de forma integrada.

Com base nos factores críticos de sucesso identificados, salientam-se como sendo mais importantes, o envolvimento da gestão de topo, os recursos financeiros e humanos e a formação. É inquestionável a importância do envolvimento da gestão de topo para o sucesso que se espera obter aquando da integração dos sistemas de gestão. Este compromisso, para além de ser visto como factor fundamental e que pode influenciar o alinhamento dos sistemas de gestão com o plano de negócios da organização, vai fazer com que o resto da organização se comprometa também. Desta forma, a gestão de topo pode alocar mais facilmente os recursos necessários à implementação e/ou integração dos sistemas de gestão (Teo e Ang, 1999). Segundo Awan *et al.* (2008) é importante criar sinergias entre as áreas funcionais do negócio e as restantes áreas funcionais da organização, no sentido de serem atribuídas responsabilidades na implementação de práticas relevantes ao sistema. A formação é sempre um factor de extrema importância, permitindo o aprofundamento de conhecimentos e a actualização de outros, sobretudo em áreas onde a evolução técnico-científica é constante.

4. CONCLUSÕES

A adopção de um sistema integrado de gestão é, nos dias de hoje, uma decisão estratégica de elevada importância para a competitividade e sustentabilidade das organizações. O sucesso da integração do sistema de gestão está

significativamente relacionado com as verdadeiras motivações que levam as organizações à integração. Para atingirem esta eficácia e um nível de integração "*all-in-one*", as organizações necessitam de obedecer a um conjunto de factores que levarão ao sucesso da integração e a um melhor controlo dos sistemas.

Com a integração dos sistemas, e de acordo com as organizações que colaboraram neste estudo, é possível apontar um conjunto de benefícios e mais-valias associados. Estes reflectem as motivações iniciais e, em termos práticos, trouxeram alterações positivas, nomeadamente a reestruturação da organização em geral e do sistema em particular, sobretudo ao nível dos processos, da documentação, da comunicação e da responsabilidade dos colaboradores. Não obstante dos benefícios que a integração auferiu à organização, identificaram-se algumas dificuldades sentidas pelas mesmas em todo este processo, nomeadamente a nível de mudanças de comportamentos e procedimentos, assim como da estrutura organizacional e o investimento financeiro inicial necessário.

O nível de integração verificado pode ser influenciado pela ordem de implementação e integração das normas, ou seja, este estudo aponta para uma ordem de implementação que segue a ordem de publicação dos referenciais. Este pode ser um factor preponderante na medida em que as organizações implementam as normas ISO 14001 e OHSAS 18001 após terem o sistema de gestão da qualidade implementado e enraizado.

Pode-se ainda concluir que são diversos os factores indicados como críticos para o sucesso da integração dos sistemas de gestão. Uma vez que nem todos se revestem do mesmo grau de importância, com base na literatura e no presente estudo foram considerados mais importantes o envolvimento da gestão de topo, os recursos humanos e financeiros e a formação.

5. REFERÊNCIAS

Abrahamsson, S.; Hansson, J.; Isaksson, R. (2010), Integrated Management Systems – Advantages, problems and possibilities. Gotland University, Visby.

Asif, M.; Fisscher, O.; Bruijn, E.; Pagell, M. (2010) Integration of management systems: A methodology for operational excellence and strategic flexibility. Oper Manag Res, Vol.3, pp. 146-160.

Awan, H.; Bjatti, M.; Bukhari, K.; Qureshi, M. (2008), Critical success factors of TQM: Impact on business performance of manufacturing sector in Pakistan. International Journal of Business and Management Science, Vol. 1, pp. 197-203.

Bernardo, M.; Casadesus, M.; Karapetrovic, S.; Heras, I. (2009), How integrated are environmental, quality and other standardized management systems? An empirical study. Journal of Cleaner Production, Vol. 17, pp. 742-750.

Billig, O.; Camilato, S. (2008), Sistema de gestão integrada de qualidade, segurança, meio ambiente e saúde. Unisinos. São Leopoldo.

Ferreira, M. (2009), Capacidade de inovação empresarial e políticas públicas de incentivos. Universidade de Aveiro.

Fresner, J.; Engelhardt, G. (2004), Experiences with integrated management systems for two small companies in Austria. Journal of Cleaner Production, Vol. 12, pp. 623-631.

Kanji, G.; Chopra, P. (2010), Corporate social responsibility in a global economy. Total Quality Management, Vol. 21 No. 2, pp. 119-143.

Karapetrovic, S.; Casadesús, M.; Heras I. (2006), Dynamics and integration of standardized management systems – an empirical study. Universitat de Girona.

Karapetrovic, S. (2002), Strategies for the integration of management system and standards. The TQM Magazine, Vol. 14 No. 1, pp. 61-67.

Miguel, P.; Dias, J. (2009), A proposed framework for combining ISO 9001 quality system and quality function deployment. The TQM Journal, Vol. 21 No. 6, pp. 589-606.

Pojasek, R. (2007), A Framework for Business Sustainability. Environmental Quality Management, Vol. 17 Issue 2, pp. 81-88.

Ramos, D.; Almeida, L. (2008), Implementação do sistema de gestão da segurança e saúde no trabalho (SST). In: Santos, G., Implementação de sistemas integrados de gestão - Qualidade, ambiente e segurança. Publindústria. Porto. Ed. 1.

Rasmussen, J.; Jørgensen, T. (2007), Integrated Management Systems: An analysis of best practice in Danish Companies. Aalborg University.

Sampaio, P.; Saraiva, P. (2010), Integração ou adição de sistemas de gestão? Associação Portuguesa para a Qualidade - Revista Qualidade, Vol. Primavera-Verão, pp. 36-40.

Sampaio, P.; Saraiva, P. ; Rodrigues, A. G. (2008), Sistemas de gestão: Da qualidade para outros sistemas. Proceedings do Colóquio Internacional de Segurança e Higiene Ocupacionais, Guimarães.

Santos, G.; Mendes, F.; Barbosa, J. (2011), Certification and integration of management systems - The experience of Portuguese small and medium enterprises. Journal of Cleaner Production, Issue 19, pp. 1965-1974.

Silva, A. (2010), Factores internos que contribuem para a adopção de um sistema integrado de gestão. Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo.

Teo, T.; Ang, J. (1999), Critical success factors in the alignment of IS plans with business plans. International Journal of Information Management, Vol. 19, pp. 173-185.

Nanotechnologies are Safe? New Demand for Standardization

Almeida, Luis[a], Ramos, Delfina[b]
[a] Department of Textile Engineering, University of Minho – Guimarães – Portugal, email: lalmeida@det.uminho.pt ;
[b] Polytechnic Institute of Cávado and Ave, Technology School – Barcelos – Portugal, email: gramos@ipca.pt

1. INTRODUCTION

The rapid development of nanotechnology has led to the emergence on the market of several products containing nanoparticles. The risks to health, either for workers who handle nanoparticles, and for consumers, by inhalation, ingestion or skin contact are still often not really known.

According to the NNI (National Nanotechnology Initiative, launched in 2000 in the USA) by 2015, it is expected that nanotechnologies will be responsible for 2 million jobs and about 1 trillion US$ production. Other estimates are even more optimistic: 1.5 trillion Euro in 2015 and even 2.6 trillion US$ already in 2014. This most optimistic scenario would imply that the market for nanotechnology-based products would be larger than the prospected information and communication technology market and would exceed the future biotech market by ten times.

What is sure is that nanotechnologies are already almost everywhere, with more than 1500 products containing nanoparticles in the market today.

Knowledge of the exposure to, or effects of, engineered nanomaterials on human health and safety in occupational environments is limited and does not allow reliable assessment of risks of these materials on workers' health. Anyhow, there are already several studies concerning exposure to engineered nanomaterials, which have been associated with a number of health effects including pulmonary inflammation, genotoxicity, carcinogenicity and circulatory effects (Savolainen 2010). There is therefore an increasing concern of regulatory authorities concerning nanotechnology.

The European Commission has set out a European Strategy for Nanotechnologies, based on a «safe, integrated and responsible approach». An important instrument of this strategy is standardization. This topic will be developed in this presentation.

2. CEN/TC352 – NANOTECHNOLOGIES

In 2006, within CEN (European Committee for Standardization), the Technical Committee CEN/TC352 has been created, to develop standardization in the field of nanotechnologies. This includes the preparation of standards for classification, terminology and nomenclature, basic metrology, measurement and characterization (including procedures for calibration), health, safety and environmental issues. The primary aim is «understanding and controlling materials and processes at the nanoscale, particularly below 100 nanometers in one or more dimensions (...)». The business plan of CEN/TC 352 emphasis that the Technical Committee will seek to develop and maintain relevant and up to date standards, which will meet the needs of industry and support relevant legislation over years.

A first standard document has been adopted in 2008 (CEN ISO / TS 27687:2008 - Nanotechnologies - Terminology and definitions for nano-objects - Nanoparticle, nanofibre and nanoplates) and the standardization program is ongoing, in cooperation with the corresponding international committee (ISO/TC229).

Details about already published standard documents related to Nanotechnologies will be given in the presentation.

A first approach of the European Commission to CEN/TC352 has been made in 2007, through a mandate asking for the identification of a work programme for the development of standards in the area of nanotechnologies and nanomaterials. Following the feed-back of CEN/TC352, in 2010 the European Commission sent jointly to the three European Standardization bodies (CEN, CENELEC and ETSI) a mandate (M461) specifically asking to develop standards for testing methods and tools for the characterization, behaviour and exposure assessment. The exposure takes into account not only aspects of health and safety of workers but also consumers and the environment itself. Some 20 technical committees in several European areas have been identified, which should be involved in work that is expected to be coordinated by CEN/TC352.

Mandate M461 identifies four areas for standards development:

- Methodologies for nanomaterial characterization in the manufactured form and before toxicity and eco-toxicity testing.
- Sampling and measurement of workplace, consumer and environment exposure.
- Methods to simulate exposures to nanomaterials.
- Health, safety and the environment.

Following the acceptance of mandate M/461 «Nanotechnologies and nanomaterials», a roadmap has been established which identifies 45 standardization projects (leading to TS – Technical Specifications or TR – Technical Reports) in the field of «characterization of and exposure to nanomaterials» and «health, safety and environment».

The following developments are especially important in terms of health and safety:

- Guidance on measurement techniques relevant to different exposure routes: inhalation, ingestion, skin exposure.
- Guidance on detection and identification of nano-objects (in all media types).
- Guidance on how to address background issues in different exposure settings.

- Guidance on sampling, particularly to determine exposure to and from environmental sources.
- Guidance on metrics to be used for the exposure measurements of nanomaterials (nano-objects and nanostructured materials) such as mass concentration, number concentration and surface area concentration, with recommendations for relevance to specific toxicological end-points.
- Guidance on simulation approaches and models for the specific prediction of workplace exposure to manufactured nanoparticles taking especially into account possible but representative uses, worst case scenarios, accuracy, comparability, reproducibility, repeatability and predictability of the real situation.
- Guidance on safe handling of manufactured nanoparticles and other manufactured nanoscale entities (including selection of PPE – Personal Protective Equipment).
- Guidance on containment, trapping and destruction of nanoparticles and other manufactured nanoscale entities.
- Guidance on dosimetry and exposure determination in occupational settings relevant to manufactured nanomaterials.
- Methodology to determine effectiveness of filtration media against nanomaterials (PPE and general air filtration).
- Methods to assess emissions from handling, or machining of nanomaterial containing products.
- Protocols for determining the explosivity and flammability of nano-powders (for transport, handling and storage).
- Guidance on detection and identification of nanoparticles and other nanoscale entities.
- Protocols for the characterization of manufactured nanoparticles from aerosols and from environmental sources, including sampling, sample stabilization, agglomeration, aggregation, etc.
- Guide to the management of waste and the disposal of nanomaterials.
- Nanocomposites - guidance on ageing / particle release.

The development of standard documents concerning the above mentioned topics is foreseen within the development of Mandate M461 and will involve different Technical Committees within CEN and also ISO. Financial support from the European Commission is expected in the development of the studies that will lead, in a time horizon of 3 to 6 years, to the publication of the corresponding standard documents.

3. NANOTOXICOLOGY

There are at present a lot of activities and research related to the so called «nanotoxicology». In fact, products can be much more harmful at nanoscale when compared to "macro" scale, as they can penetrate in the body of humans and in all living organisms. The European Commission has recently launched several REACH (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals) Implementation Projects on Nanomaterials which are also expected to contribute in the development of test methods related to the exposure of humans and the environment to nanoparticles. This will also help to support the registration of nanomaterials within REACH system (Borges 2011).

4. CONCLUSIONS

Standardization is an essential tool for the development of nanotechnologies. A lot still needs to be done. The European Commission is putting efforts not only in the development of research related to nanotechnologies but also to address any negative impacts on public health, safety or the environment.

The development of standards is essential for market regulation, supporting in this way industry, trade and will be useful to protect the workers, the consumers and the environment.

The European Integration and Innovation Platform «Nanofutures» has also recently identified, after a survey made with more than 50 European Technology Platforms, the importance of Standardization in promoting Safety and Sustainability of Nanotechnologies.

Standardization can be an important tool to the so-called «nano-responsible development», including integration of risk and benefit assessment in the production, marketing and use of nanotechnologies, nanomaterials and/or products incorporating nanomaterials.

5. ACKNOWLEDGMENTS

This survey was funded in part by FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT), Portugal.

6. REFERENCES

Almeida, A. (2011).Development of Standardization in the Area of Nanotechnologies, *AUTEX 2011 – 11th World Textile Conference*, Mulhouse, June 2011.

Borges, T. (2011). Nanomateriais no Âmbito do REACH, *Encontro Nacional de Nanotoxicologia*, Lisbon, February 2011.

Savolainen, K. et al. (2010). Nanotechnologies, engineered nanomaterials and occupational health and safety – A review. *Safety Science* 48 (2010) 957–963.

Trabalho Portuário em Portugal e Galiza: Comparação da Organização espacial, do trabalho e Serviços de SST

Port work in Portugal and Galicia: Comparison of spatial organization, work organization and OHS services

Almeida, Teresa [1], Baptista, J. Santos [2]
[1,2] CIGAR/Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal, [1] teresahst@gmail.com, [2]jsbap@fe.up.pt

1. INTRODUÇÃO

Dos pontos de vista político e económico, o sector portuário representa uma oportunidade estratégica (4). Se por um lado, os portos contribuem largamente para o comércio, por outro, permitem o desenvolvimento do turismo e outras atividades como a construção e reparação naval (1).

O presente estudo pretende aprofundar o conhecimento da realidade do sector portuário no que respeita à organização espacial, diretamente relacionada com infra-estruturas e *layout* e indirectamente com os modelos de gestão, como sejam os modelos *Tool Port* e *Landlord Port*, com repercussões na organização do trabalho; bem como conhecer, de forma crítica, o papel das Autoridades Portuárias e Concessionários, ao nível da Segurança e Saúde no Trabalho (SST) (5) (8). São caracterizados os portos seleccionados para este estudo, portos da Euroregião Galiza – norte de Portugal (6) e Portos de Aveiro e Figueira da Foz. Da Galiza os portos alvo do estudo são: Porto de A Coruña, o Porto de Ferrol, Porto de San Cibrao, o Porto de Marín-Pontevedra, o Porto de Vilagarcía de Arousa e o Porto de Vigo. Do norte de Portugal, o Porto de Viana do Castelo e o Porto de Leixões. Em simultâneo são discutidas as exigências e os desafios que se colocam aos portos (3) que por sua vez, propiciam uma adaptação dos modelos de gestão. Tal reflete-se na organização do trabalho e nas inter-relações entre autoridades portuárias e concessionários e, de uma maneira geral, na comunidade portuária (9).

Neste estudo são identificadas as regulamentações existentes no que respeita às matérias de Segurança e Saúde do Trabalho (SST) em Portugal e Espanha, de acordo com a legislação europeia, dado que ambos os países pertencem à União Europeia (12). É feita referência aos itens a considerar na organização dos Serviços de Segurança e Saúde do Trabalho que estão presentes nas regulamentações referidas, de que são exemplo os deveres dos empregadores e trabalhadores, a informação e formação e a consulta aos trabalhadores. Na sequência desta abordagem procede-se à descrição do perfil do Técnico de Segurança e Higiene do Trabalho, às funções que deverá desempenhar e ao número de técnicos exigido face ao número de trabalhadores e ou risco presente. No que concerne à Organização dos Serviços de Segurança e Saúde do Trabalho e no âmbito da referência à modalidade dos serviços de SST, ressalvam-se as vantagens de cada modalidade, designadamente serviços internos e externos, estabelecendo uma comparação entre os portos portugueses e galegos.

Na Figura 1 pode ver-se a representação geográfica dos portos dos dois países peninsulares, objeto deste estudo.

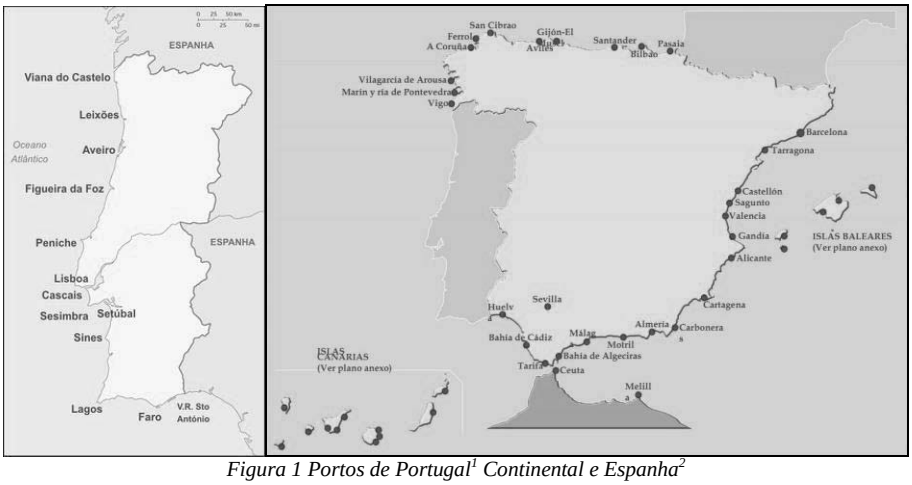


Figura 1 Portos de Portugal[1] Continental e Espanha[2]

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho compreendeu três fases: estudo prévio, análise preliminar e execução. Os procedimentos adotados em cada uma são descritos sucintamente nos pontos seguintes. A estas três fases seguiu-se a análise e apreciação dos resultados, designadamente o número de terminais e sua tipologia, tipo de organização do trabalho e modalidade de organização dos Serviços de Segurança e Saúde do Trabalho (SST).

[1] http://pt.wikipedia.org/wiki/Anexo:Lista_de_portos_de_Portugal
[2] http://www.tecniberia.es/jornadas/documentos/FernandoGzlLaxe_PuertosdelEstado.pdf

2.1. Estudo prévio

Em virtude da pesquisa bibliográfica revelar maioritariamente trabalhos na área da gestão portuária, procurou-se desde logo proceder ao conhecimento da realidade nos portos em que incide o estudo.

Numa fase inicial deste estudo procedeu-se a uma caracterização geral dos portos de Portugal Continental (11) e dos portos de interesse geral da Galiza (10). Nesta fase procedeu-se à recolha de informação relativa aos portos, nomeadamente a sua disposição espacial e características dos terminais e cais; pesquisa de regulamentação aplicável ao sector; identificação dos intervenientes; identificação do modelo de gestão e estudo das suas repercussões em termos de organização do trabalho, conhecimento do papel das Autoridades Portuárias e inter-relações estabelecidas com os concessionários. Fez-se ainda a caracterização da atividade portuária através do estudo e observação de operações de carga e descarga, requisitos a observar na organização dos Serviços de Segurança e Saúde do Trabalho e identificação da modalidade destes serviços adotada nos portos, objeto de estudo. No decurso desta fase de estudo prévio, houve ainda necessidade de uma abordagem conceptual para a clarificação de alguns termos específicos do sector marítimo-portuário como *hinterland*, *landlord port*, *tool port* e *service port*, estes últimos relacionados com modelos de gestão portuária.

2.2. Análise preliminar

A análise preliminar teve início com a delimitação do estudo dos portos, tendo sido definido uma amostra de dez portos, seis galegos e quatro portugueses, tendo em conta o factor da proximidade geográfica da Galiza e norte de Portugal e as potencialidades comerciais de uma Euroregião que, embora atualmente não apresente acordos de colaboração em matéria de portos (6), poderá vir a desenvolver inter-relações nessa área se tivermos em conta que existe um Plano Estratégico para a Euroregião a partir de directrizes estratégicas comunitárias definidas para Portugal e Espanha, para os próximos anos, onde é feita referência ao impulso de sistemas básicos de transporte e acessibilidades que, incluem o desenvolvimento de portos, aeroportos e plataformas logísticas e à cooperação no âmbito do mar, a qual inclui construção naval e náutica de recreio.

Por forma a ter um conhecimento real das estruturas operacionais foram realizadas visitas aos portos, privilegiando-se as áreas de operação que justificam a necessidade da organização de serviços de segurança e saúde no trabalho, as quais, de uma forma mais direta, são objeto de uma análise crítica aprofundada. As visitas tiveram como objectivo principal um primeiro contacto com a organização portuária e responsáveis das autoridades portuárias e das várias operações desenvolvidas. Em simultâneo e para melhor compreensão da organização das operações portuárias, recorreu-se à observação directa e entrevista informal de alguns dos actores envolvidos. Esta análise foi completada, com uma pesquisa bibliográfica sobre o sector (2).

2.3. Execução

No decurso deste trabalho e em resultado de semelhanças e diferenças encontradas entre os diferentes portos, nomeadamente ao nível do modelo de gestão, alargou-se o âmbito da análise inicialmente proposto em algumas áreas-chave seleccionadas, como a adopção dos princípios enunciados na legislação comunitária em que se devem basear as metodologias de avaliação de riscos adoptadas pelos serviços de prevenção das empresas que operam nos portos. Deve salientar-se o facto de as disposições legais terem por objectivo auxiliar a avaliação de práticas implementadas, constituindo ainda termo de comparação entre diferentes sistemas de organização de serviços internos ou externos no âmbito da segurança e saúde do trabalho.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos podem perspetivar a realidade portuária em duas óticas: Por um lado aspetos de organização espacial, infra-estruturas e tipologia dos terminais, consoante a atividade aí desenvolvida (7). Estes itens refletem por sua vez aspetos legais, designadamente ações de licenciamento e de concessão de terminais e de subcontratação de serviços específicos e ainda questões respeitantes às relações laborais. Por outro lado, aspetos de segurança e saúde do trabalho poderão observar-se do ponto de vista da autoridade portuária ou do concessionário, dependendo do modelo de gestão em questão, o qual poderá ser *landlord port*, *tool port* e *service port ou landlord avançado*, com as respetivas repercussões em termos de organização de trabalho. Os resultados evidenciam diferenças quanto aos modelos de gestão adotados. Assim, nos portos galegos têm-se o modelo *landlord port* avançado para todos os portos, enquanto nos portos portugueses temos os modelos *tool port* e *landlord port*, embora com perspetivas de os portos com o modelo *tool port* evoluírem a curto ou médio prazo para modelos totalmente *landlord port.* Assim, os resultados apontam desde já para importantes melhorias a fazer.

No que respeita a matérias de Segurança e Saúde do Trabalho, os resultados demonstram uma semelhança na opção pelas modalidades de organização de serviços de segurança e saúde do trabalho, designadamente serviços internos e externos. Independentemente das opções ao nível dos serviços, quando se trata de um concessionário, é a este que cabe a responsabilidade pela organização dos serviços e, desde logo, o cumprimento dos itens definidos nas regulamentações aplicáveis.

4. CONCLUSÕES

O presente estudo permitiu chegar a algumas conclusões que mostram ser possível determinar causas e sugerir soluções para a consecução dos objetivos gerais e específicos ao nível dos portos, das quais se destacam as seguintes:

- O conhecimento global da caracterização de alguns portos portugueses e galegos, poderá servir de base a uma análise das vantagens e desvantagens na adoção de diferentes sistemas de organização espacial e de modelos de gestão;
- O aumento da capacidade portuária contribui para melhorar a oferta de serviços portuários e logo a competitividade do porto;
- A deteção de áreas de melhoria e pontos fortes dos portos, estão diretamente ligadas à melhoria dos acessos (marítimos, ferroviários e rodoferroviários) e ao ordenamento territorial;
- O desenvolvimento da Euroregião da Galiza – norte de Portugal poderá representar uma mais-valia para as relações comerciais entre portos de Portugal e Espanha;
- A utilização dos terminais de gestão direta pela Autoridade Portuária e por várias empresas em simultâneo, exige uma coordenação dos trabalhos desenvolvidos para evitar riscos de Segurança e Saúde no Trabalho, devidos a interferências entre as atividades;
- Nos casos em que o porto tem distribuído terminais independentes é facilitada a organização do trabalho e reduzido o tempo gasto por atividade, bem como os custos inerentes;
- Não existem diferenças significativas entre as modalidades de organização de serviços de Segurança e Saúde do Trabalho nos portos portugueses e galegos;
- As disposições legais são pouco específicas, deixando ao critério das empresas concessionárias a abordagem de alguns requisitos relativos à Segurança e Saúde do Trabalho e, não obstante o cumprimento das disposições legais, os terminais devem ser avaliados separadamente de modo a aprofundar o cumprimento de cada requisito, indo tal análise ao encontro da função dos organismos de inspeção.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a colaboração de Javier Quintero Saavedra, Diretor do Departamento Seguridad, Prevencion Y Medio Ambiente de los Terminales Marítimos de Galicia, S.L. (TMGA) pela informação relativa aos portos de interesse geral da Galiza e contributo indispensável na reflexão das matérias abordadas neste estudo.

6. REFERÊNCIAS

(1) Associação Internacional de Portos: www.iaphworldports.org, acedido em 2011-10-08
(2) BIT (2005). Securité et santé dans les ports. Genève: BIT – Bureau Internacional du travail.
(3) Dias, J. (2011) - O Sector Marítimo-Portuário Nacional. Logística e Economia (2011) Ed Salamandra
(4) Dias, J. (2003) – Integração Logística em Tempo de Globalização: Que Estratégias e Políticas para Portugal. Ed Cargo
(5) Diretório de Portos Internacionais: www.hal-pc.org/%7Enugent/port.html, acedido em 2011-10-08
(6) Euroregião Galiza-norte de Portugal: www.poctep.eu/index.php?idioma=2 (acedido em 2011-10-15)
(7) International Harbour Master Association, IHMA: www.harbourmaster.org, acedido em 2011-10-08
(8) Organização dos Portos Europeus, ESPO: www.espo.be/, acedido em 2011-10-08
(9) Instituto Portuário e dos Transportes Marítimos - www.imarpor.pt, acedido em 2011-10-09
(10) Portos do Estado - http://www.puertos.es/, acedido em 2011-10-5
(11) Portos de Portugal - http://portosdeportugal.pt/sartigo/index.php?x=5253 (acedido em 2011-10-01)
(12) Saúde, Higiene e Segurança no Trabalho:
http://europa.eu/legislation_summaries/employment_and_social_policy/health_hygiene_safety_at_work/index_pt. htm (acedido em 2011-10-07)

Desenvolvimento de Modelos de Previsão dos Índices Sinistralidade, aplicados ao Sector da Construção

Development of Prediction Models for Accident indexes Applied to the Construction Sector

Alves de Oliveira, Paulo[a)]; Baptista, J. Santos[b)]; Carvalhal, Vasco[c)]
[a)]Doutorando em SHST na Universidade de León, Espanha, 74paulo.oliveira@gmail.com; [b)] CIGAR / Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal, jsbap@fe.up.pt; [c)] VMN-Consultadoria e Assessoria em Tecnologias de Informação, Lda, Porto, Portugal, vasco@vmn.pt

1. INTRODUÇÃO

O sector da Construção tem todo um conjunto de características muito específicas e ímpares que o demarcam de todos os restantes setores de atividade e que estão associadas a uma forte precariedade e rotatividade laboral, acrescida da prática generalizada de subcontratação (Oliveira, 2007).

Porventura, não se pode falar em acidentes de trabalho sem abordar a questão das condições em que este se exerce, no espaço e ambiente envolventes, ou na adequação das condições de desempenho profissional na sua globalidade, ou seja, nas particularidades de cada tarefa desenvolvida. Tudo se traduz, sempre, em riscos para os trabalhadores. Segundo a opinião da Organização Internacional do Trabalho (OIT), onde há trabalho, há risco, e o número de acidentes está evidenciado em estatísticas amplamente conhecidas.

Já em 1997, Kartman, no seu estudo *Integrating Safety and Health Performance into Construction* considerava que os acidentes de trabalho estão na origem de muitas tragédias humanas, desmotivam os trabalhadores, interrompem o processo construtivo, afetam de forma adversa os custos, a produtividade e a reputação desta indústria, além de atrasarem o progresso da sociedade (Kartman, 1997).

Quando se abordam as estatísticas de sinistralidade, verifica-se que há setores de atividade mais afetados do que outros, onde a probabilidade de ocorrência do acidente de trabalho, bem como a gravidade das suas consequências é mais elevada, como é o caso do setor da Construção. Perante isto, torna-se imperioso e urgente que se adotem medidas e ações que visem reduzir e/ou minimizar de forma sustentável, estes *negros números* que significam uma catástrofe em termos sociais e económicos para a toda a comunidade, sem exceção.

Assim, e sendo a segurança na construção uma *missão* vital e de primordial significado para a sociedade em geral e para este sector em particular, o presente trabalho teve como objetivo central desenvolver uma ferramenta de apoio à decisão, com base em diversas variáveis sectoriais e de mercado, que permitisse às empresas do setor, prever qual o seu índice de sinistralidade, de forma a possibilitar um planeamento atempado e eficaz dos investimentos em Prevenção e SHST no posto e local de trabalho.

A pertinência do estudo efetuado enquadra-se na necessidade de avaliar e valorizar os indicadores de gestão, através de índices de sinistralidade que se mostrem estatisticamente válidos. Para a obtenção dos índices em função de variáveis de gestão recolhidas, foram desenvolvidos vários modelos estatísticos, que possuem a capacidade de previsão desses mesmos índices. São agora estas ferramentas um fator potenciador da prevenção dos acidentes ocupacionais.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A construção de uma primeira versão de uma função de previsão dos índices de sinistralidade, resultou de uma seleção de variáveis comuns em diferentes organizações e provenientes de uma pesquisa transversal entre os associados de uma associação empresarial (AE) do sector da Construção e Obras Públicas.

Estas variáveis de índole socioeconómica e financeira foram recolhidas através de um questionário oficial que foi aplicado às diversas organizações empresariais que constituem esta associação.

No desenvolvimento deste trabalho foram aplicadas abordagens metodológicas distintas que assentam em três componentes de pesquisa bibliográfica: científica, legal e técnica, baseadas em cinco fases de melhoria contínua, conforme o apresentado pela Figura 1.

Fase 1: Definição de variáveis e indicadores estatísticos, conducentes à concretização do estudo;
Fase 2: Recolha e triagem de dados do questionário, para caracterizar a amostra e consequente estudo exploratório;
Fase 3: Tratamento e análise estatística dos dados;
Fase 4: Desenvolvimento de modelos matemáticos, com base nas variáveis com fiabilidade estatística;
Fase 5: Ensaio e validação dos modelos matemáticos com a aplicação a casos concretos.

2.1. Questionário

A informação recolhida através do questionário foi estatisticamente tratada para o presente trabalho de investigação. O questionário foi dividido em seis secções que abrangem: (0) Informação Geral sobre a Organização Empresarial, (1) Condições de Empregabilidade, (2) Custos com Pessoal, (3) Higiene e Segurança do Trabalho, (4) Formação Profissional e (5) Proteção Social Complementar.

Figura 1: *Fases da metodologia aplicada, baseada no ciclo de melhoria contínua (OIT, 2001).*

2.2. Caracterização geral da amostra

O questionário foi aplicado a uma amostra de 58 empresas do sector da Construção Civil e Obras Públicas, de âmbito geográfico que abrange o território de Portugal continental, e corresponde a uma média anual de 21.190 trabalhadores (aprox. 10% da empregabilidade sectorial a nível nacional). O período de referência foi definido entre os anos 2002 e 2007, podendo, pontualmente, em algumas das variáveis ser mais amplo e/ou mais curto, devido aos dados disponibilizados pelas entidades.

O âmbito setorial refere às atividades da secção e subsecção F da CAE Revisão 3, setor da Construção Civil e Obras Públicas.

2.3. Metodologia de tratamento e análise dos dados

Os elementos obtidos através do questionário, foram tratados com o programa informático SPSS 17.0. Em todos os testes efetuados foi utilizado o nível de confiança de 95% e um valor de prova superior a 0,05 ($p > 0,05$). No caso de este valor ser inferior a hipótese era rejeitada.

Tendo em consideração que se está perante amostras pequenas (inferiores a 30 elementos), foi aplicado o teste de *Shapiro–Wilk* para aferir a normalidade dos dados e verificar se o comportamento de cada variável seguia a lei Normal. Em caso afirmativo, era usado o teste t (de *Student*). Este teste foi utilizado para verificar se duas variáveis (por exemplo, dois dos índices de sinistralidade), apresentam iguais ou diferentes comportamentos ao nível do valor da média. Em caso afirmativo, então haveria uma elevada probabilidade de as suas médias serem diferentes. Se o teste não for significativo, então haveria uma elevada probabilidade de as médias não serem diferentes. Foram ainda calculadas correlações que foram igualmente testadas a um nível de significância de 0,05.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como se depreende do objetivo global do trabalho, o presente estudo pretende, não apenas mostrar que existem relações entre determinadas variáveis, mas, também, tentar a sua quantificação. No entanto, como resultado do tratamento, apenas as referentes à Formação evidenciaram fiabilidade estatística.

Devido a esta situação e para se prosseguir o respetivo estudo, foram então incluídas variáveis exógenas, como a taxa de desemprego e a taxa de crescimento do Produto Interno Bruto (PIB), para se tentar explicar o comportamento dos índices de sinistralidade.

Estes modelos estatísticos funcionam como modelos de previsão desde que os coeficientes das variáveis independentes sejam significativos. Foram utilizadas regressões lineares, devido à escassez de dados, uma vez que os outros tipos de regressão dificilmente não revelaram bons resultados.

Foram obtidos 3 (três) modelos de regressão linear múltipla parcialmente significativos, 1 (um) modelo de regressão linear simples estatisticamente significativo e 1 (um) modelo de regressão linear múltipla estatisticamente significativo.

Destes cinco (5) modelos apenas três (3) demonstraram possuir fiabilidade estatística, que foram:

- Modelo n.º 2 - Índice de Incidência Setorial –Variável: Taxa de Desemprego (X1);

$$Incidência\,(ANEOP) = 14{,}891 - 0{,}990\,X_1$$

- Modelo n.º 3 - Índice de Gravidade Setorial –Variáveis: Taxa de Desemprego (X1), Taxa de Participação em Ações de Formação (X2) e Horas de Formação (X3):

$$IGravidade(AE) = -1{,}129\,X_1 + 0{,}997\,X_2 + 0{,}548\,X_3$$

- Modelo n.º 5 - Índice de Gravidade Setorial –Variáveis: Taxa de Desemprego (X1), Custos de Formação por Trabalhador (X2):

$$IGravidade(AE) = 2{,}281 - 0{,}431X_1 + 0{,}010X_2$$

Posteriormente procedeu-se à validação dos modelos através da verificação de, até que ponto os valores dos índices de sinistralidade observados nas empresas se afastariam dos valores previstos pelos modelos. Deste trabalho resulta a rejeição do modelo n.º 3, por se verificar a existência de um afastamento significativo entre os valores estimados e observados.

4. CONCLUSÕES

Dos resultados apresentados neste trabalho constata-se que apenas os modelos n.º 2 e n.º 5 se mostraram de grande fiabilidade para futura utilização, uma vez que os valores reais são praticamente coincidentes com os previstos para todos os anos. Nestes aparecem como variáveis relevantes, a taxa de desemprego e os custos de formação por trabalhador.

Relativamente a esta última variável, já em 2009[2], Costa, questionava a eficácia da formação para um número muito significativo das empresas inquiridas para o seu estudo. Verificou aí, com os modelos estatísticos utilizados, um efeito aparentemente neutro ou até negativo, da formação em SHST relativamente à sinistralidade, ou seja, a um maior investimento em formação correspondia um aumento do número de acidentes. Apesar de estatisticamente válidos, foi concluído que estes resultados não poderiam estar relacionados com a formação em si, mas com a sua qualidade. Assim, Ao ter um efeito nulo nos trabalhadores, não promove a Segurança, tornando os investimentos efetuados completamente irrecuperáveis. Pelo contrário, o investimento em técnicos de segurança teria um retorno positivo (Costa, 2009[2]).

Relativamente às conclusões retiradas no presente estudo com uma amostra completamente diferente e noutro setor industrial, verifica-se que, nos investimentos efetuados em formação, a conclusão é a mesma, ou seja, verificou-se através do modelo n.º 5 que, estatisticamente, a taxa de participação nas ações de formação tem um efeito direto no índice de Gravidade dos acidentes entre os associados da AE, ou seja, numa interpretação acrítica, concluir-se-ia que um aumento da taxa de participação levaria a um aumento do índice de Incidência, subentendendo-se então que quantos mais os trabalhadores participarem nas ações de formação e/ou mais horas de formação, mais acidentes de trabalho ocorreriam. Enquanto isso, a taxa de desemprego teria um efeito inverso nesse índice, ou seja, um aumento da taxa de desemprego faz com que o índice diminua. Esta segunda leitura é suportada pelo modelo n.º 2 onde se lê que o aumento da taxa de desemprego tem um efeito benéfico no índice de incidência, ou seja, um aumento da taxa de desemprego faz com que o valor do índice diminua. Conclusão também pouco favorável.

Estes resultados são altamente preocupantes e, mais uma vez, permitem questionar fortemente a qualidade da formação que é ministrada nas empresas e o modelo legal que neste domínio está definido. Prova-se mais uma vez que não basta dar formação, mas que o fundamental é a sua adequação à realidade de cada empresa, com o risco, aqui provado, da falta completa de retorno do investimento efetuado nestas condições.

5. REFERÊNCIAS

Costa, E. Quelhas da. (2009)[1] *Abordagem aos Índices de Prevenção - Contributos para a sua Determinação* Dissertação no âmbito do Mestrado em Engenharia de Segurança e Higiene Ocupacionais, FEUP, Portugal.

Costa, E. Quelhas da, Diogo, M. Tato, Baptista, J. dos Santos. (2009)[2]: *Avaliação da Relação Investimento-Benefício da Formação em Prevenção de Riscos Ocupacionais* C. Guedes Soares, C. Jacinto, A.P. Teixeira, P. Antão (Ed), Riscos Industriais e Emergentes ISBN 978-972-689-233-5), pp. 997-1008, Lisboa, Edições Salamandra.

Kartman, Nabil A. (1997): *Integrating Safety and Health Performance into Construction*, CPM - Journal of Construction Engineering and Management. p. 121.

Oliveira, Paulo Alves de (2007): *O Impacto dos Custos Directos e Indirectos com Acidentes de Trabalho no Sector da Construção – Estudo de uma Empresa*, dissertação apresentada para a obtenção do diploma de Estudos Avançados em HSST, vinculado à área de conhecimento de Medicina Preventiva e Saúde Pública do Dep.º de Ciências Biomédicas da Universidade de León, Espanha.

OIT-ILO OSH 2001 (2002): *Directrizes relativas aos Sistemas de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho*, Genebra, Suiça.

Utilização de Ferramentas Metodológicas para a Integração de Atributos Ergonómicos na Fase de Concepção de Produtos

The Using of Methodological Tools for Integrating Ergonomics Attributes at the Products' Design Stage

Alves, Diana C. C.[a]; Arezes, Pedro M. [b]
[a] Universidade do Minho, Departamento de Produção e Sistemas, e-mail: dianacunha19@hotmail.com;
[b] Universidade do Minho, Departamento de Produção e Sistemas, e-mail: parezes@dps.uminho.pt

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de produtos tem despontado como uma estratégia competitiva para ganhar mercado e garantir um maior lucro para as empresas. Para alcançar tais vantagens, é necessário que as inovações sejam geradas em breves espaços de tempo e que venham a convergir com os interesses dos utilizadores. Estes, por sua vez, exigem produtos cada vez mais customizados e que atendam às especificações de usabilidade, qualidade e ergonomia.

A qualidade de um produto pode ser definida pelo conjunto de diversos atributos, intrínsecos ou associados, e que se referem a diversos fatores, tais como: desempenho técnico ou funcional, conveniência de uso, disponibilidade, fiabilidade, durabilidade, interface com o usuário e com o meio, estética, qualidade percebida da marca, custo do ciclo de vida do producto entre outros (Toledo, 1994).

"A melhoria dos atributos de qualidade" de um produto está diretamente relacionada com a melhoria de seus aspectos ergonómicos e de usabilidade. Vários autores (Anselmi, 2003; Bandini, 2001; Ilda, 1990; Kaminski, 2000) referem-se à qualidade ergonómica relacionando-a com os aspectos de usabilidade e os parâmetros objetivos, tais como, facilidade de fabricação e montagem, manuseio, adequação às medidas antropométricas, facilidade de manutenção, fornecimento claro de informação, compatibilidade de movimentos e demais itens de conforto e segurança. A usabilidade, segundo Martins *et al.* (2000), refere-se ao binómio utilizador e produto e à sua ampla interação, englobando aspectos inerentes à ergonomia, componentes biomecânicas, cognitivas e emocionais. Inserir características ergonómicas e de usabilidade em todas as fases de concepção atendendo e correlacionando todas as especificações do produto e também as exigências provenientes dos clientes tem vindo a ser um grande desafio.

Contudo, apesar de estar bem estabelecida na literatura, a importância da integração da ergonomia no processo de concepção de produtos está longe de ser uma realidade na prática.

Inicialmente acreditava-se que para integrar a ergonomia no processo de concepção bastava estabelecer correctamente os critérios ergonómicos relevantes numa determinada situação. No entanto, a identificação e formalização das expectativas em relação às caracteristicas de qualidade e de ergonomia esperadas para o produto, não garante que o objecto projectado seja, de facto, satisfatório quanto às necessidades técnicas e funcionais esperadas para o mesmo (Marsot, 2005).

Segundo Soares & Martins (2000), estabelecer a inter-relação entre as características do produto (de qualidade e ergonómicas) e as necessidades de todos os envolvidos constitui a fase mais importante do desenvolvimento de produtos. Ao analisar produtos que tiveram fraco desempenho no mercado, é bem provavel que se identifique que as falhas e erros do projecto de concepção tenha tido a sua origem justamente em erros ocorridos ao correlacionar as caracteristicas do produto com o interesse dos utilizadores.

Para minimizar falhas e integrar a ergonomia e a usabilidade num projeto de concepção eficiente será, portanto, necessário usar uma metodologia estruturada.

Este trabalho procura realizar um levantamento dos principais desafios e dificuldades para integrar a ergonomia na fase de concepção, analisando a aplicabilidade de algumas ferramentas metodológicas capazes de auxiliar os projectistas/designers neste processo.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A partir de uma revisão da literatura sobre o tema, nas principais bases de dados, o desenvolvimento deste trabalho seguiu os seguintes passos:

i) Identificação dos principais problemas e dificuldades em integrar a ergonomia nos processos de concepção de produtos;

ii) identificação das diferentes metodologias utilizadas para auxiliar os processos de concepção ergonómicos;

iii) eleição do método que apresenta, segundo a literatura, melhores resultados para o objectivo proposto (QFD-Desdobramento da Função Qualidade);

iv) aplicação da metodologia a um exemplo simples, com o objectivo de elucidar e demonstrar a sua aplicabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi identificado um número elevado de desafios para a integração da ergonomia nos processos de concepção de produtos. Os mais citados na literatura foram: a necessidade de ampliação dos conhecimentos sobre ergonomia e dos estudos sobre temas relacionados com processos de concepção (Paivinen, 2002); o chamado paradoxo da concepção ergonómica, ou seja, ao projectar um produto baseado na sua usabilidade seria necessário esperar até que esteja totalmente projectado

mas nessa altura será tarde demais para intervir na sua concepção (Pomian *et al.*1997; Sagot *et al.* 2003; Marsot & Claudon, 2004; Marsot, 2005);o facto da concepção ergonómica ser uma disciplina horizontal que cruza diferentes áreas do saber (Roussel, 1996); a ausência ou a baixa qualidade da comunicação existente entre os diversos agentes da concepção (Roussel, 1996; Marsot & Claudon, 2004; Marsot, 2005; Kuijt-Evers *et al.*, 2009).

Quanto à utilização dos métodos auxiliares para a integração da ergonomia no processo de concepção, os mais citados e utilizados são: Análise Funcional (Marsot & Claudon, 2004), Kansei Engineering (Jordan, 1999), TRIZ (Marsot & Claudon, 2004), SEQUAM – Método de Qualidade Sensorial (Bonapace, 1999), QFD- Método de Desdobramento da Função Qualidade (Bergquist & Abeysekera, 1996; Bifano & Romero, 2000; Paivinen, 2002; Marsot & Claudon, 2004; Marsot, 2005; Aviani, 2007; Canciglieri Júnior *et al.*, 2007; Kuijt-Evers *et al*., 2009).

De entre os métodos acima citados, o mais difundido é o Método QFD. Este método visa identificar e implementar, juntamente com os clientes, os requisitos (ergonómicos, de usabilidade e qualidade) para o produto, que posteriormente se traduzem em características e especificação técnicas para o mesmo. Devido a esta característica, alguns autores comparam o método QFD à ergonomia participativa (Bergquist & Abeysekera, 1996; Paivinen, 2002). As principais vantagens da utilização do método são:

- diminuir o tempo de concepção de produtos (Bergquist & Abeysekera, 1996; Marsot, 2005; Canciglieri Júnior *et al.*, 2007);
- salvaguardar as necessidades dos clientes durante o processo de concepção (Bergquist & Abeysekera, 1996; Bifano & Romero, 2000; Paivinen, 2002; Marsot & Claudon, 2004; Marsot, 2005; Aviani, 2007; Canciglieri Júnior *et al.*, 2007; Kuijt-Evers *et al*., 2009);
- facilitar e promover a comunicação entre os actores da concepção (Marsot & Claudon, 2004; Marsot, 2005; Kuijt-Evers *et al*., 2009);
- identificar possíveis contradições entre os critérios ergonómicos e os demais parâmetros do projecto (Marsot & Claudon, 2004; Marsot, 2005; Kuijt-Evers *et al*., 2009);
- antecipar as consequências de se modificar um parâmetro específico do projecto sobre os ergonómicos e vice-versa (Marsot, 2005).

Para verificar as vantagens da metodologia QFD na concepção ergonómica de produtos, simulou-se o processo de concepção de uma órtese-ortótese ergonómica de membro inferior. Para tal foi utilizado a ferramenta do QFD designada por Casa da Qualidade (HoQ). Este processo consistiu em correlacionar hipotéticas necessidades dos clientes com as características obrigatórias de engenharia para uma órtese-ortótese de membro inferior, classificando em que medida cada característica de engenharia é susceptível de afectar uma ou mais necessidade do cliente (Kuijt-Evers *et al*., 2009). Na linguagem do QFD esta interacção, chamada de correlação "What's"/ "How's", é feita pela atribuição de números (sendo 9= forte correlação; 3= moderada correlação; 1= fraca correlação e 0= sem correlação) para cada combinação de necessidade do cliente e característica de engenharia. Esta correlação é feita por cada projectista de forma separada e os pontos para os quais se verifiquem discrepâncias são posteriormente discutidos entre a equipe de concepção até que se obtenha um consenso nas atribuições. Como citado por Marsot (2005), é nesse ponto que os critérios ergonómicos são de facto integrados ao processo de concepção, através da hierarquização de valores-alvo a serem satisfeitos no projecto. Durante a aplicação do QFD verificou-se existir, de facto, as vantagens que tinham sido descritas na literatura e que esta metodologia é uma ferramenta auxiliar adequada para a concepção de produtos com melhor qualidade ergonómica e mais direccionados para as necessidades dos clientes. Contudo, antes de aplicar o QFD é importante desenvolver um método para levantar correctamente as necessidades dos clientes. Outro ponto importante a ressaltar é o facto do QFD não prevêr qual a solução técnica para a melhoria do projecto e sim qual o parâmetro técnico a ser modificado. Outra possibilidade da ferramenta é que, após a equipe de concepção desenvolver conceitos e soluções sobre os parâmetros de engenharia, o QFD possibilita a comparação entre os diferentes conceitos, ou produtos da concorrência, prevendo qual das alternativas gera melhores impressões sobre as necessidades dos clientes.

4. CONCLUSÕES

A globalidade e enorme abrangência das características ergonómicas de um produto, bem como o grande número de envolvidos num processo de concepção, acabam por dificultar o trabalho dos ergonomistas e de outros profissionais igualmente envolvidos no processo. A utilização de ferramentas metodológicas facilita o processo de integração da ergonomia, originando uma melhoria consequente da usabilidade e qualidade do produto, sendo o QFD a ferramenta mais utilizada. A validade do método QFD para correlacionar as expectativas do cliente e as definições do produto é cada vez mais reconhecida, sendo esta ferrramenta capaz de fornecer soluções para alguns problemas de integração da ergonomia na concepção de produtos (Marsot, 2005 *apud* Haapalainen *et al*., 2000).

5. REFERÊNCIAS

Anselmi, L. (2003). *L' usabilitá tra qualitá e siurezza.* Milano, II Sole24ore.

Aviani, F.L.; Abrahão, J.I. (2007). *A integração das diferentes dimensões do trabalho no projecto de centro de saúde.* Ação Ergonómica. Vol.3 nº 1, pp. 01-13.

Bandini, B. L. (2001). Ergonômia e prodotto. Milano, II Sole24ore.

Bergquist, K.; Abeysekera, J. (1996). *Quality Function Deployment (QFD) – A means for developing usable products.* International Journal of Industrial Ergonomics 18, pp. 269-275.

Bifano, S.A.; Romero, F.E. (2000).*" Análise ergonómica da actividade como ferramenta de auxílio ao QFD no processo de desenvolvimento de produtos.* In: 1º Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produtos.
Bonapace, L. (1999). *The ergonomics of pleasure.* In: Green, W.S.; Jordan, P.W. *Human factors in product design: current Practice and future trends. Taylor and Francis, London.*
Canciglieri Junior, O.; Brambilla, E. M.; Bittelbrunn, C. C. (2007) *A usabilidade e a ergonomia no suporte às atividades de projeto em desenvolvimento de produtos.* In*:* XXVII Enc. Nacional de Engª. De Produção (pp. 1 – 10). Foz do Iguaçu - PR.
Ilda, I. (1990). *Ergonomia; projeto e produção. São Paulo: Ed. Edgard Blucher.*
Jordan, P.W. (1999). *Kansei engineering and design.* In: Green, W.S.; Jordan, P.W. *Human factors in product design: current Practice and future trends. Taylor and Francis, London.*
Kaminski, P.C. (2000). *Desenvolvimento de Produtos com planejamento, criatividade e qualidade.* São Paulo: Livros Técnicos e Científicos.
Kuijt-Evers, L.F.M.; Morel, K.P.N.; Eikelenberg, N.L.W.; Vink, P. (2009). *Application of the QFD as a design approach to ensure confort in using hand tools: Can the design team complete the House of Quality appropriately?* Applied Ergonomics, v. 40, pp. 519-526.
Marsot, J. (2005). *QFD: a methodological tool for integration of ergonomics at the design stage.* Applied Ergonomics, v. 36, n.2,pp. 185-192.
Marsot, J.; Claudon, (2004). *Design and ergonomics methods for integrating ergonomics at had tool design stage.* International of Occupational Safety and Ergonomics (JOSE). V.10, n.1, pp. 13-23.
Martins, B.L.; Soares, M.M. (2000). *Design Universal e Ergonomia: uma parceria que garante acessibilidade para todos.* In: *Produção e Competividade: Aplicações e Inovações.* Departamento de Engenharia de Produção/ PPEGP.
Paivinen, M. (2002). *The assessment of ergonomics and usability of consumer products – Four case studies on hand tool.* Thesis for degree of doctor, Tampere University, Tampere, Finland, 148 pp.
Pomian, J.L.; Pradere, T.; Gaillard, I. (1997). *Ingénierie et ergonomie.* CEPADUES Editions. Toulouse, 259pp.
Roussel, B. (1996). *Ergonomie en Conception de produits: Proposition d'une method centrée sur la formulation de principes de solutions ergonomiques dans le processus interdisciplinaire de conception de produits.* Thèse de Doctorat en Génie Industriel. Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers, Paris,245pp.
Sagot, J.C.; Gouin, V.; Gomes, S. (2003). *Ergonomics in product design: safety factor.* Safety Science, v. 41, pp. 137-54.
Soares, M.M.; Martins, L.B.(2000) *Design universal e ergonomia: uma parceria que garante acessibilidade para todos.* In: Almeida, A.T.; Souza, F.M.C. *Produção e competividade: aplicações e inovações.* Ed. Universitária da UFPE, Recife:pp. 127-156.
Toledo, J.C. (1994). *Gestão da mudança da qualidade de produtos.* Rev. Gestão & Produção, v.1, n.2, pp.104-124.

Simples prevenções para a melhoria da qualidade no ambiente de trabalho

Prevention simple to improve quality in the workplace

Andrzejewski, Neide [a]; Maia, Rosmeire Paez [b]; Prado, Luiz Mauricio Wendel [c]
[a] Associação Franciscana de Ensino Senhor Bom Jesus, Rua Rafael Arcanjo Machado, 81 – Curitiba - Brasil, email: neidea@bomjesus.br; [b] Associação Franciscana de Ensino Senhor Bom Jesus, Rua Odilon Santana Gomes, 279 / 02 – Curitiba - Brasil, email: rosmeirem@bomjesus.br; [c] FAE Centro Universitário, Rua Capistrano de Abreu, 1052 / 02 – Curitiba – Brasil; email: luizwp@bomjesus.br

1. INTRODUÇÃO

Quando foi a última vez que os bebedouros de água utilizados em sua empresa, ou até mesmo em sua casa foram limpos? Quando foi realizada a última análise bacteriológica desta água? Estas são algumas perguntas que poucas pessoas realizam quando estão trabalhando, quando passeiam ou estão em casa.

A grande maioria dos estudos referentes à Saúde e Segurança do Trabalho está relacionada com a identificação dos riscos e ações a serem tomadas. Estes são princípios corretos na elaboração de qualquer política de segurança, mas determinados riscos são menosprezados, principalmente aqueles envolvendo aspectos simples de higiene e de limpeza com a água consumida que podem ser eliminados ou minimizados com ações preventivas.

2. METODOLOGIA

A fim de comprovar que alguns aspectos referentes aos cuidados de higiene com a água são menosprezados, este trabalho realizou levantamentos em estabelecimentos comerciais obedecendo à seguinte metodologia, segundo Baptista (2007, Pág. 20): - Onde o dado foi coletado? – Quem forneceu o dado? – Quem coletou o dado? – Quando o dado foi coletado? – Ocorreu algum evento inusitado durante a coleta?

Portanto, os dados foram coletados em três estabelecimentos comerciais, sendo dois de área administrativa e um de academia esportiva. Estas empresas foram denominadas de "A" com 253 funcionários; "B" com 115 e "C" com 30 empregados, localizadas na grande Curitiba (Paraná – Brasil). Os dados foram fornecidos pelos próprios estabelecimentos através dos laudos originais, desde que os respectivos nomes não fossem divulgados. As coletas de água, para as análises bacteriológicas, foram realizadas por técnicos de um laboratório de análises ambientais, de renome nacional e com certificação ISO 9.000. Todas as amostras foram coletadas no período compreendido entre janeiro de 2010 e junho de 2011 seguindo uma planilha pré-determinada (pelos estabelecimentos) indicando pontos aleatórios ou que apresentaram problemas na leitura imediatamente anterior.

3. AÇÕES DE BEM ESTAR E PROMOÇÃO À SAÚDE

A declaração de Alma-Ata realizada no Cazaquistão em 1978 foi formulada por ocasião da Conferência Internacional sobre Cuidados Primários de Saúde, dirigindo-se a todos os governos, na busca da promoção de saúde a todos os povos do mundo. Ela reafirma que a saúde é um direito humano fundamental, e que a consecução do mais alto nível possível de saúde é a mais importante meta social mundial, cuja realização requer a ação de muitos outros setores sociais e econômicos, além de setor saúde (MENDES, 2004).

O Ministério da Saúde do Brasil (2005) apresentou dados sobre as Doenças Transmitidas por Alimentos – DTA entre 1999 e 2004, onde dos 3.727 surtos registrados, 1379 foram em residências, 893 em local ignorado, 524 ocorreram em restaurantes, 330 em escolas, 283 em refeitórios, 178 em outros locais, 95 em festas e 45 em unidades de saúde. Há alguns locais, como restaurantes, escolas e refeitórios, em que o intoxicado poderia estar a serviço da empresa, tanto em seu horário de refeição como na elaboração do alimento, o que poderia ser caracterizado como acidente de trabalho.

3.1 Qualidade da água consumida

Um aspecto muito importante para a manutenção da qualidade de vida dos funcionários é uma política de manutenção de qualidade da água. Ela envolve tudo referente ao consumo de água, como por exemplo, as manutenções das caixas de água, cisterna e bebedouros de pressão e de galão.

Os procedimentos de limpeza das caixas de água e cisternas fazem parte desta política e que devem ser realizados a cada seis meses. É importante citar que as tampas e suas respectivas bóias também devem ser lavadas. Após esta limpeza, deve-se realizar a troca dos filtros dos bebedouros, principalmente os de pressão, pois pode ocorrer que alguma sujeira avance pela canalização.

Outro item que deve haver na política são as coletas periódicas (mensais) de amostras de água para a determinação da existência de microorganismos como *bactérias heterotróficas, coliformes totais, coliformes fecais, pseudomonas aeruginosa* entre outras.

Na tabela 1, é possível constatar a necessidade de manutenção (principalmente limpeza), pois em quase a metade das amostras das análises laboratoriais, foram encontrados microorganismos que classificaram a água como imprópria para consumo. Medidas como interdição de bebedouros de pressão e utilização de água mineral engarrafada para a produção de alimentos devem ser tomadas imediatamente, assim como uma nova limpeza dos reservatórios.

Tabela 1 – Análises em caixas de água na empresa B de janeiro de 2010 a junho de 2011

Empresa	Ok	c/ problema
B	3	2

Fonte: Levantamento dos autores

No levantamento realizado nas empresas analisadas na tabela 2, mais da metade das amostras apresentaram problemas de contaminação. Foi constatado que quando o filtro do bebedouro de pressão está saturado, as impurezas, entre elas os microorganismos não são filtradas, podendo ser consumidas pelo usuário. Portanto, há a necessidade da manutenção destes filtros periodicamente e, dependendo da frequência de utilização, a troca do elemento filtrante.

Tabela 2 – Análises em bebedouros de pressão nas empresas B e C de janeiro de 2010 a junho de 2011

Empresa	Ok	c/ problema
B	2	5
C	4	2

Fonte: Levantamento dos autores

Situação semelhante de contaminação pode ocorrer nas torneiras, principalmente as que abastecem a cozinha. Na tabela 3, também se constata que mais da metade das análises apresentaram problemas de contaminação por microorganismos. Neste caso, é possível fazer uma correlação entre as tabelas 1 e 3 envolvendo a empresa B, pois se a água estiver contaminada na caixa, certamente estará na saída. Mas se na caixa estiver ok e na saída não, pode significar que a tubulação está contaminada, principalmente se forem de ferro. Tanto as medidas de prevenção ativa quanto passiva são semelhantes às dos bebedouros de pressão.

Tabela 3 – Análises em torneiras de cozinha nas empresas A e B de janeiro de 2010 a junho de 2011

Empresa	Ok	c/ problema
A	3	7
B	3	0

Fonte: Levantamento dos autores

3.1.1 Limpeza de bebedouro de galão

A água mineral natural, por suas características "In natura", não passa por processos que alterem suas características, principalmente as bacteriológicas, desde o momento da captação até o envase. É importante lembrar a existência de microorganismos nos reservatórios de água e bebedouros, quando não higienizados de acordo com as instruções recomendadas, aumentando a possibilidade de contaminação, como pode ser verificado na tabela 4. Impressiona que, das 14 análises, 13 apresentaram contaminação microbiológica. Para estas situações é emergencial a desinfecção do bebedouro.

Tabela 4 – Análises em bebedouro de galão nas empresas A e B de janeiro de 2010 a junho de 2011

Empresa	Ok	c/ problema
A	1	4
B	0	9

Fonte: Levantamento dos autores

Os bebedouros devem sofrer desinfecção mensal para garantir a qualidade da água oferecida. Não basta que a água contida nos galões seja de qualidade, os recipientes e os aparelhos que a refrigeram devem ser alvo de vigilância e higiene para que o resultado final seja satisfatório. Para que estas necessidades sejam atendidas, foi desenvolvido o seguinte roteiro de limpeza dos bebedouros e procedimento quando da troca dos galões, mantendo os padrões de higiene recomendados:

- Desligar o bebedouro e retirar o galão vazio;
- Lavar bem as mãos antes da manipulação;
- Esvaziar e limpar o reservatório, passando pano ou esponja macia, específico para este uso, embebido em hipoclorito de sódio a 2,5%;
- Encher o reservatório com água tratada (água da rede), colocar 5 ml de hipoclorito de sódio a 2,5% ou 8 gotas de hipoclorito de sódio 10 a 12%;
- Abrir um pouco as torneiras para escorrer a água clorada, fechá-la e deixar agir por 30 minutos;
- Limpar os orifícios das torneiras com hastes de algodão e abri-las esgotando toda a água do reservatório;
- Encher novamente o reservatório com água tratada, abrir as torneiras do bebedouro até esgotar toda a água;

- Retirar totalmente o lacre. Não esqueça que o galão deve ser lavado em sua parte externa, friccionar álcool 70% na parte que ficará em contato com a água no reservatório;
- Colocar o galão sem utilizar o gargalo como apoio;
- Limpar a gaveta que serve de anteparo para a água e ligar a tomada;

3.1.2 Lavagem das Mãos: Um pequeno gesto, uma grande atitude.

Ainda é recente na memória das pessoas o surto da gripe A (H1N1) que amedrontou boa parte da população mundial em 2009 e causou mortes em todo o globo. Com o medo de contato com o vírus através de um simples aperto de mão, novos hábitos foram adquiridos, como o da utilização do álcool gel e outros reforçados, como o da limpeza das mãos. Passados dois anos, as preocupações se minimizaram, mas os riscos nem tanto. Portanto, a simples medida de higienização das mãos antes de qualquer atividade, não só a da limpeza dos bebedouros, deve ser reforçada no ambiente laboral, onde o contato com outras pessoas e a possibilidade de contaminação varia diariamente (BRASIL, 2002). Podemos citar que a lavagem das mãos tem por finalidade: "diminuir o número de microorganismos; eliminar sujidades, substâncias tóxicas; evitar disseminação de doenças e proteger a saúde do profissional" (www.philadelpho.com.br).

4. CONCLUSÃO

A promoção da saúde no local de trabalho se refere à combinação de educação em saúde e programas com intervenções destinadas a facilitar a mudança de comportamento e adaptação do ambiente. Isto é demonstrado neste trabalho, pela falta de limpeza e manutenção dos sistemas representados pelos resultados obtidos nas análises realizadas, devido principalmente ao descaso com a higienização dos equipamentos. Limpeza das caixas de água e desinfecção dos bebedouros são ações simples, mas negligenciadas por muitos, para os quais esses cuidados passam despercebidos. Portanto, há a necessidade da elaboração de uma política de água que orientará as medidas a serem adotadas, tanto na prevenção ativa quanto passiva. As capacitações, que aprimorarão o funcionário ao mesmo tempo em que o conscientizará a respeito de Segurança do Trabalho, também devem fazer parte desta política.

Trabalhadores saudáveis, motivados e bem qualificados, contribuem fundamentalmente para o desenvolvimento das empresas e também em seu lar. Deve a empresa zelar pela saúde de seus funcionários, independente do custo.

5. REFERÊNCIAS

BAPTISTA, MN; CAMPOS, DC. (2007). *Metodologias de Pesquisa em Ciências – análises quantitativas e qualitativas*. Rio de Janeiro: LTC.

BRASIL, (2002). *As Cartas da Promoção da Saúde / Ministério da Saúde*, Secretaria de Políticas de Saúde, Projeto Promoção da Saúde. Brasília: Ministério da Saúde.

BRASIL, *Higienização das mãos*. Governo de São Paulo. Retirado 2 de julho de 2011, de http://www.philadelpho.com.br/pdf/gripe1.pdf

BRASIL. (2005). *Boletim Eletrônico Epidemiológico*. Secretaria de Vigilância em Saúde – Ministério da Saúde. Brasília, v.5, n.6, dez. 2005.

MENDES, ACM. (2004). Desenvolvimento e Saúde: a declaração de Alma-Ata e movimentos posteriores. Ribeirão Preto: *Revista Latino-Americana de Enfermagem* Vol.12 n.3 May/June de 2004. Retirado 12 de novembro de 2011 de http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692004000300001.

A prática de prevenção de acidentes em uma instituição de ensino brasileira: Colégio Bom Jesus

Practice for the prevention accidents in a brazilian teaching institution: College Bom Jesus

Andrzejewski, Neide [a], Maia, Rosmeire Paez [b], Prado, Luiz Mauricio Wendel [c]
[a] Associação Franciscana de Ensino Senhor Bom Jesus, Rua Rafael Arcanjo Machado, 81 – Curitiba - Brasil, email: neidea@bomjesus.br; [b] Associação Franciscana de Ensino Senhor Bom Jesus, Rua Odilon Santana Gomes, 279 / 02 – Curitiba - Brasil, email: rosmeirem@bomjesus.br; [c] FAE Centro Universitário, Rua Capistrano de Abreu, 1052 / 02 – Curitiba – Brasil; email: luizwp@bomjesus.br

1. INTRODUÇÃO

"Deve-se partir da premissa [de] que nem tudo possui segurança absoluta em qualquer tipo de atividade humana" (TORREIRA, 1999) e as escolas servem como um mundo em escala reduzida em que acidentes acontecem, mas em que podem fomentar a disseminação da prevenção destes eventos, tanto nela mesma como em nossa sociedade.

A preocupação dos profissionais da área de Segurança do Trabalho não deve ser exclusiva com os empregados da empresa, principalmente quando no ambiente de trabalho circulam milhares de alunos da educação infantil ao Mestrado. Mas se um acidente ocorrer, deve haver um quadro de funcionários prontos a agir, como o de um Departamento de Saúde Escolar e Ocupacional - DSEO, com Médicos e Enfermeiras.

O Ensino escolar é uma atividade econômica cujos índices de acidentes do trabalho vêm aumentando nos últimos anos e que, apesar de ter ainda índices baixos, comparado a outras atividades, deveria ser mais discutido e abrangente, pois é ali que hoje estão os trabalhadores de amanhã e a melhor forma de se prevenir acidentes é com a conscientização, portanto, nada melhor do que começar quando pequeno, não apenas falando de segurança dentro de uma sala de aula, mas sim, dando os exemplos práticos do que é isto, já que justamente nesta fase natural do aprendizado, a criança persegue um modelo para seguir, pois observa tudo o que acontece ao seu redor: se os funcionários estão usando Equipamentos de Proteção Individual - EPI, agindo com segurança, etc. Portanto, ao "exercer e fazer exercer segurança," os profissionais estarão dando exemplos de atitudes a serem tomadas. Mas se estes exemplos forem de negligência com relação às normas de segurança, já se pode ter uma idéia de como será o futuro.

2. METODOLOGIA

A fim de se comprovar os objetivos deste trabalho, foi adotada uma metodologia que foi dividida em três fases. A primeira foi a busca de referências na literatura que retrata estratégias envolvendo a prevenção de acidentes em Instituições de Ensino - IE, disponível em bibliotecas brasileiras e de outros países, via internet, como Chile, Espanha e Portugal. Para a segunda fase, foram realizadas entrevistas com funcionários de uma IE além de observações diretas, que segundo Yin (2005, p.120), "De uma maneira mais informal, podem-se realizar observações diretas ao longo da visita de campo, incluindo aquelas ocasiões durante as quais estão sendo coletadas outras evidências, como as (...) provenientes de entrevistas". Também foram utilizados dados de acidentes fornecidos pelo DSEO da IE, padronizando conceitos como traumas e atendimentos pela equipe de Enfermagem. A terceira fase foi um estudo de caso que "é uma investigação empírica que – investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando – os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos". Portanto, o estudo de caso é uma metodologia, adequada para poder avaliar como o tema proposto é testado na prática (YIN, 2005). A fim de se aprofundar as informações levantadas nas duas fases anteriores e de identificar possíveis estratégias, optou-se por realizar o estudo de caso no Colégio Bom Jesus, que é uma IE com mais de 110 anos de atividade com 30 unidades em 5 estados brasileiros com quase 26 mil alunos e 3.000 funcionários.

3. A PREVENÇÃO DE ACIDENTES EM INSTITUIÇÃO DE ENSINO

Querendo disseminar o ideal prevencionista, aperfeiçoando a sua Excelência de ensino, o Colégio Bom Jesus vem realizando trabalhos em três frentes: no ambiente, com os funcionários (inclusive terceirizados) e alunos.

3.1 Prevenção de acidentes no ambiente de trabalho e de estudo

Um dos trabalhos realizados diz respeito à própria edificação, que deve merecer atenção especial, pois de nada adianta termos pessoas preparadas, setores empenhados, se o lugar onde tudo isto se encontra estiver em decadência física. Além de resultar em uma condição insegura para todos, também desmotiva aquele que quer colaborar. Isto é retroceder o caminho conquistado. Por isto, o ambiente físico deve receber atenção periódica e especial, como por exemplo:

- Cantinas e refeitórios inspecionados frequentemente, desde a condição higiênica do local e de seus empregados até o prazo de validade dos produtos oferecidos, conforme a legislação RDC Nº 216, de 15/9/04 da ANVISA (2004);
- Pisos com fita ou pintura antiderrapante nas escadas, além dos corrimãos estarem de acordo com as normas vigentes;
- Nos banheiros, além das condições básicas de higiene, também atenção especial aos vasos sanitários, pisos e paredes;
- Toda a parte elétrica, desde a "entrada" aos equipamentos ligados, revisados por profissionais especializados;

- A sinalização dos extintores de incêndio deve ser detalhada, ou seja, especificar onde deve e não deve ser usado, pois assim qualquer pessoa (principalmente os alunos na fase de alfabetização) pela simples leitura, mesmo incidental, poderá ter alguma noção do equipamento.
- Nos laboratórios didáticos de Química e de Biologia, há vários itens que merecem atenção, principalmente no que se refere à manutenção como cadeiras, bancadas, pias, piso etc. Havendo gás, que ele preferencialmente deve vir de uma central. Quanto aos bicos de *Bunsen* eles devem permanecer preferencialmente presos à bancada, podendo ser de condutor de plástico flexível protegido externamente por um pequeno cano de cobre, que evite incidentes com a ponta seca do compasso de alunos, além de um eficiente sistema de detecção de vazamento de gás ligado a uma central de monitoramento. O descarte das práticas também deve ser ordenado, evitando impacto ambiental;
- A arquitetura de alguns colégios muitas vezes contribui para o aumento dos níveis de ruído, prejudicando tanto o aprendizado do aluno, comprometendo o seu rendimento escolar, como também o do professor, que tem de falar mais alto para poder competir com o barulho. Em alguns casos, existe a necessidade de forrações e isolamentos acústicos em determinados locais ou dependendo da situação, a instalação de janelas termo-acústicas, reduzindo a poluição sonora no interior da sala. A medição de ruído em pátios pode, dependendo de alguns fatores, ultrapassar os 100 dB (A);
- Quase todas as IE possuem aparelhos e/ou centrais de ar condicionado, principalmente nas áreas administrativas, mas são poucas que proporcionam manutenção nestes equipamentos e muito menos de um Plano de Manutenção Operação e Controle – PMOC de acordo com a portaria No 3.523/GM de 28/09/98, que tem como finalidade a minimização da possibilidade do aparecimento da Síndrome dos Edifícios Doentes – SED, que "Consiste num número de sintomas que são comuns na população em geral, mas pode num senso temporal ser relacionado a um edifício em particular (KULCSAR NETO, 2000)". Atenção especial deve ser dada às bibliotecas devido à existência de muito papel, sendo que muitos destes são antigos, com a provável presença de fungos e bactérias;
- O aspecto ergonômico também não pode ser esquecido principalmente para aqueles funcionários que possuem atividades de digitação constante. Deve-se utilizar almofadas ergonômicas para punhos e *mouse*, filtros para monitores de computadores que poderão reduzir consideravelmente a fadiga da visão, além de salas bem ventiladas e iluminadas que também são responsáveis pelo bom andamento do serviço. Um dos itens mais importantes é que os móveis devem estar adequados para a tarefa a ser executada dentro de um *lay-out* funcional;
- Muito importante para a manutenção da qualidade de vida dos funcionários e alunos, refere-se a uma política de manutenção de qualidade da água. Ela envolve tudo referente ao consumo de água, como: piscinas; caixas de água; bebedouros de pressão e de galão, etc. Esta política determina os tipos de análises a serem realizadas nos diferentes pontos, assim como a periodicidade de sua realização e procedimentos a serem tomados para a limpeza e manutenção da qualidade da água utilizada. Um dos principais itens envolvendo a manutenção da qualidade da água refere-se aos bebedouros de galão, pois, por suas características "in natura", não passam por qualquer processo que altere suas características bacteriológicas, químicas e físico-químicas desde o momento da captação até o envase. Estes procedimentos são recomendados para que a água mineral natural continue inalterada até o consumo, já que existem bactérias e fungos no ar, nos reservatórios e nos bebedouros, quando não higienizados.
- O parquinho (playground) é um dos locais que geram os maiores índices de acidentes, seja pela falta de supervisão dos adultos ou pela ausência de manutenção. Recomenda-se que a manutenção seja feita a cada três meses verificando a presença de superfícies cortantes, parafusos soltos, desgaste de engrenagens etc. (WAKSMAN, 2005, p. 77).

Para que toda esta organização funcione de acordo, é fundamental o lado humano, a conscientização de todos os professores e funcionários, pois como mencionado, muitas crianças estão se espelhando em comportamentos para a formação de seus próprios conceitos, portanto não basta as pessoas agirem corretamente, o próprio ambiente escolar deve ser funcional e seguro, não apenas para a prevenção de acidentes, mas também para mostrar, através deste exemplo, como deve ser um local seguro.

3.2 Prevenção de acidentes com os funcionários

Uma outra frente se refere aos funcionários. Deve-se lembrar que em uma IE, principalmente do porte da estudada, há grande diversidade de níveis de escolaridade (de semi-analfabetos a professores com PhD), portanto, é impossível manter a mesma linguagem ao mesmo tempo para todos, principalmente quando se fala em Segurança do Trabalho, assunto não entendido e/ou não aceito por grande parte da comunidade envolvida. Uma coisa, porém, todos têm em comum: as desculpas com relação à segurança. Quase sempre são as mesmas, independente do grau de alfabetização: "Não preciso disto!"; "Trabalho aqui há muito tempo e nunca me aconteceu nada!"; "Isto não funciona!" e muitas outras que todos da área da segurança já conhecem.

A imagem de IE como fortalezas onde nada poderá atingir os seus ocupantes, é derrubada quando é realizado um levantamento sobre os acidentes de trabalho ocorridos com os funcionários. Foi possível constatar que o corpo docente (mais da metade do quadro funcional) corresponde a 32% destes eventos, enquanto que os administrativos a 17%, e zeladoria a 15%. Os demais eventos referem-se a inspetores, cozinheiras, manutenção entre outros. O Colégio Bom Jesus propaga que a sua filosofia de trabalho é que todos são educadores, da zeladora ao diretor, do terceirizado ao administrativo e uma das ferramentas para a realização deste trabalho é o treinamento direcionado, ou seja, praticamente todas as atividades possuem as suas respectivas capacitações, onde são apresentados os seus riscos, prevenção, etc., sempre com uma linguagem condizente com a realidade. Algumas medidas se destacam:

- Em se tratando de uma IE, há um cuidado todo especial com as cordas vocais dos professores, por isso é fundamental a existência de fonoaudiólogos para diagnosticarem a tempo qualquer lesão. Mas como a prevenção é sempre a melhor solução, são realizados trabalhos desde os cuidados com a voz até um "aquecimento" antes das atividades serem iniciadas;
- São realizados treinamentos constantes na esperança de nunca serem necessários a sua utilização, como: primeiros socorros, combate a incêndio, aberturas de portas de emergência de ônibus escolares, entre outros;
- Outra situação está relacionada com o manuseio e acondicionamento de produtos de limpeza, pois segundo a ONG Criança Segura (2004, pág. 112), o envenenamento por ingestão de produtos tóxicos é um dos dez maiores motivos de fatalidades em crianças até 14 anos, onde 2% são vítimas por produtos que envenenam. Há casos fatais de ingestão de soda cáustica em ambiente escolar no Brasil;

Assim como em qualquer situação na área de Segurança do Trabalho que envolva pessoas, o treinamento dos envolvidos é fundamental para integridade física de todos, com o agravante no caso de IE, que os próprios alunos são beneficiados (mesmo que indiretamente) por estas capacitações.

3.3 Prevenção de acidentes com os alunos

Segundo Prado (2007), aproximadamente 40% dos acidentes ocorrem nas aulas de Educação Física, 24% nos recreios, 9% nos horários de entrada/saída, 6% atividades extracurriculares e 14% em outros momentos. Portanto, deve-se, sim, preparar a criança para o cotidiano, conscientizando-a dos riscos que enfrentará, mas sem colocar "armadilhas" em seu caminho e é disto que se trata a terceira frente de trabalho desta IE, que abrange, entre outros itens:
- orientação aos professores para que auxiliem na identificação dos riscos existentes;
- o monitoramento dos intervalos por funcionários capacitados;
- a implantação de uma Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA Mirim, formada por alunos, vem a auxiliar a IE na identificação e soluções de situações de risco, e
- diversas outras atitudes envolvendo parquinhos, palestras, teatro, inspeções, etc.

Deve haver um cuidado especial quando se fala em prevenção de acidentes com as crianças em IE, pois também não se pode exagerar nos cuidados, já que estes mesmos não existem no mundo exterior à escola. É fundamental que os envolvidos compreendam a necessidade da prevenção de acidentes, pois assim, terão a primeira noção nesta área.

4. CONCLUSÃO

Cada IE possui particularidades no que tangem à localização, diversidade cultural e social, metodologia de ensino, política de segurança etc. Portanto é muito difícil encontrar um padrão entre todas as instituições, pois além destes diferenciais existentes, os próprios conceitos internos dos eventos e o tratamento dos riscos não são iguais.

Como constatado, uma das maneiras de minimizar as conseqüências dos eventos é a existência de um DSEO preparado tanto para situações com crianças como para adultos, com a presença de Médicos e de Enfermeiras, o que vem a aumentar a confiança na IE. Estes profissionais também devem fazer parte de uma equipe multidisciplinar atuando como educadores, vistoriando e fiscalizando as condições em todo o ambiente escolar.

Os responsáveis pela Segurança do Trabalho não devem trabalhar isolados dos demais setores, devendo haver uma comunicação forte entre todos. Acidentes ocorrem podendo até mesmo serem fatais. Benite (2005, p.47) cita Brauer (1994), que não é possível eliminar todos os perigos existentes, pois não existe risco zero. A única forma de conviver com os perigos é por meio de um eficiente gerenciamento de riscos que busque de forma contínua reduzir ou minimizá-los, ou até mesmo, eliminar os perigos existentes.

Portanto, a relação entre comunicação e a conscientização é uma peça chave para favorecer a elaboração de qualquer planejamento estratégico na área de Segurança do Trabalho em um campo de atuação tão complexo quanto o da educação. No mundo em acelerada transformação, a conscientização para o próprio bem estar e segurança deve ser discutido em uma ampla rede de inter-relações.

5. REFERÊNCIAS

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC N^{o} 216, de 15 de setembro de 2004 - dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para serviços de Alimentação. Brasilia.

BENITE, AG (2004). *Sistemas de gestão da segurança e saúde no trabalho*. São Paulo: O Nome da Rosa.

CRIANÇA SEGURA NA ESCOLA (2004). Livro do Professor. Curitiba: IESDE

KULCSAR NETO, F (2000). *Síndrome dos Edifícios Doentes (apostila)*. São Paulo: SENAC.

PRADO, LMW (2007). *Desafios às implementações de estratégias para as gestões de segurança e meio ambiente: estudo de caso de uma instituição de ensino do PR*. Dissertação de Mestrado, São Paulo: Centro Universitário SENAC.

TORREIRA, RP (1999). *Manual de Segurança Industrial*. São Paulo: Margus Publicações.

WAKSMAN, RD (2005). *Crianças e adolescentes seguros: guia completo para prevenção de acidentes e violências*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Pediatria, Publifolha.

YIN, RK (2005). *Estudo de caso: planejamento e métodos*.(ed 3). Porto Alegre: Bookman.

Segurança e saúde comportamental: reflexões preliminares

Safety and Health Behavior: preliminary thoughts

Areosa, João[a]; Augusto, Natividade[b]
[a] Centro de Investigação em Ciências Sociais (CICS), email: joao.s.areosa@gmail.com; [b] Revista Segurança Comportamental, e-mail: direcao@segurancacomportamental.com

1. NOÇÕES DISTINTAS: SEGURANÇA E COMPORTAMENTO

A segurança comportamental remete-nos para a articulação de duas noções distintas: a segurança e os comportamentos. Começando pela etimologia da segurança, esta refere-se a alguém ou algo que pretendemos preservar ou resguardar de eventos indesejáveis. Porém, aquilo que é importante preservar ou resguardar depende de valorações (juízos de valor) psicossociais, susceptíveis de diferir de indivíduo para indivíduo, logo, o objecto da segurança não é algo universal. Para além disso, aquilo que é classificado como seguro ou inseguro é passível de ser influenciado por aspectos individuais, sociais, culturais, políticos, ideológicos, simbólicos, entre outros. A prevenção (cujo significado se pode aproximar de "um mal a evitar") e a protecção são dimensões chave para a compreensão do conceito de segurança, pois tem como objectivo identificar os perigos e efectuar o controlo dos riscos, através da eliminação da fonte de risco ou através da aceitabilidade do risco. De certo modo, a segurança traduz-se numa tentativa de evitar a incerteza, a partir da previsibilidade acerca de acontecimentos futuros. No entanto, a previsibilidade sobre eventuais eventos vindouros revela sempre alguns limites (Taleb, 2008), não é algo isento de risco e de incerteza (Areosa, 2009a), dado que o futuro depende, por vezes, de fenómenos ambíguos, aleatórios e/ou contingentes. Esta multiplicidade de factores gera sérios constrangimentos à segurança (ou seja, àquilo que pretendemos defender), visto que a omnipresença de variados riscos no nosso quotidiano é inevitável. A segurança é um bem e um factor de estabilidade para a humanidade, contudo a segurança absoluta de forma continuada é utópica, embora este ideal (inalcançável) deva servir de referencial, do tipo: "linha do horizonte" ou como uma meta para a qual caminhamos. Em resumo, os riscos colocam limites à segurança, pois constituem-se como antecâmaras para a ocorrência de acidentes ou outro tipo de eventos adversos (Areosa, 2009b), como por exemplo as doenças.

Passando agora para a análise daquilo que são os comportamentos, verifica-se que estes estão relacionados com acções, com práticas e com a própria conduta humana. É pertinente referir que o comportamento humano depende da interacção simultânea de múltiplas forças psicossociais, susceptíveis de influenciar as acções individuais e/ou colectivas; são as circunstâncias específicas de cada momento, isto é, a já referida interacção simultânea de múltiplas forças, que produzem um determinado tipo de comportamento, também ele variável, após ocorrer a variação das circunstâncias que o motivaram. O comportamento está também relacionado com as crenças e atitudes, necessidades, intenções e objectivos dos sujeitos, logo, não pode ser analisado de forma linear e simplista, sob pena de se obterem conclusões redutoras e desfasadas da realidade empírica. É por este motivo que a previsão e o controlo sobre os comportamentos dos indivíduos ou grupos são, por vezes, algo tão complexo e difícil de antecipar. É precisamente por esse motivo que se torna tão importante o conhecimento sobre as questões relacionadas com a segurança e saúde comportamental, com o objectivo de se atingir "zero acidentes e doenças" por um período de tempo e incluir o esforço para que essa realidade se mantenha inalterável o mais tempo possível, tendo com foco a promoção de comportamentos seguros e saudáveis, sejam individuais e/ou de grupo.

Até há uns anos atrás a "segurança e saúde comportamental" tinha sido dominada pela psicologia e pela sociologia, mas nos últimos anos em alguns países na vanguarda desta temática (como o Japão, Estados Unidos, Norte da Europa) mostram que essa visão é muito redutora e incluem entre outras, nomeadamente a ciência andragógica e as ciências da comunicação. Com isto queremos dizer que a segurança e saúde comportamental é uma temática multidisciplinar e quem não considerar esta característica corre o risco de ao trabalhar esta área se deparar com o fracasso.

2. CONCEITO DE SEGURANÇA E SAÚDE COMPORTAMENTAL

Podemos definir a Segurança e Saúde Comportamental como uma "*abordagem multidisciplinar que visa estudar as acções humanas a partir da análise da capacidade dos indivíduos ou grupos para identificarem os perigos e controlarem os riscos existentes num dado local e contexto, actuando através de um conjunto de modelos, métodos, técnicas e ferramentas que visam motivar actos seguros, de forma a eliminar ou reduzir a possibilidade de ocorrência de eventos indesejáveis para as pessoas e colectividade (sociedade)"* (Augusto, et al., 2011). A segurança e saúde comportamental visa estimular e desenvolver os comportamentos seguros, nas diversas actividades, através do estudo dos múltiplos factores que constituem a própria condição humana. A aplicação deste conceito é facilitada e por isso mais utilizada em contexto laboral, somente porque o diagnostico que servirá de *"baseline"* para a sua aplicação é de mais fácil execução porque o seu tecido humano é menos mutável e mais controlável do que em contexto social. No entanto, embora mais difícil não se torna impossível a aplicação deste conceito ao contexto social, sendo até muitas das vezes aplicado à segurança rodoviária. Assim, a aplicação deste conceito a um programa de segurança e saúde comportamental não é um processo acabado, ou seja, nunca terminará já que o mesmo terá que ajustar às mutações constantes do tecido humano desse contexto e desse local.

3. ACTOS INSEGUROS E PERCEPÇÃO DE RISCOS

É verdade que os comportamentos que estão na origem de alguns acidentes e doenças são normalmente considerados como "actos inseguros" (referidos, regra geral, como os grandes vilões da segurança). Porém, os comportamentos não podem ser apenas considerados, dicotomicamente, entre o certo e o errado, entre aquilo que é permitido e o que é proibido ou entre aquilo que deve ser feito e o que não pode ser feito; é muito mais do que isso, pois envolve um conjunto alargado de preceitos psicossociais, ambientais, económicos, simbólicos, etc. A título de exemplo, e tendo em conta a segurança e saúde comportamental no trabalho, é preciso lembrar que, por vezes, poderão ser as próprias organizações a "promover" de forma não intencional os "comportamentos de risco" dos seus trabalhadores, nomeadamente quando está em causa a produção (e, consequentemente, a incessante procura do lucro), sem olhar aos aspectos da segurança. Nestes contextos laborais o nível de desenvolvimento cultural relativamente à segurança e saúde é muito baixo e por isso torna-se difícil trabalhar o factor comportamental. A promoção de comportamentos seguros é algo relevante, mas a mudança de "comportamentos de riscos" para "comportamentos seguros" tem de ser algo visivelmente desejado pelas pessoas, caso contrário poderá não ser eficaz. Para analisar os comportamentos dos trabalhadores, em contexto organizacional, há que ter em atenção as suas próprias percepções de riscos, pois será mais provável que um trabalhador actue de forma segura sem conhecer os riscos aos quais se encontra exposto. Conhecer os perigos e os riscos é um pré-requisito para poder ter "comportamentos seguros", embora este não seja o único factor. A percepção de risco é a atribuição de sentido à informação incorporada pelo indivíduo. Em prevenção o processo de percepção de risco é fundamental, uma vez que, este associado à segurança e saúde, está vinculado à capacidade dos indivíduos se relacionarem com os perigos de forma cuidadosa, evitando danos para a sua própria integridade física e psíquica (ou de um grupo), prevenindo acidentes e doenças. A conduta preventiva numa dada actividade encontra-se ao nível de consciência do indivíduo.

O processo de percepção de risco é influenciado por factores diversos que variam de indivíduo para indivíduo (Areosa, 2010), em função da sua estrutura mental e conhecimento adquirido. É verdade que pode existir uma estreita relação entre as percepções de riscos e os comportamentos seguros, mas é possível que as pessoas percepcionem correctamente os riscos e não se comportem em sintonia com essa percepção, ou seja, adoptem actos inseguros. E isto porquê? Entre outros factores podemos destacar os seguintes: Optimismo irrealista; Heroísmo; Precariedade no emprego; Falta de preparação para realizar as tarefas; Dificuldade em entender e/ou cumprir uma norma ou regra (eventualmente desajustada, isto é, diferença entre trabalho real e trabalho imaginado); Desatenção momentânea; Factores de personalidade; Motivação e literacia emocional; Elementos sócio-demográficos; Experiências anteriores, etc.

4. OS PRINCÍPIOS DO ABC (Antecedents, Behavior, Consequences) DA SEGURANÇA COMPORTAMENTAL

Uma parte da segurança e saúde dentro das organizações depende dos comportamentos individuais. Os comportamentos considerados indesejados são vistos, muitas vezes, como os principais responsáveis pela ocorrência de incidentes, acidentes e doenças. É por este motivo que o estudo dos comportamentos humanos se tornou tão importante. A segurança e saúde comportamental, enquanto abordagem técnico-científica, nasce neste contexto. Porém, antes de se tentar modificar os comportamentos de risco será necessário compreender a essência dos comportamentos, ou seja, o que leva as pessoas a actuarem de um determinado modo e não de outro. Skinner (1974) preconizou que todos os comportamentos dependem dos designados "antecedentes" e, talvez, até em maior proporção, das "consequências" desses mesmos comportamentos. Assim, segundo este autor, os dois pilares explicativos dos comportamentos são os *antecedentes* e as *consequências*.

Na perspectiva de Skinner os antecedentes (activadores) servem para desencadear comportamentos específicos observáveis, enquanto as consequências reforçam ou dissuadem a repetição desses comportamentos. Há um consenso sobre o uso de consequências "inteligentes" para se obter o comportamento desejado, podendo ser usado o reforço positivo, o reforço negativo, a punição e a extinção. No mundo inteiro é reconhecido que a melhor prática é o reforço positivo. Contudo, não é apenas a administração correcta do tipo de consequências que torna um programa comportamental eficaz. A diferença reside no foco usado no modelo ABC.

O designado ABC da segurança comportamental assenta nos seguintes pressupostos:

- Identificação dos comportamentos críticos, contrários ao "processo de segurança";
- Identificação dos activadores que estão na base desse comportamento "inseguro" e retirá-los do processo;
- Estabelecer activadores para comportamentos seguros, através da criação de cenários onde seja efectuada uma projecção de consequências negativas e positivas para cada comportamento;
- Reforçar positivamente os comportamentos desejados (constituindo-os em consequências positivas).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No campo da segurança e saúde existem novas abordagens que podem ajudar a complementar e aprofundar os conhecimentos sobre a segurança e saúde comportamental, nomeadamente a perspectiva do "erro humano" (Reason, 1990; Dekker, 2006), a perspectiva da migração sistémica para o acidente (Rasmussen, 1997) ou de outros factores organizacionais susceptíveis de afectar a segurança (Reason, 1997; Perrow, 1999), bem como as questões ligadas à resiliência (Hale e Heijer, 2006).

Parece-nos importante reforçar a ideia de que a segurança e saúde comportamental não é um substituto do programa de segurança e saúde de uma empresa, embora, seja com toda a certeza um complemento a esse mesmo programa. Tal como refere Reynolds (1998) a aplicação apressada de métodos e técnicas comportamentais em programas de segurança e saúde organizacionais podem resultar num enorme fracasso. Quando numa empresa os colaboradores possuem o conhecimento e as competências para realizar o seu trabalho de forma segura, mas não o fazem, então deveremos olhar para os aspectos comportamentais da segurança e saúde e tentar aferir quais são os antecedentes que "motivam" esses comportamentos considerados inadequados. Apesar de já se terem identificados alguns erros à aplicação pratica das teorias comportamentais no âmbito da segurança e saúde, o programa de segurança e saúde comportamental é uma abordagem inovadora e proactiva, para as empresas, torna-se uma excelente mais valia para os seus sistemas de gestão de segurança e saúde. A segurança e saúde comportamental deve ser utilizada tendo como motivação uma preocupação sincera e verdadeira (por parte da gestão) com a segurança e saúde dos seus trabalhadores, dado que eles são o activo mais importante de qualquer organização. Em resumo, a implementação de um programa comportamental de segurança e saúde, em contexto laboral, tem muitas vantagens, desde a diminuição de acidentes e doenças até ao aumento da motivação, ética, produtividade e competitividade.

6. REFERÊNCIAS

AREOSA, João (2009a), "O risco no âmbito da teoria social: quatro perspectivas em debate", *Revista Brasileira de Informação Bibliográfica em Ciências Sociais (BIB)*, 68, 59-76.

AREOSA, João (2009b), "Do risco ao acidente: que possibilidades para a prevenção?", *Revista Angolana de Sociologia*, 4, 39-65.

AREOSA, João (2010), "Riscos de uma actividade de risco: um estudo de caso em contexto hospitalar", *Sociedade e Trabalho*, 40, 21-34.

AUGUSTO, Natividade; ALVES, José (2011), *Segurança Comportamental: Excelência da segurança baseada em comportamentos*, Actas I Congresso Internacional sobre Condições de Trabalho, Porto, Universidade do Porto.

DEJOURS, Christophe (1991), *A loucura do trabalho*. São Paulo: Cortez Editora.

DEKKER, Sidney (2006), *The field guide to understanding human error*. Hampshire: Ashgate.

HALE, Andrew; HEIJER, Tom (2006), "Defining Resilience", *in* HOLLNAGEL, Erik; WOODS, David; LEVESON, Nancy (Eds.), *Resilience Engineering: Concepts and Precepts*. Aldershot, UK: Ashgate Publishing.

PERROW, Charles (1999), *Normal accidents: living with high-risk technologies*. New Jersey: Princeton University Press.

RASMUSSEN, Jens (1997), "Risk management in a dynamic society: A modeling Problem", *Safety Science*, 27, 183-213.

REASON, James (1990), *Human error*. Cambridge: Cambridge University Press.

REASON, James (1997), *Managing the risks of organizational accidents*. Aldershot: Ashgate.

REYNOLDS, Stephen (1998), "Back to the future: The importance of learning the *ABCs* of behavioral safety", *Professional Safety*, 43 (2), 23-25.

SKINNER, Burrhus Frederic (1974), *About Behaviorism.* New York: Alfred A. Knopf.

TALEB, Nassim (2008), *O cisne negro – O impacto do altamente improvável*. Amadora (Alfragide): Dom Quixote.

European post-graduate courses on Occupational Health and Safety - A general overview

Arezes, Pedro[a], Swuste, Paul[b]
[a] DPS, School of Engineering, University of Minho, Portugal, email: parezes@dps.uminho.pt; [b] Safety Science group, TU Delft, The Netherlands, e-mail: P.H.J.J.Swuste@tudelft.nl

1. INTRODUCTION AND RESEARCH QUESTION

The designation Health and Safety, or Occupational Health and Safety (OHS) has been used to identify a scientific and professional area that is dedicated to the analysis of the working conditions, its impact in workers' health and/or well-being, to propose solutions to reduce occupational hazards and risk factors and measure its effectiveness. Professionals working in this domain can be very diversified in terms of education, and there is a large number of professionals carrying out tasks under different titles, including professionals such as physicians, engineers, psychologists, nurses, chemists and many others. However, it has been recognised that there are some professionals working in this area that are mainly dedicated to safety and, thus they are being designated as safety professionals. Often, in this group of safety professionals, a distinction is made between a safety manager and a safety technician. A safety manager is competent to give advice, support and guidance on safety policy and management to employers and others in the organisation. A safety technician is competent in technical aspects of safety.

The boundaries between the level of education and the position of a safety professional within an organization are not very sharp. Safety technicians can fulfil management tasks, most probably in smaller companies of organisations, and by its turn safety managers will find their employment in larger and international companies, or organisations. In some countries, the tasks allocated to each of the professional profiles are defined by law, as well as the academic education requirements for each profile. Together with the definition of the tasks or roles for these professionals, which has been addressed by several authors, it is also necessary to address the educational issues.

Training of safety specialists, both for governmental bodies and industry during the 1980s and before that time carried out in non-academic environments (Hale and Kroes, 1997). However, mainly due to legal requirements, some safety specialists' positions are now requiring people with an academic degree. Additionally, "modern" OHS professionals have to work in environments that are undergoing constant technological, economic, legislative, social and cultural change (Brun et al., 2002). Therefore, several aspects of occupational health and safety are becoming increasingly complex.

When considering the nature and diversity of the OHS courses, it seems important to analyse some common points in core curricula in the analysed OHS courses. In European countries, it seems that there are some discrepancies in what regards the OHS courses' programs, names, contents, research, etc (Arezes and Swuste, 2011). Some of these discrepancies may be related to national particularities, legal issues, but also to the nature of the institutions and people behind the courses, which means that also the cultural attitudes toward OHS. It is even possible to assume that some courses content may also be influenced by the role of the safety adviser/manager in a particular country (Swuste & Arnoldy, 2003).

Safety professionals show a high variety in their level of approved qualification, ranging from a technician level with entry at school leaving level up to university master courses, and more recently, doctoral programs. However, it is also expected that behind this apparent diversity there must be some regularity. Based on this scenario, a European project, called EUSAFE is being funded and carried out by several European partners with the aim of establishing a suitable range of standardized profiles to cover the different levels of qualifications and roles of OSH professionals. This work will, hopefully, enable OSH professionals to achieve competences' recognition and increase their mobility.

2. MATERIALS AND METHODS

The survey was coordinated by the authors, and covered the European diversity and describe the mainstream post-graduation courses in Europe, including courses characteristics and the organisers profile in academic terms. This information will be used as baseline for country specific surveys, which will analyse main subjects areas, the percentage of core hours devoted to similar subjects and outcome competencies for core content areas, as well as some characteristics of the teaching staff, in terms of their field activity, consultancy work, workplace experience and academic research. One of these surveys, on Portugal, will be presented at the conference as well.

For the European survey all national coordinators of the European Network of Safety & Health Professionals Organisations (ENSHPO) were contacted and asked to complete questionnaire. The final number of courses to be surveyed was obtained joining the received information from the countries and also by a systematic search on the Internet using specific keywords about the courses and limiting the site domain to each of the considered country. This search on the Internet was made both in English and, whenever possible, in the own national language. All EU-27 countries were involved in the survey, including non-EU countries as Macedonia, Norway and Switzerland. No information was obtained from Estonia, Greece, Lithuania, Luxemburg, Poland and Slovenia.

3. RESULTS AND CONCLUSIONS

Data from 24 countries were both indicated by the country coordinators and by Internet search in a total of 269 potential courses. The education of safety professionals shows a high variety in their level of approved qualifications, ranging from a technician level upto university master courses, and more recently, doctoral programs. In European countries, it seems that there are some differences in what regards the characteristics of the courses. These may be due to national particularities and legal issues, but also to the nature of the institutions and people 'behind' the courses.

It is possible to highlight the fact that, as expected, the majority of the courses (59%) are Masters (or equivalent), and are organised primarily by Engineering, Applied Sciences and Management, schools/faculties, which together accounted for nearly 65% of the courses. In what regards the adopted quality systems reported by respondents, there is a predominance (65.8%) of the use of "internal" tools, such as the students and teachers evaluations and internal audits.

One of the main conclusions is that there is a large variability amongst the analysed courses. However, it should be emphasised that these results are not representative of the situation all around Europe, as it was not possible to obtain information from all OHS courses. Considering the identified differences within all the European countries, the harmonisation of post-graduation courses on OHS, if it is to occur, has a long way to go.

4. REFERENCES

Arezes P Swuste P (2011). Occupational health and safety post-graduation courses in Europe: a general overview. Partial report of work package 3 of the Leonardo Da Vinci Program, European Qualification for Occupational Safety and Health professionals, EUSAFE project, June

Brun, J.P., Loiselle, C.D. 2002. The roles, functions and activities of safety practitioners: the current situation in Québec. Safety Science 40, pp. 519–536.

Hale, A., Kroes, J. 1997. System in safety, 10 years of the chair in safety science at the Delft University of Technology. Safety Science, 26(1/2), pp. 3-19

Swuste, P., Arnoldy, F., 2003. The safety adviser/manager as agent of organisational change: a new challenge to expert training. Safety Science 41, pp. 15–27.

Post-graduate courses on occupational safety and health in Portugal: a preliminary analysis

Arezes, Pedro[a], Swuste, Paul[b]
[a] DPS, School of Engineering, University of Minho, Portugal, email: parezes@dps.uminho.pt; [b] Safety Science group, TU Delft, The Netherlands, e-mail: P.H.J.J.Swuste@tudelft.nl

1. INTRODUCTION

The designation Health and Safety, or Occupational Health and Safety (OHS) has been used to identify a scientific and professional area that is dedicated to the analysis of the working conditions, its impact in workers' health and/or well-being, to propose solutions (Saari, 1995) to reduce occupational hazards and risk factors and measure its effectiveness.
Professionals working in this domain can be very diversified in terms of education, and there is a large number of professionals carrying out tasks under different titles (Hale, 1995; Hale et al., 2005; Garrigou & Peissel, 2008), including professionals such as physicians, engineers, psychologists, nurses, chemists and many others. However, it has been recognised that there are some professionals working in this area that are mainly dedicated to safety and, thus they are being designated as safety professionals.
To train students in post-graduate courses of an appropriate EQF level, a direct relation is essential between the content of the course and research conducted in the organisation organising the course. This relation between research and course content enables to present the state of the art of knowledge of the scientific domains of the course, which is a main goal of academic education.
Also a majority of teachers should have backgrounds in active research, as it might be expected from a university course. In these type of environments, it is desirable that research should feed the educational program.
Students should not only be educated in easy to use tools, but also in underlying theories, models and metaphors of relevant disciplines, enabling them to develop an academic attitude of critical reflection.
After an initial European survey (Arezes and Swuste 2011), a more detailed country specific survey is conducted. Portugal is the first country in a row of 10 countries.

2. RESEARCH QUESTIONS

The survey of Portuguese organisations on post-graduate courses in occupational safety and health is guided by the following questions:

- What is the course structure; the qualifications of teachers, their professional background, the topics and modules of the course, the teaching methods used and forms of examination?
- Is the course part of an official certification procedure of safety managers/technicians?
- What quality system the course is applying, and are there links to changes implemented?
- Is there a relation with research conducted by the institution; does the course lead to research outputs, does research feeds the course, and does research of the institution fits into a particular safety school?

3. MATERIALS AND METHODS

This survey of post graduate and MSc. Courses on occupational safety and health is restricted to three university courses: the MSc. course on Human Engineering of the School of Engineering - University of Minho (1992), the Postgraduate Degree course in Occupational Safety and Health Specialist of the Science and Technology Faculty - New University of Lisbon, (2003), and the MSc. course on Occupational Safety and Hygiene Engineering of the Faculty of Engineering of the University of Porto, (2005).
Course coordinators of these courses were interviewed for a period of approximately 2 hours. The interviews were half-structured, addressing topics mentioned in the paragraph research questions.

4. RESULTS AND CONCLUSIONS

The review of three Portuguese universities shows they are all organising EQF level 6/7 courses for safety practitioners. All three universities teach their students in the areas of research methods and techniques, occupational safety, hygiene, medicine, and management.
There are some differences between universities in the number of teaching hours per domain. These differences are related to the history of the course, the specialisation of the school or the faculty developing the course, and the availability of scientific domains within each university. But on the other hand the similarity between these courses is much more prominent.
All courses are fed by research, and not limited to teaching of 'easy to use tools'. All courses are homologated by a governmental body, the Portuguese Authority for Working Conditions, and certified by a 3rd party, or planned to do so in the near future, and the successful completion of these courses are one of the personal certification requirements for Portuguese safety managers.

The scientific content of modules is guarded by the universities' autonomy. While 50% or more of the teaching staff is working at the university organising the course, and their research is feeding the course, ensuring the academic level of training of students and the latest developments of a scientific domain.

5. REFERENCES

Arezes P Swuste P (2011). Occupational health and safety post-graduation courses in Europe: a general overview. Safety Science, accepted for publication October 12th 2011.

Garrigou, A., Peissel, G. 2008. Reflexive approach to the activity of preventionists and their training needs: result of a French study. Safety Science 46, pp. 1271-1288

Hale, A. 1995. Occupational health and safety professionals and management: marriage, servitude or supervision? Safety Science 20, pp.233-245.

Hale, A., Bianchi, G., Dudka, G., Hameister, W., Jones, R., Perttula, P., Ytrehus, I. 2005. Surveying the role of safety professionals objectives, methods and early results. Safety Science Monitor 9(1)

Saari, J. 1995. Risk assessment and risk evaluation and the training of OHS professionals. Safety Science 20, pp. 183-189

Terapia manual na bursite crônica de ombro em trabalhadores de um setor produtivo de uma indústria no brasil

Manual therapy in chronic bursitis shoulder in workers of a productive sector of an industry in brazil

Assis, Thiago de Oliveira[a]; Araruna, Raquel Ferreira[b]; Soares, Matheus dos Santos[c]; Victor, Márcio Melo[d]; Farias, Sheila Carla[e]; Oliveira, Larissa Carrera[f]

[a] Federal University of Paraíba, Brazil, email: [a]Thiago.oa@hotmail.com;[a, b,c,d,e] Faculty of Medical Sciences of Campina Grande, Brazil, e-mails: [b]Raquel.araruna@hotmail.com, [c]matheus_ssoares@hotmail.com; [d]marciomelovictor@hotmail.com, [e]sheilaagra1970@yahoo.com.br, [f]Larissa_oliveira@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

As lesões osteomusculares são hoje, os mais freqüentes problemas de saúde relacionados ao trabalho em todos os países, independente do seu grau de industrialização (BRANDÃO et al., 2005).

O ombro doloroso é a segunda região do corpo mais acometida por distúrbios músculo esqueléticos ficando atrás somente das lombalgias. Uma das doenças que mais acometem o ombro do trabalhador sujeito a movimentos de repetição é a bursite. Muitas são as causas que podem impedir a função normal no ser humano, dentre elas: movimentos articulares limitados, atrofia muscular, encurtamento de tecidos moles, aumento ou diminuição do tônus muscular, variações na sensibilidade, restrições cognitivas e de percepção. Nos últimos anos, fisioterapeutas com orientação para a ortopedia, como Elvey e Maitland em 1986, Butler e Gifford em 1989 mencionaram outra causa para a função limitada, que é a restrição do movimento pelo sistema nervoso, denominada *tensão neural* ou *mecânica adversa* (TNA ou TMA). Em outras palavras, a deficiência de movimento ou de elasticidade do sistema nervoso pode originar sintomas a partir dos seus próprios tecidos.

A técnica de mobilização neural têm sido utilizada na recuperação de pacientes com distúrbios musculoesqueléticos. Ekstron e Holden (2002) utilizaram-na durante a reabilitação de pacientes com epicondilite, obtendo sucesso. Porém, de acordo com esses autores, ainda não se sabe de resultados para pacientes com desordens musculoesquelética apresentando déficit de amplitude de movimento (ADM), utilizando dessa técnica de livrar o nervo periférico para seu livre movimento.

Nosso objetivo geral foi estudar os efeitos imediatos de duas técnicas de terapia manual na amplitude de movimento e modulação da dor em portadores de bursite crônica ocupacional.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Esse estudo foi caracterizado como experimental através de ensaios clínicos casualizados em blocos (*randomized clinical trials*), de abordagem quantitativa e descritiva.

A população constou de trabalhadores de um setor produtivo de uma unidade fabril de Campina Grande-PB portadores de bursite crônica de ombro. Para compor a amostra, utilizamos o critério da acessibilidade, sendo do tipo não probabilístico. Dez pacientes com diagnóstico clínico fechado de Bursite crônica na articulação do ombro, cujo diagnóstico tenha sido realizado através do exame clínico com auxílio de laudos ultra-sonográficos que tenham confirmado o diagnóstico e que concordaram em participar desse estudo assinando um termo de consentimento livre e esclarecido foram incluídos neste estudo. Foram excluídos aqueles pacientes que apresentassem algum comprometimento extra neural bem como antecedentes cirúrgicos na articulação do ombro e/ou no membro superior acometido que pudesse confundir as variáveis em estudo. Dessa forma, foram excluídos pacientes com tendinite, lesão nervosa periférica, e, pelo perigo inerente em se manipular o sistema nervoso, indivíduos com doenças que pudessem afetar secundariamente o sistema nervoso periférico, por exemplo: artrite reumatóide, lúpus eritematoso sistêmico, diabetes.

Para coleta de dados foi utilizado um goniômetro universal da CARCI® para medir a Amplitude de movimento dos seguintes movimentos osteocinemáticos: Flexão, extensão, abdução, rotação externa e rotação interna do ombro acometido pela bursite. Além disso foi utilizado a Escala Numérica de Dor (END) para mensuração da intensidade da dor. Para analisar o perfil da população, utilizou-se um questionário semi-estruturado com dados pessoais e antropométricos aplicados a cada participante.

Esta pesquisa foi realizada no setor de Fisioterapia de uma indústria fabril num município brasileiro. Ao chegar à indústria, os pacientes responderam a um questionário, em seguida, enquadrando-se nos critérios previamente estabelecidos para composição da amostra, foram incluídos no estudo.

Esse estudo teve como unidades experimentais os pacientes com diagnóstico clínico médico fechado em bursite crônica ocupacional no ombro. Para uma maior similaridade entre os grupos (Controle e experimental) e com isso garantir que o estudo foi inteiramente ao acaso, as unidades experimentais foram organizadas em blocos (experimentos em bloco ao acaso), antes do sorteio dos tratamentos. Dessa forma foram formados 5 blocos compostos por duas unidades experimentais de acordo com a similaridade ou proximidade das faixas de idade. A partir daí, o sorteio do tratamento foi feito dentro de cada bloco. Das duas unidades, uma recebeu o tratamento experimental, enquanto o outro recebeu o tratamento convencional. Foram formados dois grupos com 5 participantes: controle (G1) e experimental (G2). A forma

de designar o tratamento às unidades experimentais foi por processo aleatório, onde todos foram submetidos ao protocolo de reabilitação convencional, porém, o grupo experimental recebeu também a mobilização neural: técnica do ULTT1 no membro contralateral. O tratamento convencional proposto consistiu de 5 minutos de Ultrassom (KLD Biosistemas Equipamentos Eletrônicos Ltda, Avatar III, TUS-0203) e mobilização articular através das técnicas de deslizamento anterior e posterior da articulação glenoumeral e tração glenoumeral (10 repetições para cada técnica), todas no ombro acometido.

Após a aplicação de 1 sessão apenas, os dados coletados foram analisados através da estatística descritiva simples, sendo apresentados através de gráficos e tabelas. Após a realização do teste de Shapiro-wilk para verificação da normaliade dos dados, o teste t de Student foi utilizado para comparação das médias relacionadas a intensidade de dor, estabelecendo em 5% ($p<0,05$) o nível de significância para rejeitar a hipótese de nulidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto ao perfil sócio-demográfico dos 10 participante do estudo, 80% eram casados, 85% possuíam entre 31 e 40 anos de idade, 70% pesavam até 80 Kg, 80% até 1,60 m, 60 % com índice de massa corpórea (IMC) entre 26-30.

A faixa etária corresponde ao achado na literatura, afirmando que a incidência das DORT é maior entre os trabalhadores jovens. Vários autores relatam que os sintomas osteomusculares são predominantes na faixa etária acima dos trinta anos. Porém no que tange ao gênero, os dados da pesquisa se opõem ao que diz as pesquisa. Segundo autores, as mulheres são as mais atingidas, prevalecendo à faixa etária de 20 a 39 anos. Entretanto, na amostra estudada houve prevalência de 100% no gênero masculino (WALSH et al., 2004). Nesse sentido, a função exercida pelos indivíduos da amostra pode justificar esse resultado, pois de acordo com Coury et al., (2002), o número de acometimento em mulheres pode relacionar- se mais ao tipo de atividade realizada do que ao gênero, já que as mulheres realizam tarefas (de riscos) diferentes das realizadas pelos homens. Outro fator preponderante na pesquisa foi o fato de mais da metade da população apresentar IMC entre 26 e 30. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), essa faixa é classificada como sobrepeso e acima de 30 já é tido como obesidade de grau I. Autores mostram que a obesidade é tida como fator de risco para perda da capacidade para o trabalho. O excesso de peso exerce impacto negativo por afetar a capacidade cardiorrespiratória e musculoesquelética e favorecendo o aumento da morbidade por doenças crônicas.

A tabela 01 mostra os ganhos de um grupo para cada movimento ao final da intervenção. Observou-se que no G2, os movimentos de flexão, abdução, rotação externa e interna apresentaram-se, aparentemente, melhores resultados que na intervenção do grupo G1. Já no G1, a extensão e adução horizontal foram os movimentos que apontaram maiores ganhos em relação ao G2.

Tabela 01: *Percentual dos ganhos da amplitude para os movimentos do ombro.*

Movimento	G1 (%)	G2 (%)	Δ (%)
Flexão (0-180°)	13,44	17,11	3,67
Abdução (0-180°)	10,45	18,89	8,44
Rotação externa (0-90°)	4,89	14,44	9,55
Rotação interna (0-90°)	3,55	6,22	2,67
Extensão (0-60°)	7,34	1,66	5,68
Adução horizontal (0- 75°)	11,73	3,73	8

Fonte: Dados da pesquisa, 2011.

A tabela 02 mostra a comparação das médias dos índices de dor relatados pelos participantes. Essas médias foram comparadas dentro de cada grupo para verificar se o tratamento proposto surtiu efeito na redução álgica dos participantes seguido da comparação da média após a execução dos protocolos entre os grupos estudados. Verifica-se que ambos os protocolos foram eficazes para redução álgica imediata dos pacientes sendo que o protocolo convencional associado à mobilização neural mostrou uma redução álgica mais expressiva.

Tabela 02: *Apresentação das médias da intensidade da dor antes e após o tratamento em cada grupo estudado.*

G1 – Antes	G1 – Após	G2 - Antes	G2 - Após
6,2 ± 0,78	4,4 ± 0,96[a]	6 ± 1,05	2,8 ± 11,3[b,c]

[a]$p<0,05$ após a aplicação do teste t de Student na comparação das medias G1 – Após e G1 – Antes.
[b]$p<0,05$ após a aplicação do teste t de Student na comparação das medias G2 – Após e G2 - Antes'
[c]$P<0,05$ após a aplicação do teste t de Student na comparação das medias entre G2 – Após e G1 – Após
Fonte: Dados da pesquisa, 2011.

Na literatura vários estudos apontam para uma eficácia da mobilização neural na restauração da ADM. O aumento da flexibilidade quando utilizada a mobilização neural está relacionado à restauração do movimento e à elasticidade do sistema nervoso, promovendo, assim, o retorno às suas funções normais. Fonteque et al. (2005), compararam a mobilização do sistema nervoso com o alongamento passivo e constataram a maior eficácia da mobilização neural no ganho de amplitude de

movimento do quadril em relação ao alongamento passivo. No estudo de Santos e Domingues (2008), foi verificado que a mobilização neural aumentou em média 22,5% da ADM para o movimento de flexão de quadril. Em concordância com os achados na literatura, o presente estudo mostrou ganhos da ADM para os movimentos de Flexão, abdução, rotação interna e externa. Entretanto, nota-se que o ganho foi menor em relação ao reportado na literatura e este fato pode está ligado à cronicidade do processo patológico em que se encontrava o ombro dos participantes. Na cronicidade de um evento patológico com nexo causal para as atividades laborativas é comum a alteração morfológica das estruturas articulares e a mobilização neural não tem efeito na redução dos mesmos, sua atuação fica na interface mecânica permitindo que nesta aconteça uma melhora no deslizamento do nervo o que reduz a dor e consequentemente aumenta a ADM.

Os dados obtidos neste estudo corroboram com os da literatura, evidenciando a eficiência da mobilização neural como instrumento de redução do quadro álgico quando comparado com o tratamento convencional (tabela 02). Em estudo realizado com 26 pacientes com idades entre 21 e 72 anos foi utilizado a mobilização neural e foram obtidos melhoras significativas no quadro álgico. Nos estudos de Coppieters et al. (2003) com 20 pacientes apresentando cervicobraquialgia, foi feita a mobilização neural e se obteve melhoras significativas. As evidências são justificáveis devido capacidade da mobilização neural restaurar o fluxo axoplasmático, buscando uma melhor vascularização e oxigenação das estruturas envolvidas, revertendo as alterações mecânicas e fisiológicas devolvendo às estruturas nervosas a função, restaurando a condutibilidade elétrica, inibindo a passagem nociceptiva de aferência, fechando as comportas de dor e melhorando a vascularização (LOPES, 2010).

4. CONCLUSÕES

As duas formas de intervenção utilizadas mostraram-se melhoras aparentes na amlittude de movimnto do portador de bursite crônica. Apesar das poucas evidências clínicas, e embora as duas formas de intervenção terem reduzidos os quadros álgicos, a mobilização neural mostrou-se superior na redução da do rem relação ao tratamento convencional. A dor crônica possui um aspecto neurogênico e diante de protocolos em que se associam técnicas que visam à liberação do nervo tal qual a mobilização neural parece ser mais efetiva no combate a intensidade a dor e diminuição da incapacidade física.

5. REFERÊNCIAS

Brandao, A.G.; Horta, B.L.; Tomasi, E. (2005). Sintomas de distúrbios osteomusculares em bancários de Pelotas e região: prevalência e fatores associados. *Rev. bras. epidemiol.*, 8 (3). Retrieved September 23, 2010, from http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415790X2005000300011&lng=pt&nrm=iso.

Coppieters, et al. (2003). The Immediate effects of a cervical lateral glide treatment technique in patients with neurogenic cervicobrachial pain. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 33(7), 369-378.

Coury, H.J.C.G.; Walsh, I.A.; Alem, M.; Oishi, J. (2002). Influence of gender on work-related musculoskeletal disorders in repetitive tasks. *Int J Ind Erg*, 29, 33-39.

Ekstrom, R.;A.; Holden, K. (2002). Examination of and Intervention for a Patient With Chronic Lateral Elbow Pain With Signs of Nerve Entrapment. *Physical Therapy*. 82, 1077-1086. Retrieved October 30, 2010, from http://www.ptjournal.org/cgi/reprint/82/11/1077?maxtoshow=&HITS=10&hits=10&RESLFORMAT=&fulltext=tension+and+neural+and+adverse&searchid=1&FIRSTINDEX=0&ortspec=relevance&resourcetype=HWCIT.

Santos, C.F.; Domingues, C.A. (2008). Avaliação pré e pós mobilização neural para ganho de ADM em flexão do quadril por meio do alongamento dos ísquios tibiais. *ConScientiae Saúde* 7(4), 487-495.

Walsh, I.A.P.; Corral, S.; Franco, R.N.; Canetti, E.E.F.; Alem, M.E.R.; Coury, H.J.C.G. (2004). Capacidade para o trabalho em indivíduos com lesões músculo-esqueléticas crônicas. *Rev Saúde Pública*, 38(2), 149-156.

Efeito do desajustamento das dimensões do mobiliário escolar em relação às características morfológicas de adolescentes com diferentes níveis de maturação na prevalência de sintomas de dor músculo-esquelética na coluna vertebral

Effect of typical school furniture and its miss-adjustment towards morphological adolescent characteristics within different maturation stages in the prevalence of back pain symptoms

Assunção, Ana[a], Carnide, Filomena[b], Vieira, Filomena[c], Silva, Sofia[d], Araújo, José[e]
[a,b,c,d,e] Faculdade de Motricidade Humana-Universidade Técnica de Lisboa, Cruz Quebrada, e-mail: anassuncaoo@gmail.com[a], fcarnide@fmh.utl.pt[b], fvieira@fmh.utl.pt[c], sofiamasilva@gmail.com[d], simulakro@gmail.com[e]

1. INTRODUÇÃO

A elevada prevalência de raquialgias é um problema bastante comum nos adultos e, de acordo com estudos epidemiológicos a prevalência destas patologias em crianças e adolescentes durante a idade escolar tem vindo a aumentar. Adicionalmente existe uma evidência crescente que a experiencia de dor nestas idades poderá ser um possível factor de risco para a ocorrência de dor na idade adulta (Brattberg, 2004; Feldman, Shrier, Rossignol, & Abenhaim, 2001; Harreby, Neergaard, Hesselsoe, & Kjer, 1995; Hestbaek, Leboeuf-Yde, Kyvik, & Manniche, 2006; Hong & Brueggemann, 2000; Salminen, Erkintalo, Pentti, Oksanen, & Kormano, 1999).

A preocupação com este "fenómeno" não é recente, tendo merecido da comunidade científica investigação bastante sobre a sua origem, respectiva evolução e identificação dos seus determinantes. Efectivamente, as crianças estão expostas a factores de risco específicos, diferentes dos adultos, mas que, por sua vez, têm também efeitos nocivos para a sua saúde músculo-esquelética. A idade, as lesões agudas da coluna vertebral, a história clínica familiar, a assimetria do tronco, o rápido incremento em altura, os períodos de tempo dispendidos a ver televisão, o género feminino, as condições emocionais e o stress estão positivamente associados aos problemas músculo-esqueléticos nas crianças em idade escolar. Contudo, o estudo dos factores de risco deve ir mais longe e estudar o "ambiente de trabalho" das crianças e adolescentes: a escola.

Não obstante, o ambiente escolar tem merecido pouca atenção, sendo contudo neste contexto que as crianças passam grande parte do seu dia e permanecem longos períodos na posição de sentada. Assim, as crianças em idade escolar estão especialmente predispostas a experienciarem as consequências de um mobiliário desadequado.

Neste sentido, foi objectivo desta investigação verificar qual o efeito do desajustamento das dimensões do mobiliário escolar em relação às características morfológicas de adolescentes com diferentes níveis de maturação na prevalência de sintomas músculo-esqueléticos na coluna vertebral.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Amostra

O estudo envolveu alunos com idades entre os 12 e os 15 anos de duas escolas do Conselho de Oeiras. O número total de participantes foi 138 (72 rapazes e 66 raparigas), distribuídos do seguinte modo: 65 alunos do 7º ano, 39 alunos do 8ºano e 34 alunos do 9º ano. A idade décimal média dos alunos foi de 13,43±1,90 (anos) e o índice de massa corporal de 19,67±2,87 Kg/m^2.

2.2. Métodos e Procedimentos

A avaliação da dor nos três segmentos da coluna vertebral e as características das mochilas escolares foram avaliadas através de um questionário de auto-preenchimento.

A mochila escolar de cada aluno foi pesada no dia em que carregavam mais material. Todos os tipos de transporte foram considerados, assim como, os itens adicionais que transportavam. O peso da mochila foi obtido com uma balança digital QE-2003B. As medidas foram arredondadas às 100g.

A actividade física foi avaliada com recurso à acelerometria, através do acelerómetro *Actigraph*® GT1M. Os alunos utilizaram o instrumento durante sete dias consecutivos, sendo considerados como registos válidos se se apresentassem dois dias de semana e um dia de fim-de-semana, no mínimo com 10 horas diárias consecutivas de utilização.

As secretárias e as cadeiras foram medidas sem a presença dos alunos. As dimensões do mobiliário recolhidas foram: altura do total do plano de trabalho, altura do bordo inferior do plano de trabalho, profundidade do plano de trabalho, comprimento do plano de trabalho, altura do assento, profundidade do assento, largura do assento, altura do bordo inferior do encosto, altura do bordo superior do encosto e largura do encosto.

As medidas antropométricas (estatura e massa corporal) foram recolhidas de acordo com os critérios da *International Society for the Advancement of Kinanthropometry* (ISAK) e as medidas ergonómicas (altura sentada, comprimento nádega-joelho, comprimento nádega-popliteu, largura das ancas, espaço livre da coxa, altura dos olhos, altura do ombro,

altura do cotovelo e altura popliteia) foram obtidas de acordo com os critérios de Pheseant (Pheasant, 1996). Foi calculado o índice de massa corporal (=peso(kg)/altura(m)^2).
A determinação da idade óssea foi realizada de acordo com o método de Tanner-Whitehouse III (Tanner, 2001), através da análise da radiografia da mão e do pulso esquerdo.

2.3. Tratamento dos dados

As principais variáveis resposta foram: cervicalgia, dorsalgia e lombalgia.
As relações entre as dimensões do mobiliário e as dimensões antropométricas dos alunos avaliados foram transformadas em novas variáveis, constituindo-se como variáveis independentes, a par dos parâmetros de actividade física e dos diferentes níveis maturacionais.
Para o tratamento dos dados foi realizada, numa primeira fase, uma análise descritiva para determinação dos parâmetros de tendência central (média, desvio padrão e mediana) para as variáveis contínuas e uma análise de frequências absoluta e relativa, de todas as variáveis nominais. A associação bivariada dos dados foi efectuada com recurso às técnicas estatísticas Qui-quadrado (para as variáveis nominais) e t-student (para as variáveis contínuas). No caso de não se ter observado uma distribuição normal ou a homogeneidade das variâncias (a partir dos testes Kolmogorov-Smirrnov e Levene, respectivamente) foi utilizada a técnica estatística não paramétrica Mann-Whitiney.
Para verificar a associação entre os factores individuais e de exposição mecânica e a prevalência de sintomas nos diferentes segmentos corporais considerados, foi utilizada a análise de regressão logística unifactorial -método *Enter*, para cada um dos factores estimadores do risco e uma análise de regressão logística multifactorial- método *Backward Conditional*, englobando como covariáveis, os factores que apresentaram associações estatisticamente significativas nos modelos anteriores. Foram calculados testes de significância e intervalos de confiança a partir da estimativa da probabilidade máxima dos coeficientes e seus erros padrão. Em cada modelo, as variáveis indicadoras policotómicas foram transformadas em variáveis "dummy" para o cálculo do *Odds Ratio* em relação à categoria de referência de cada uma destas variáveis.
Os dados recolhidos foram analisados no programa PASW® Statistics for Windows versão 18.0, 2009 (SPSS Inc., IBM Company, Chicago).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados permitiram verificar que, aproximadamente, 60% dos adolescentes experienciaram dor na coluna vertebral, pelo menos um dia nos últimos 3 meses. As raparigas apresentam uma prevalência de dor superior à dos rapazes, 69,4% e 48% respectivamente. Estes resultados são similares aos encontrados por Salminen et al. (1992) e Brattberg (1994).
No que respeita aos segmentos da coluna vertebral, a zona cervical é aquela que apresenta maior prevalência 39%, seguida da coluna dorsal, 34,6% e, por último, a coluna lombar, 33,8%. À semelhança do presente estudo, Murphy et al. (2007) reportaram como segmento com maior prevalência de dor a coluna cervical (27%). A zona dorsal é a menos afectada (18%), precedida pela coluna lombar (22%). Nos estudos de Diepenmaat (2006) e Vikat (2000) foram identificados valores de prevalência semelhantes para a coluna cervical, 11,5% e 15%, respectivamente. Estes estudos encontraram, igualmente, valores semelhantes de prevalência para a coluna lombar, 8% e 7,5%, respectivamente.
Da análise dos factores de risco associados à prevalência de dor a coluna vertebral evidenciam-se o papel do nível de maturação, da prática de AF, do desajustamento do mobiliário escolar, bem como o género feminino.
Os resultados das associações, por ano de escolaridade e utilizando o teste t para duas amostras independentes, com dor e sem dor, por segmento e na coluna vertebral (enquanto segmento único), evidenciaram que no 7º ano de escolaridade existem diferenças significativas, entre os alunos com e sem dor na coluna dorsal para os valores médios da idade óssea. Relativamente à dor no segmento lombar, foram encontradas diferenças estatisticamente significativas nos valores médios dos alunos sintomáticos e assintomáticos para a AF vigorosa total.
Resultados idênticos foram observados para os estudantes do 9º ano e relativamente à coluna lombar, sendo que existem diferenças significativas, entre a experiência de dor e os valores médios das seguintes variáveis: AF vigorosa, AF muito vigorosa, estatura, altura do ombro e idade óssea.
Relativamente ao 8º ano de escolaridade, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas para os diferentes segmentos, independentemente dos factores em análise.
Os modelos de regressão logística construídos permitiram identificar associações estatisticamente significativas para o género feminino, sendo que as raparigas têm quatro vezes maior probabilidade de apresentar dor na coluna vertebral do que os rapazes, independentemente do segmento (OR 4.06 IC 95% 1.31-12.60). Ao nível da coluna dorsal, verificou-se uma associação estatisticamente significativa da diferença entre a altura total do plano de trabalho e a altura do cotovelo (OR 1.39 IC 95% 1.08-1,79) e a ocorrência de dor nesta zona, em particular para as raparigas (OR=2,32; 95%CI 1,27-4,26), bem como para o total da amostra (OR=0,81; 95%CI 0,67-0,98). Estes resultados são corroborados pelos estudos de Gouvali & Boudolos (2006), Parcell et al. (1999) e Panagiotopoulou et al. (2004).
Por outro lado, os adolescentes que apresentam um estadio maturacional mais avançado estão mais predispostos a experienciarem dor na coluna cervical (p=0,035) e na coluna dorsal (p=0,015).
Por último, a AF sedentária para raparigas surge como um factor estatisticamente significativo e protector, mas com um *Odds Ratio* próximo de 1 (OR=.97 IC 95% .94-.99).

Não foram encontradas associações com o peso da mochila nem com o IMC.

4. CONCLUSÃO

Estes resultados evidenciam a importância do estudo do ambiente escolar de forma a estabelecer programas de prevenção de problemas músculo-esqueléticos na coluna vertebral em crianças e adolescentes. Neste sentido, considera-se que os programas de prevenção de raquialgias, deverão contemplar as seguintes dimensões: (1) Educação para a saúde, iniciada em idades precoces; (2) Promoção de estilos de vida saudáveis, na vertente da actividade física e da alimentação equilibrada; (3) Adequação do mobiliário escolar às diferentes faixas etárias, considerando as suas características antropométricas, para diferentes ciclos de formação.

5. REFERÊNCIAS

Brattberg, G. (2004). Do pain problems in young school children persist into early adulthood? A 13-year follow-up. Eur *J Pain*, 8(3), 187-199.

Brattberg, G. (1994). The incidence of back pain and headache among Swedish school children. *Qual Life Res*, 3 (Suppl 1), S27-31.

Diepenmaat, A.C., (2006), Neck/shoulder, low back, and arm pain in relation to computer use, physical activity, stress, and depression among Dutch adolescents. *Pediatrics*, 117(2), 412-6.

Feldman, D. E., Shrier, I., Rossignol, M., & Abenhaim, L. (2001). Risk factors for the development of low back pain in adolescence. *Am J Epidemiol*, 154(1), 30-36.

Gouvali, M.K. & Boudolos, K. (2006). Match between school furniture dimensions and children's anthropometry. Appl Ergon,. 37(6), 765-73.

Harreby, M., Neergaard, K., Hesselsoe, G., & Kjer, J. (1995). Are radiologic changes in the thoracic and lumbar spine of adolescents risk factors for low back pain in adults? A 25-year prospective cohort study of 640 school children. *Spine* (Phila Pa 1976), 20(21), 2298-2302.

Hestbaek, L., Leboeuf-Yde, C., Kyvik, K. O., & Manniche, C. (2006). The course of low back pain from adolescence to adulthood: eight-year follow-up of 9600 twins. *Spine* (Phila Pa 1976), 31(4), 468-472.

Hong, Y., & Brueggemann, G. P. (2000). Changes in gait patterns in 10-year-old boys with increasing loads when walking on a treadmill. *Gait & Posture*, 11(3), 254-259.

Murphy, S., P. Buckle, and D. Stubbs (2007). A cross-sectional study of self-reported back and neck pain among English schoolchildren and associated physical and psychological risk factors. *Appl Ergon*., 38(6): 797-804.

Panagiotopoulou, G., et al. (2004). Classroom furniture dimensions and anthropometric measures in primary school. *Appl Ergon*, 35(2), 121-8.

Parcells, C., Stommel, M.and Hubbard, R.P. (1999). Mismatch of classroom furniture and student body dimensions: empirical findings and health implications. *J Adolesc Health*, 1999. 24(4), 265-73.

Pheasant, S. (1996). Bodyspace: anthropometry, ergonomics, and the design of work: Taylor & Francis.

Salminen, J. J., Erkintalo, M. O., Pentti, J., Oksanen, A., & Kormano, M. J. (1999). Recurrent low back pain and early disc degeneration in the young. *Spine* (Phila Pa 1976), 24(13), 1316-1321.

Salminen, J.J., J. Pentti, and P. Terho (1992). Low back pain and disability in 14-year-old schoolchildren. *Acta Paediatr*, 81(12), 1035-9.

Tanner, J. M. (2001). Assessment of skeletal maturity and prediction of adult height (TW3 method) (3rd ed ed.). London: Saunders.

Vikat, A. (2000). Neck or shoulder pain and low back pain in Finnish adolescents. *Scand J Public Health*, 28(3): p. 164-73.

Programa comportamental de segurança e saúde – Os Diálogos Comportamentais (diários) de Segurança

Behavioral program of health and safety - The Behavioral Dialogue (daily) for Safety

Augusto, Natividade [a]**, Alves, José** [b]
[a] Revista Segurança Comportamental, e-mail: direcao@segurancacomportamental.com; [b] DNV, Brasil, email: jose.alves@dnv.com

1. FASES DO PROGRAMA DE SEGURANÇA E SAÚDE COMPORTAMENTAL

A nossa proposta para a concepção e implementação do programa de segurança e saúde comportamental, nas empresas, passa por duas fases:

1) a primeira diz respeito à fotografia da realidade laboral, ou seja, a caracterização do estado actual da empresa. Este diagnóstico é constituído pela caracterização do sistema de gestão de segurança e saúde, apontando os seus pontos fortes, os pontos fracos, oportunidades e ameaças; e também pela análise da cultura de saúde e segurança da empresa. *Survey*, grupos focais, entrevistas e observação directa, são as ferramentas tradicionais utilizadas.

2) a segunda fase é referente ao plano de acção, que deve ser concertado e interligado com a primeira fase. Este plano de acção encontra-se subdividido também em várias fases, sendo necessário definir primeiramente as competências a desenvolver para a identificação de perigos e avaliação de riscos; de seguida a selecção das ferramentas necessárias para o desenvolvimento dessas competências e por ultimo a monitorização dos resultados.

2. DIÁLOGOS COMPORTAMENTAIS (DIÁRIOS) DE SEGURANÇA (DCDS)

Muito temas poderiam ser abordados no plano de acção, mas pelo facto de a dinâmica do programa de segurança e saúde comportamental ser o diálogo comportamental (Bley, J. Z., 2004) e não uma simples observação e muito menos uma auditoria, optamos por vos falar da ferramenta "Diálogos Comportamentais Diários de Segurança".

Os Diálogos Comportamentais Diários de Segurança (DCDS) são uma ferramenta educativa que procura conscientizar sobre os perigos e riscos presentes nas actividades laborais, através de troca de informações entre as pessoas que compõe as equipas de trabalho. O DCDS consiste numa conversa estruturada, entre duas pessoas ou em grupo, sobre assuntos que dizem respeito à prevenção. A finalidade do DCDS é elevar o nível de informações dos trabalhadores a respeito dos perigos e riscos da sua actividade e sobre formas de reduzir a probabilidade de acontecerem lesões leves ou graves. Por outras palavras, aumentar a competência sobre os riscos.

A concepção e implementação dos Diálogos Comportamentais Diários de Segurança – DCDS – devem seguir quatro passos básicos:

1) Definição da tarefa ou trabalho que será alvo do diálogo comportamental: mais importante do que definir o tema sobre o qual será trabalhado o DCDS, é conhecer as características do trabalho e dos riscos do local. O DCDS pode servir muito bem para os "Diálogo Diários de Segurança", como são conhecidos. A diferença é que, nos diálogos diários de segurança assuntos pré-definidos são tratados em grupo. Os diálogos comportamentais podem ser usados para aumentar o sucesso dos diálogos diários, por meio da metodologia usada para a conversação. O mesmo tema pode ser trabalhado de formas diferentes, dependendo das características do público presente num determinado contexto. É um erro do programa se não tivermos em conta as características do grupo de trabalho onde será realizado um DCDS, e isso pode comprometer todo o trabalho, pois o condutor perde a oportunidade de criar uma identificação do público com o tema, de dar sentido ao assunto que será trabalhado. Como verificamos num dos princípios básicos do programa, a aprendizagem é educativa e deve ser conseguida através de troca de experiências, só assim os adultos retêm maior percentagem de informação.

2) Definição do objectivo: a definição do objectivo do DCDS é um estabelecimento de meta. Onde se pretende chegar com ele? Será de todo impossível um DCDS ser realizado de forma eficaz e eficiente, em 10 ou 15 minutos, se não houver uma meta traçada. O objectivo de aprendizagem deve estar claro para poder ser alcançável.

3) Definição de métodos e técnicas: depois de definir o objectivo é importante que o condutor ou facilitador se foque em saber como vai gerar e gerir a conversação dentro do DCDS. O método mais frequentemente encontrado nos DCDS é a leitura em voz alto de um pequeno texto ou somente uma frase, e de seguida o facilitador educativo deverá promover a participação de todos os elementos individualmente assim como a interacção grupal e destes com o contexto. Deve utilizar os últimos minutos para a conclusão da ideia inicial, deixando em aberto para exposição de ideias do grupo.

4) Temas: durante o diálogo comportamental são tratados os activadores e antecedentes (Skinner, 1953), ou seja, as razões que levaram ao comportamento de risco. O tema deve ser escolhido não com base no que o facilitador quer transmitir, mas sim com base nas necessidades de aprendizagem dos participantes dos DCDS's. Considerando sempre as características do grupo, procure temas actuais ou assuntos que a empresa queira ver melhorados. Pode também trabalhar *"safety of job"* porque o trabalhador também é individuo social, use acontecimentos do dia-a-dia da equipa como algo ocorrido com familiares, no trânsito ou factos importantes divulgados pela imprensa.

Os DCDS`s deverão ser implementados no âmbito do sistema de gestão de saúde e segurança da empresa, e os seus resultados deverão ser comunicados aos trabalhadores, sendo estes registados no sistema de acompanhamento e analisados periodicamente com vistas à aplicação de medidas de correcção e promoção de comportamentos seguros e saudáveis. Devemos alertar para a análise desta ferramenta não ser somente quantitativa mas também qualitativa.
O objectivo final do programa comportamental de segurança e saúde, e de todas as suas ferramentas, é o de construir uma cultura de segurança onde cada trabalhador tenha capacidade de cuidar de si, de cuidar dos colegas da equipa e de permitir que estes cuidem também de si.

3. CONCLUSÃO

A aplicação do programa de segurança e saúde comportamental na gestão da segurança e saúde ocupacional torna-se imprescindível para elevar a maturidade da cultura de segurança, essencial para a prevenção de acidentes de trabalho e doenças profissionais. Este programa deverá ser planeado e consertado com o contexto sócio-laboral envolvente, e todas as ferramentas desenvolvidas deverão ter isso em conta. Os Diálogos Diários de Segurança muita vezes transformam-se em discursos e palestras, onde as pessoas parecem ouvir, mas na prática estão longe, pensando em outras coisas (Duarte, E.F., 1999). Para que esta ferramenta conduza à mudança existe a necessidade de aplicação dos requisitos da ciência andragógica. Os DCDS`s são uma ferramenta educativa que procura aumentar as competências sobre os riscos, compreendo a percepção e aceitabilidade dos riscos, as habilidades e conhecimentos técnicos, a disciplina operacional, ou seja, as capacidades e competências dos trabalhadores face à segurança e saúde. A definição da estrutura e a concretização desta ferramenta na prática deverá ser alvo de um planeamento aprofundado, e para que a mesma venha a influenciar a mudança comportamental na segurança e saúde, deverão ser considerados quatro passos básicos (caracterização do público, definição do objectivo, escolha de métodos e técnicas e por último escolha do tema). A ferramenta do diálogo comportamental de segurança pode ser aplicada individualmente ou em grupo, em determinados períodos de tempos definidos, sendo os diários os mais aconselhados.

4. REFERÊNCIAS

AUGUSTO, N. G.; ALVES, J.L. (2011). *Segurança Comportamental: Excelência da segurança baseada em comportamentos*, Actas I Congresso Internacional sobre Condições de Trabalho, Porto, Universidade do Porto.
BLEY, J. Z. (2004). *Variáveis que caracterizam o processo de ensinar comportamentos seguros no trabalho*, Dissertação de Mestrado em Psicologia, UFSC.
COLETA, J. A. D. (1991). *Acidentes de trabalho: factor humano, contribuições da psicologia do trabalho, actividades de prevenção*, São Paulo, Atlas.
DEJOURS, C. (1999). *O factor humano*, Rio de Janeiro, Editora FGV.
Disponível http://www.comportamento.com.br/artigos_referencias.asp?id_artigos=5 . Acesso em 20/03/2011
DUARTE, E.F. (1999). *Programa cinco minutos diários de segurança, saúde ocupacional e meio ambiente*. Belo Horizonte, Ergo.
GELLER, E.S. (2002). *Psychology of Safety Handbook*, Boca Raton, Lewis publishers.
HALE, A.R.; GLENDON, A.I. (1997). *Individual behaviour in the control of dange*, Amsterdam, Elesevier.
MELIÁ, J. L. (1999). *Medición y métodos de intervención en psicología de la seguridad y prevención de accidentes*,Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones, 15, (2).
OLIVEIRA, J.C. (1999). *Gestão de riscos no trabalho: uma proposta alternativa*, Minas Gerais, Fundacentro/CEMG.
OLIVEIRA, L. F., ALVES, J. L. L., DOMINGUES, *J. Mudança Orientada por Comportamento: Visão geral do processo e bases conceituais*, Revista Petroquímica, número 308. Brasil
SKINNER, J. B. (1953), *Science and Human Behavior*, New York, Macmillan.

Riscos de acidentes de trabalho no processo de abate de aves

Risk of accidents at work in the process of killing birds

[a]Azevedo, Christian Alberto, [b]Costa Junior, Hamilton
[a]Prefitura Municipal de Colombo, Rua XV de Novembro 115, Colombo, Paraná, Brasil, christokiri@hotmail.com; [b]Universidade Federal do Paraná, Rua XV de Novembro 1288, Curitiba, Paraná, Brasil, hcosta@ufpr.br

1. INTRODUÇÃO

Supondo que a maioria dos trabalhadores de diversos setores da indústria não tenha conhecimento dos riscos ou mesmo das conseqüências da exposição e medidas de prevenção que devam ser tomadas, criaram-se Normas Regulamentadoras e Programas de Prevenção de Riscos direcionados para minimização ou mesmo eliminação de riscos e informação do empregador e dos empregados. Para que os objetivos sejam alcançados e conseguir maior retorno, as duas partes devem estar informadas: empregador e empregados. O individuo só poderá se proteger se souber a que está exposto, e cabe ao empregador assegurar este conhecimento. Dentro desse contexto, o trabalho realizado nesta área em específico que é o abate, envolve no mínimo um agente em cada categoria de risco, tornando-se assim uma fonte grandiosa para estudo na área de segurança e saúde do trabalhador.

Os acidentes de trabalho no processo de abate de aves, se devem ao fato de falta de informação e de profissionais devidamente habilitados, capazes de diagnosticar possíveis riscos ambientais e à saúde dos trabalhadores específicos nesta área como também a escassez de normas específicas e detalhadas relacionadas ao trabalho em ambiente frio e úmido.

Pretende-se com esta pesquisa, alertar e informar os trabalhadores dos riscos inerentes à função que trabalham para que dessa forma, futuros acidentes possam ser evitados e conscientizar os trabalhadores sobre os procedimentos corretos em suas funções.

2. METODOLOGIA

Buscou-se neste trabalho, fazer uma pré-análise do ambiente de trabalho de uma indústria de abates de frango, com o intuito de otimizar e facilitar no momento de consulta a uma ordem de serviço do setor, procedimentos, assim como outras avaliações.

Para esta análise foram realizadas visitas à empresa para familiarizar-se com todo o processo do abate de frangos, tendo em vista sua grande contribuição à economia brasileira. Desta forma, foi possível compreender todo o processo de industrialização desde a chegada/recepção dos produtos até seu congelamento.Para facilitar a compreensão de todo o funcionamento da indústria, optou-se por dividi-la em quatro grandes áreas e, cada área subdividida em setores, como mostra a ordem a seguir:

- ***Área de produção***: É a área que contém todos os setores de processamento dos frangos, os quais são: recepção de aves e sangria; escaldagem, evisceração e SIF; miúdos e resfriamento; cortes; embalagem primária e secundária; expedição e sub-produtos.
- ***Área administrativa***: a área que contém, basicamente, os setores relacionados com a administração da indústria: administrativo, almoxarifado, portaria e refeitório.
- ***Área industrial***: Área direcionada para o controle do processo, higienização geral e setores específicos industriais: caldeira, ETA, Gerência industrial, higienização noturna, lavagem de caixas, bandejas e carrinhos e por último, o motorista recolha de aves.
- ***Área de manutenção***: constituída pelos setores de manutenção de utensílios, das máquinas, da parte elétrica, mecânica e de manutenção geral da indústria, com os setores de jardinagem, lavanderia,manutenção civil e elétrica, manutenção mecânica e elétrica e manutenção geral.

A partir destas divisões e detectados todo o processo de abate de frangos, construiu-se uma planilha única para a identificação e avaliação dos riscos existentes neste processo.

Para entender a importância deste assunto e poder apresentar uma visualização e conhecimento desta questão, os itens 2.1 e 2.2 mostram a importância deste estudo, tendo em vista o volume de comercialização e todo o procedimento no abate de frangos.

2.1. Abate de frangos

O histórico brasileiro de consumo de carne de frango demonstra o crescimento do setor nesses últimos 20 anos, chegando ao ponto de praticamente triplicar o consumo em kg/habitantes.

Os dados mais recentes da Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Frangos – ABEF, são de 2008 indicam o desempenho no mercado de exportações de frango, todos com aumento na quantidade de importação por parte dos países, exceto pela Rússia, os quais são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Desempenho do mercado de exportações de frangos

Destino dos frangos	Toneladas importadas (1000)	% relativo o ano de 2007	Receita cambial US milhões
União Européia	238	4	764
Oriente Médio	559	21	969
América do Sul	151	88	242
África	127	12	125
Ásia	454	17	850
Rússia	87	-2	169

Fonte: Associação Brasileira de Exportação de Frangos, 2008

A partir destes dados obtidos pela ABEF, pode-se verificar a importância desta atividade econômica para o crescimento do país e conseqüentemente a atenção que deve ser levada em consideração para todos os trabalhadores que atuam neste trabalho.

2.2. Etapas da linha de produção

Basicamente são dezoito etapas ao longo da linha de produção, onde a ave é abatida e processada em, aproximadamente, 50 minutos.

A ordem da linha de produção segue na seguinte ordem:

- **Recepção**: pesagem dos frangos para que seu peso vivo sirva de cálculo para o rendimento do processo. Nas unidades mais modernas de abate o descarregamento é totalmente automatizado.
- **Pendura**: os frangos são levados através de transporte aéreo às demais etapas. Nesta etapa predomina o processo manual.
- **Atordoamento**: imobilização da ave para evitar perdas no momento do abate e permitir que a mesma não sinta dor. O processo é automatizado, feito através da utilização de corrente elétrica.
- **Sangria**: é feito um corte na jugular das aves para extração total do sangue das veias e artérias. O processo pode ser manual ou automatizado.
- **Escaldo**: remoção da sujeira da carcaça e dos restos de plumagem.
- **Depenagem**: remoção das penas através de cilindros rotativos e lavagem por meio de chuveiros (processo automatizado).
- **Escaldagem do pé**: remoção das cutículas dos pés, geralmente feito de forma mecanizada.
- **Evisceração**: abertura da carcaça para posterior retirada das vísceras, de órgãos e glândulas (processo mecanizado).
- **Extração de miúdos**: os miúdos são extraídos separadamente em diferentes pontos da linha (fígado, coração e moelas). Na separação dos órgãos predomina oprocesso manual.
- **Lavagem das carcaças**: lavagem interna e externa da ave com água a alta pressão. O objetivo é extrair os resíduos do interior e a lavagem final melhorando as condições de higiene da carne (processo mecanizado).
- **Resfriamento**: resfriamento por água numa seqüência de tanques resfriadores, denominados pré-chiller e chiller, otimizando a limpeza e o resfriamento, reduzindo ao mínimo a atividade microbiológica e hidratando as carnes (processo mecanizado).
- **Gotejamento**: redução do excesso de água (etapa mecanizada, pois a ave ainda está na nória).
- **Classificação, pesagem e seleção**: na saída do resfriamento a carne é submetida a uma inspeção visual para que seu destino seja decidido, se embalagem de aves inteiras ou às áreas de corte e desossa (processo manual).
- **Maturação**: processo bioquímico natural, onde as carnes devem ficar em repouso, a fim de garantir maciez após cozimento.
- **Corte contínuo**: manual ou mecânico, pode seguir determinada seqüência: corte da retirada do uropígio, asas, parte do peito e o dorso, restando as coxas penduradas nos ganchos.
- **Obtenção de CMS** (carne mecanicamente separada): é a carne separada dos ossos por meio de máquinas. Os produtos comercializados que incorporam a CMS são: salsichas, mortadelas, lingüiças, molhos, almôndegas, patês, etc.
- **Embalagem**: os pedaços já pesados e organizados em grupos são enviados para o empacotamento, manual ou mecânico.
- **Congelamento**: após a embalagem, os produtos que não são comercializados frescos são submetidos a congelamento, a fim de garantir o frescor e a qualidade microbiológica.

Pretendeu-se com este trabalho, além de ter um documento técnico meramente para cumprir uma norma ou para justificar meios de prevenção de riscos, obter planilhas que devam ser atualizadas conforme observações diárias nos setores tais como atualização de dados como registro de comportamento dos empregados perante os meios e formas de execução de atividades com mais segurança, observância das ações de prevenção e envolvimento com as mesmas, adoção de atos e condições que melhoram o desempenhos nas atividades, entre outros.

3. RESULTADOS

Baseado nas Normas Regulamentadoras (NRs), publicadas em 1978, as quais norteiam todas as áreas referentes à saúde, segurança e higiene ocupacionais e considerando a Norma Regulamentadora nº 1 – Disposições Grais, chegou-se à elaboração de planilhas individualizadas para cada setor referente a cada área de atuação no que se refere ao abate de frangos. Estas planilhas centralizam, em um único documento para cada setor, os riscos daquele ambiente, os equipamentos de proteção individual obrigatórios, procedimentos gerais, procedimentos em caso de acidente, medidas preventivas, e um quadro de avaliação de agentes ambientais com informações que foram passadas pela própria empresa. Apresenta-se como um dos resultados, a Tabela 2 (parte do documento único), referente aos riscos ambientais, referentes ao setor de recepção de aves e sangria, o qual pertence a Área de Produção.

Tabela 2 – Avaliação e identificação de Riscos ambientais da Área de Produção, Setor de recepção e sangria de aves

Cat. de risco	Agente	Fonte Geradora	N.º trab. Expostos	Tempo de exposição	Nível de exposição	Limite de Tolerância (NR)	Nível de ação	Via de penetração	Riscos à saúde
Físico	Ruído	-	NI	5	88db	5h	Dose 0,5	Canais auriculares, Caixa craniana	Surdez, alteração do sistema nervoso
Químico	Produto saneante	Processo de limpeza	NI	Eventual	-	NA	-	Olhos, Pele e respiratória	Queimaduras, alergias
	Poeira	-	NI	Eventual	NI	-	-	Respiratória	Alergias Comprometimento das vias respiratórias
Ergonómico	Esforço físico e postura inadequada	Deslocamento máquinas, peças e equipamentos, reparos e manutenção	NI	Eventual	-	-	-	-	Dores, Lesões e Fadiga Física/Muscular
Acidentes	Situação de risco	Quedas e prensamentos	NI	Intermitente	Intermitente	-	-	-	Cortes, Lesões e Fracturas
		Engates e Facas	NI	Intermitente	Intermitente	-	-	-	Cortes, Lesões e Fracturas

4. CONCLUSÃO

A identificação e avaliação dos riscos nos locais de trabalho deve necessariamente incorporar a vivência, o conhecimento e a participação dos trabalhadores, já que eles realizam o trabalho cotidiano e sofrem seus efeitos e, portanto, possuem um papel fundamental na identificação, eliminação e controle dos riscos. Com as planilhas obtidas neste estudo, a visualização dos riscos e sua identificação, sugerem sem dúvida alguma, quais os EPIs e EPCs que deverão ser utilizados pelos trabalhadores assim como indicar medidas a serem tomadas pelo setor de segurança e medicina do trabalho para a eliminação ou diminuição em limites toleráveis para os trabalhadores. Da mesma maneira, fica claro qual seriam os treinamentos e o processo de conscientização e sensibilização dos trabalhadores em relação aos principais riscos inerentes nas suas tarefas. Com a fiscalização e supervisionamento diário das atividades e de todas as instalações no processo do abate, pode-se também propor uma readequação de layout quando assim for necessário. Sem uma demonstração clara dos prejuízos ocasionados pelos acidentes do trabalho, dificilmente a empresa destinará recursos financeiros necessários para a prevenção e controle destes. As planilhas obtidas no trabalho, podem direcionar o empregador a promover ações para um aumento de sua produção e conseqüentemente, um número menor de afastamento de dias de trabalho assim como prevenir prováveis acidentes. Para isto, basta o empregador se conscientizar da necessidade de compreender sua empresa não visando somente o seu lucro.

5. REFERÊNCIAS

Matos, Marcos Paiva. Exposição ocupacional ao frio: Carne, Novembro de 2007. Disponível em: <http://www.higieneocupacional.com.br/download/friopaiva. pdf >. Acesso em 20 fev. 2010.

Araújo, Giovanni Moraes de. Normas Regulamentadoras Comentadas / Juarez Benito, Carlos Roberto Coutinho. 2ª ed. Ver. Ampl. E atual., Rio de Janeiro 2000. Bibliografia: p. 1088. ISBN 85-901299-1-8.

Segurança e medicina do trabalho / obra coletiva de autoria da Editora Saraiva com a colaboração de Antonio Luiz de Toledo Pinto, Márcia Cristina Vaz dos Santos Windt e Lívia Céspedes. – 2. ed. Anual. – São Paulo: Saraiva, 2008. ISBN 978-85-02-07311-1.

Araranguá, Santa Catarina 2009. ABEF. Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Frangos. Disponível em: http://www.abef.com.br/. Acesso em: 20/01/2010

Análise do Equilíbrio Postural em Tarefas de Movimentação Manual de Cargas - Estudo de Caso

Postural Stability Assessment during Manual Material Handling Tasks – Case Study

Azevedo, Rui[a]; Martins, Cristina[a]; Sá, Maria Manuel[a]; Teixeira, José[b]; Barroso, Mónica[b]
[a]Instituto Superior da Maia (ISMAI), Av. Carlos de Oliveira Campos, Avioso S. Pedro, Castêlo da Maia
razevedo@maieutica.ismai.pt;mmartins@docentes.ismai.pt; maria.sa@docentes.ismai.pt
[b]Universidade do Minho, Campus de Azurém, 4800-058 Guimarães, jct@civil.uminho.pt;mbarroso@dps.uminho.pt

1. INTRODUÇÃO

O tronco é o segmento do corpo humano com maior massa corporal (Winter, 1995; Van der Burg, 2003). Decorre deste facto que qualquer movimento deste segmento, mesmo que ligeiro, causa deslocações consideráveis ao nível do Centro de Massa (CM) corporal, colocando em causa a estabilidade do equilíbrio postural (Van der Burg, 2003), que é tanto mais instável quanto mais próximo se encontrar o CM do limite da base de suporte.

Elevar um objecto a partir do nível do solo implica, de acordo com Toussaintetal. (1998), partir de uma posição estática de equilíbrio, efectuar a flexão frontal do tronco para alcançar o objecto, agarrar o objecto, elevá-lo até à posição desejada e finalmente estabelecer uma nova posição estática de equilíbrio. Esta tarefa é acompanhada por um processo dinâmico de manutenção do equilíbrio postural (Toussaintetal., 1997a). Quando esta movimentação é efectuada frontalmente, utilizando as duas mãos, a massa do objecto é adicionada ao indivíduo, e consequentemente o CM do sujeito é deslocado anteriormente, sendo esta deslocação mais notória no momento de pega do objecto (Toussaintetal, 1998).

A deslocação anterior do CM em relação à base de suporte perturba o equilíbrio postural, potenciando a ocorrência de quedas. Roberts, (1995), Kollmitzeret al. (2002) e Panetal. (2003) alargam este conceito para a generalidade das operações de movimentação manual cargas, porque, segundo estes autores, o CM do corpo humano é deslocado para a periferia da base de suporte, aumentando a amplitude das oscilações corporais, o que contribui para a ocorrência de situações de desequilíbrio. Neste contexto, para manter o equilíbrio postural, é necessário que o corpo humano efectue ajustes posturais, que permitam anular este efeito. A correcção do CM com vista à sua manutenção dentro dos limites de suporte será efectuada através da execução de movimentos voluntários e/ou involuntários, com activação de diversos músculos (Kollmitzeretal., 2002) que garantam a deslocação do Centro de pressão (CP) ao longo da base de suporte.

Estudos para comparar as características do movimento de elevação de uma carga a partir do solo utilizando duas posturas diferentes, com flexão do tronco ou com flexão dos membros inferiores, foram levados a efeito por Toussaintetal. (1997b).Este autor verificou que independentemente da técnica utilizada, é fundamental que o CM se mantenha, sempre, no interior da base de suporte,verificando que a técnica de elevação da carga através de flexão dos membros inferiores é mais instável, sobretudo na fase de elevação inicial do objecto, devido ao deslocamento excessivo do CM em sentido anterior.

Considerando que estudos ergonómicos, nesta área, referem que a elevação de cargas deve ser realizada, preferencialmente, através de flexão dos membros inferiores, para prevenir a ocorrência de lesões músculo-esqueléticas, verifica-se ser pertinente clarificar qual o contributo desta estratégia de elevação de cargas para a ocorrência de acidentes por queda.

Assim, para contrapor os resultados obtidos por Toussaintetal (1997) procedeu-se ao estudo da estabilidade postural em tarefas de elevação de carga nomeadamente por flexão do tronco e flexão dos membros inferiores, utilizando uma metodologia experimental distinta, através do cálculo do Índice de Estabilidade Postural proposto por Bagcheeetal. (1998).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A realização do presente estudo de caso envolveu a participação de um sujeito do sexo masculino com 28 anos, sem historial de lesões músculo-esqueléticas ou neurológicas com influência ao nível do equilíbrio postural

A complexidade de manutenção do equilíbrio postural no homem, não se compadece com uma análise baseada numa simples variável, pelo que se procedeu ao cálculo do Índice de Proximidade ao Limite de Estabilidade (IPLE), que corresponde à aproximação do Centro de Pressão ao limite de estabilidade(Bagcheeetal., 1998). Segundo Bagcheeetal. (1998), este índice é calculado de acordo com a equação 1, em que P representa a mínima distância registada entre o Centro de Pressão(CP) e o limite de estabilidade e Rmax a distância entre a origem do referencial e o limite de estabilidade. Ainda de acordo com Bagcheeetal (1998) quanto maior for o valor de IPLE, maior será a estabilidade postural do sujeito.

$$IPLE = \frac{P}{Rmax} \qquad \text{Equação (1)}$$

Foi solicitado, ao sujeito, que subisse para uma plataforma de forças (marca RSSCAN) e unisse os calcanhares, com a parte anterior dos pés afastada 30º, com vista a determinar o limite de estabilidade, que corresponde ao contorno exterior dos pés.
Para cálculo do Rmaxfoi solicitado, ao sujeito, que se inclinasse, lentamente, em sentido anterior, utilizando como eixo de rotação a articulação do tornozelo, sem mover os pés. Este valor corresponde ao ponto em que o sujeito regista uma perda de equilíbrio, ou seja quando a componente vertical do COP atinge o valor mínimo (Bagcheeetal., 1998). Este ponto foi detectado na plataforma de forças, sendo medida a distância a que se encontra da origem do referencial.
O valor de P corresponde à migração do CP, em sentido anterior, registada na plataforma de forças aquando da realização dos ensaios.
O IPLE foi determinado para seis tarefas distintas:

- Elevação com flexão do tronco, sem carga;
- Elevação com flexão dos joelhos, sem carga;
- Elevação de uma carga de 5 Kg com flexão do tronco;
- Elevação de uma carga de 5 Kg com flexão dos joelhos;
- Elevação de uma carga de 15 Kg com flexão do tronco;
- Elevação de uma carga de 15 Kg com flexão dos joelhos;

Posteriormente procedeu-se à análise ANOVA dos valores obtidos para cada ensaio, complementada com o teste de comparação múltipla HSDTukey.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos da determinação do índice de Proximidade ao Limite de Estabilidade encontram-se na tabela 1, assim como o valor médio e respectivo desvio padrão. Procedeu-se à análise ANOVA da média dos resultados para cada ensaio, complementada com o teste de comparação múltipla HSD Tukey.

Tabela 1 – Resultados obtidos para IPLE em função da estratégia de elevação e peso da carga

	Flexão de tronco			**Flexão de joelhos**		
	Sem carga	**5 kg**	**15 kg**	**Sem carga**	**5 kg**	**15 kg**
	586,21	965,51	293,10	603,45	577,59	112,07
	500,00	433,96	245,28	537,74	339,62	198,11
	288,29	612,61	216,22	702,70	540,54	333,33
Média	458,17	670,69	251,53	614,63	485,92	214,50
D.P.	153,3	270,49	38,82	83,05	128,04	111,54

Pelo teste ANOVA (Tabela 2) verificou-se a existência de diferenças estatisticamente significativas, nas médias dos valores de IPLE obtidos para as diferentes tarefas, com nível de significância de 5%.

Tabela 2 – Análise ANOVA para os resultados obtidos para IPLE

	Soma dos quadrados	Graus de liberdade	Quadrado das médias	F	Sig.
Entre grupos	516028,569	5	103205,714	4,624	0,014
Intra grupos	267815,259	12	22317,938		
Total	783843,827	17			

O Teste H.S.D. de Tukey indica a existência de dois grupos homogéneos. De acordo com o resultado do teste verifica-se diferenças estatisticamente significativas no valor das médias de IPLE quando é elevada uma carga de 15 Kg em relação à tarefa de elevação de uma carga de 5 Kg, sendo que os valores obtidos para a carga mais pesada são inferiores aos obtidos para a carga mais leve.
Constata-se, ainda, não existir diferenças estatisticamente significativas entre os valores obtidos quando a tarefa é desempenhada com flexão do tronco ou com flexão dos membros inferiores.

4. CONCLUSÃO

Não se verifica qualquer diferença estatisticamente significativa nos valores de IPLE quando a elevação de carga é efectuada através de flexão do tronco ou flexão dos membros inferiores, pelo que se conclui que a estratégia de elevação de carga parece não ter influência ao nível da manutenção de equilíbrio postural.
Sob o ponto de vista biomecânico, o risco de queda não é influenciado pela postura adoptada para elevação de carga, contrariando os resultados obtidos por Toussaintetal. (1997b). Assim sendo, os resultados ora obtidos vêm corroborar as recomendações dos diversos Organismos Oficiais, Médicos e Ergonomistas no sentido de efectuar a elevação de cargas através da flexão dos membros inferiores.

Complementarmente, verifica-se, ainda, que a elevação de cargas mais pesadas apresenta valores de IPLE mais reduzidos, em relação aos obtidos com elevação de cargas mais leves. Conclui-se, portanto, que a elevação de cargas mais pesadas potencia a ocorrência de situações de desequilíbrio, e, consequentemente a ocorrência de quedas.
Importa mencionar que os resultados apresentados referem-se a um estudo de caso, que ilustra, apenas, o comportamento de um individuo, pelo que a conclusão não pode ser generalizada. Este estudo irá ser aprofundado através de utilização de uma amostra de maior dimensão.

5. REFERÊNCIAS

Bagchee, A., Bhattacharya, A., Succop, P. A., &Emerich, R. (1998). Postural Stability Assessment During Task Performance. Occupational Ergonomics , 1 (1), pp. 41-53.
Kollmitzer, J., L., O., Ebenbichler, G. R., E., G. J., & DeLuca, C. J. (2002). Postural Control During Lifting. Journal of Biomechanics , 35, pp. 585-594.
Pan, C. S., Chiou, S., & Hendricks, S. (2003). The effect of drywall lifting method on workers' balance in a laboratory-based simulation. Occupational Ergonomics , 3, pp. 253-249.
Roberts, T. D. (1995). Understanding Balance - The mechanics of posture and locomotion (1ª Ediçãoed.). London: Chapman & Hall.
Toussaint, H. M., Commissaris, D. A., Hoozemans, M. J., &Beek, P. J. (1997a). Anticipatory postural adjustments prior to load pick-up in a bi-manual whole-body lifting task. Medicine and Science in Sports and Exercise , 29, pp. 1208-1215.
Toussaint, H. M., Commissaris, D. A., & J., B. P. (1997b). Anticipatory postural adjustments in the back and leg lift. Medicine and science in sports and exercise , 29, pp. 1216-1224.
Toussaint, H. M., Michies, Y. M., Faber, M. N., Commissaris, D. A., & van Dieën, J. H. (1998).Scalling anticipatory postural adjustments dependent on confidence of load in a bi-manual whole-body lifting task.Exerimental brain research , 120, pp. 85-94.
van der Burg, J. C. (2003). Lifting Objects - Surprised by the Mass. Amsterdam: Print Partners Ipskamb BV. Enschede.
Winter, D. A. (1995). Human balance and posture control during standing and walking. Gait &Posture , 3, pp. 193-214.

Lesões músculo-esqueléticas numa empresa agroalimentar. Metodologia global – Projeto LL-LACTOGAL

Musculoskeletal disorders in a food processing company. Global Methodology - LL-LACTOGAL Project

Baptista, J., Santos [a], Costa, J. Torres [b], Vaz, Mário A. P. [c], Conceição, Filipe [d], Styliano, M. M. [e], Pinho, A. Renato [f], Pinto Susana [g], Silva, João Pedro [h]

[a] PROA/LABIOMEP/CIGAR/Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal, jsbap@fe.up.pt
[b] CIGAR/Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, Portugal, Médico do Trabalho, LACTOGAL, zecatoco@sapo.pt; [c] PROA/LABIOMEP/INEGI/Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal, gmavaz@fe.up.pt ; [d] PROA/LABIOMEP/CIFI2D/Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, Portugal, filipe@fade.up.pt; [e] Plano Transitório de Formação em Medicina do Trabalho, Especialista em Medicina Geral e Familiar, mariamanuelstyliano@gmail.com; [f] Plano Transitório de Formação em Medicina do Trabalho, Especialista em Ortopedia e Traumatologia, renatopinho@katamail.com; [g] LACTOGAL, Técnica Superior de Higiene Segurança e Saúde do trabalho, susana.pinto@lactogal.pt; [h] LACTOGAL Coordenador de Higiene Segurança e Saúde, joão.pedro.silva@lactogal.pt

1. INTRODUÇÃO

Os acidentes e as doenças profissionais são algo que sempre preocupou governos, empresas e cidadãos. Neste contexto, ao trabalho em muitos setores e atividades é atribuído do epíteto de *profissão de risco*. Esta classificação vai, tradicionalmente, para setores como as pescas, as minas e a construção civil, como resultado da posição destes setores e respetivas atividades no ranking dos acidentes de trabalho.

Contudo, ao observar os dados relativos ao absentismo, é possível começar a ter uma perspetiva um pouco diferente desta. Por uma simples análise direta da figura 1, é possível constatar que, quando se trata de doenças, os setores mais afetados são os transportes e os serviços.

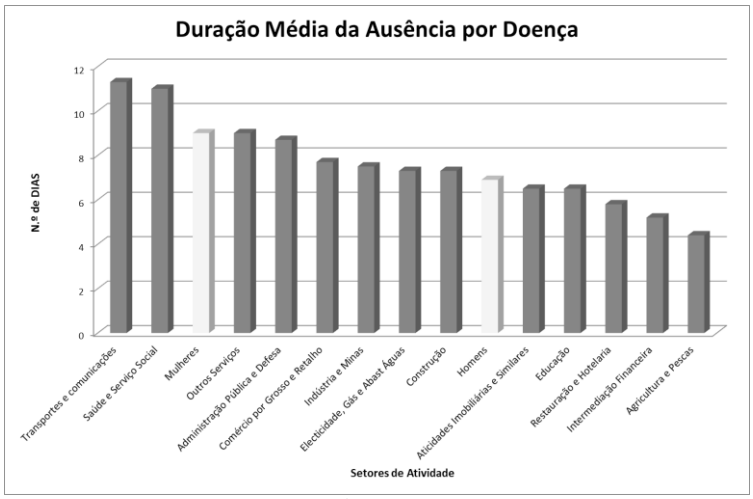


Figura 1 – Dias de baixa em diferentes setores de atividade (Eurostat).

Ao cruzar estes elementos com dados relativos aos problemas de saúde relacionados com o trabalho (figura 2), também é evidente que as lesões músculo-esqueléticas são as mais frequentes, seguem-se as psicossociais e, todas as restantes ocorrem em percentagens significativamente menores.

Cruzando toda esta informação, e ainda de acordo com o EURASTAT, é possível atribuir às lesões músculo-esqueléticas um valor médio de cerca de 60% do total das ocorrências de doenças profissionais registadas.

Existe assim, neste contexto, uma necessidade premente de esclarecer uma série de questões e compreender de modo claro quais as condicionantes que, em cada atividade laboral, contribuem, efetivamente, para o desenvolvimento de determinada lesão músculo-esquelética. Apenas após a compreensão dos mecanismos de formação destas doenças será possível intervir eficazmente. Tendo em atenção o atual estado da arte (Costa et al, 2011) pretende-se, no presente trabalho, apresentar uma metodologia de abordagem integrada que permita, contribuir para o esclarecimento da relação entre as lesões músculo-esqueléticas e o trabalho.

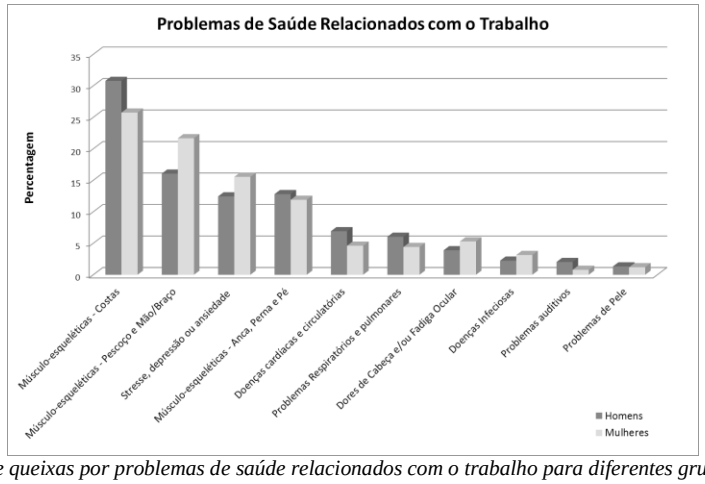


Figura 2 – Percentagem de queixas por problemas de saúde relacionados com o trabalho para diferentes grupos de doenças (Eurostat).

2. DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO

As lacunas identificadas em abordagens preliminares, nomeadamente quando da tentativa de obtenção de respostas justificativas para a origem de algumas das lesões detetadas sem causa aparente de acordo com o conhecimento exstente, numa das fábricas da LACTOGAL, conduziram ao desenho de uma metodologia adequada para a resolução do problema colocado.

Numa primeira fase foi efetuada uma pesquisa bibliográfica sistemática em bases de dados electrónicas, acedidas a partir da *PubMed* e do sistema *metalib* da *exlibris*, em http://metalib.fe.up.pt (acedido em 27-04-2011) a partir da opção Meta-Pesquisa Avançada. Foram devolvidos 282 artigos, dos quais se selecionaram 27 pela sua relação com o objetivo da investigação. Da sua análise foi concluído que não há estudos científicos, com metodologia adequada, em número suficiente que permitam identificar, de forma segura, qual o papel de uma dada atividade profissional no desenvolvimento da doença músculo-esquelética reconhecida como doença profissional (Costa et al, 2011).

No sentido de contribuir para a resolução deste problema, foi desenvolvida uma metodologia de abordagem que procura integrar as vertentes de pesquisa tradicionais com outras que habitualmente não são utilizadas neste contexto.

As componentes habitualmente utilizadas na investigação deste tema são:

- Inquérito para recolha de sintomas (método validado *Nordic Inquiry*);
- Exame físico com observação do membro superior por médico ortopedista;
- Observação dos riscos ergonómicos nos vários postos de trabalho da fábrica, através da aplicação do RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) (McAtemnley,1993)); e método OCRA (*Occupational Repetitive Actions*) ;

As novas abordagens introduzidas são as seguintes:

- Análise imagiológica do membro superior por radiologia e ecografia, para complementar a informação recolhida em inquérito e no exame efetuado por médico ortopedista;
- Competência músculo-esquelética;
- Análise biomecânica com base em imagens tridimensionais do processo produtivo.

Para cada uma destas seis vertentes foi constituída uma equipa para trabalhar de forma independente, isto é, sem ter conhecimento dos resultados obtidos pelas restantes. Cada uma das equipas é composta por especialistas nas respetivas áreas.

Pretende-se desenvolver um estudo longitudinal com uma primeira avaliação em 2011 e uma segunda a ocorrer em 2012/2013, de modo a seguir a evolução da situação na fábrica e avaliar eventuais alterações que possam ocorrer nos postos de trabalho. A recolha de elementos relativos aos trabalhadores é efetuada com consentimento informado e com parecer positivo de uma Comissão de Ética.

Para a análise dos resultados de cada uma das componentes isoladas e do conjunto das abordagens, serão utilizados métodos estatísticos, onde, entre outros, será efetuada uma análise em componentes principais. Com os resultados espera-se dar um primeiro passo na obtenção de um modelo observacional com um número de variáveis otimizado.

3. DESCRIÇÃO DAS COMPONENTES OBSERVACIONAIS

3.1. Inquérito para Identificação dos Sintomas (Nordic Inquiry)

Este inquérito, a aplicar a todos os trabalhadores da fábrica de forma assistida, destina-se a identificar todos os sintomas (ou queixas) que possam, de alguma forma, ser relacionadas com a doença músculo-esquelética e saber qual a sua evolução nos últimos 12 meses. Assim, além de serem recolhidos elementos sobre a frequência das queixas, serão, entre outros, recolhidos dados biográficos e antropométricos, além da caracterizado o posto de trabalho e o tempo de trabalho na fábrica de cada trabalhador.

3.2. Exame Físico com Observação do Membro Superior por Médico Ortopedista

O exame físico ao membro superior e coluna cervical dos trabalhadores será efetuado por especialista em ortopedia. Os resultados serão obtidos através de critérios previamente definidos, de forma a identificar as situações de patologia (doença) músculo-esquelética (McGill, 2007).

3.3. Observação dos Riscos Ergonómicos nos Vários Postos de Trabalho

Nesta componente do projeto são aplicados os métodos RULA e OCRA aos diferentes postos de trabalho. Tem por objetivo obter uma visão geral dos resultados tradicionalmente analisados neste tipo de situações. A avaliação, por dois métodos em simultâneo, permitirá fazer a comparação dos próprios métodos e ter uma avaliação de terreno adequada para cálculo do risco de patologia identificada através dos métodos clínicos acima descritos.

Uma vez que os métodos RULA e OCRA são aplicados na sua globalidade, será também possível comparar os resultados obtidos com outras situações semelhantes avaliadas no panorama internacional.

3.4. Observação Imagiológica do Membro Superior por Radiologia e Ecografia

Os exames imagiológicos serão efectuados de forma cega em relação aos restantes elementos da avaliação clínica (inquérito e exame físico). Pretende-se assim evitar eventuais erros decorrentes da troca de informação antes da sua recolha. A utilização de técnicas de imagem de forma complementar a inquéritos de sintomas e exame físico por médico especialista, permite melhorar a precisão no diagnóstico das patologias músculo-esqueléticas e assim avaliar a sensibilidade e especificidade da sua aplicação.

3.5. Competência Músculo-Esquelética

Esta vertente da metodologia tem por objetivo avaliar a capacidade funcional dos trabalhadores no que diz respeito aos aspetos neuromusculares, através da medição das seguintes variáveis: força máxima de preensão palmar, força isométrica máxima; velocidade máxima de levantamento; posturas estática e dinâmica, resistência muscular dos grupos flexores e extensores do tronco, de modo a identificar desequilíbrios musculares.

3.6. Análise Biomecânica Baseada em Imagens Tridimensionais do Processo Produtivo

Após uma operação inicial de rastreio, com recurso a observação direta, proceder-se-á à recolha de imagens de vídeo dos trabalhadores enquanto estes realizam as suas tarefas laborais habituais. O registo de imagens de vídeo apresenta claras vantagens sobre a observação direta, uma vez que permite a visualização sucessiva das posturas de trabalho e proporciona, igualmente, a possibilidade de visualização em movimento lento, apesar de algumas posturas poderem ser difíceis de avaliar com precisão, devido à eventual interposição de objetos, em particular nos casos da mão, do pulso e da rotação do tronco.

4. CONCLUSÕES

Trata-se de um projeto com uma elevada complexidade que advém das suas componentes fundamentais. Em primeiro lugar a diversidade de áreas de conhecimento envolvidas, que passam pela saúde, desporto e engenharia, cada uma das quais com diversas especialidades. Em segundo lugar pela dimensão do projeto que envolve o meio empresarial e várias Faculdades da Universidade do Porto. Dos resultados obtidos nesta primeira fase de conceção metodológica, são de assinalar, acima de tudo, a importância da interdisciplinaridade e multidisciplinaridade, não só na conceção como também no desenvolvimento das várias componentes do projeto.

5. AGRADECIMENTOS

A equipa do projeto não quer deixar de agradecer à LACTOGAL e aos seus profissionais pela colaboração, bem como ao Conselho de Administração pela confiança e pelo financiamento prestado, sem o qual este trabalho não seria possível.

6. REFERÊNCIAS

Costa, J. Torres, Guedes, J., Baptista, J. Santos, Vaz, Mário (2011) – Lesões Músculo-Esqueléticas – Revisão Bibliográfica, Documento interno, Projeto LL-LACTOGAL

EUROSTAT. Europe in figures — Eurostat yearbook 2010. Publications Office of theEuropean Union. 2010; Retrieved from:http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-CD-10-220/EN/KS-CD-10-220-EN.PDF

McAtemnley, L., Corlett, N. (1993) RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. Applied Ergonomics; 24: 91-99

McGill, S.M. (2007) Low back disorders: Evidence based prevention and rehabilitation, (Second Ed.) Champaign, IL: Human Kinetics

Método de RULA: www.rula.co.uk, acedido em 28-06-2011

Nordic Musculoskeletal Questionnaire e US National Institute for Occupational Safety and Health

Questionnaire development: an examination of the Nordic Musculoskeletal Questionnaire. Dikinson C, Campion K, Foster A, Newman S, O'Rourke A, Thomas P. Acedido em: http://www.ssc.wisc.edu/wlsresearch/pilot/P01-R01_info/work/Work_AppA6%20-%20Dickinson%20et%20al%201992.pdf (28 June 2011)

Gestão de segurança do trabalho em equipamentos de transporte vertical na indústria da construção

Work safety management on vertical transportation equipments in the construction industry

Barkokébas Júnior, Béda [a], Vasconcelos, Bianca Maria [b], Silva, Tatiana Regina Fortes [c]
[a] Universidade de Pernambuco, Rua Benfica nº 455 – Recife - Brasil, email: bedalsht@poli.br; [b] Universidade de Pernambuco, Rua Benfica nº 455 – Recife - Brasil, e-mail: biancalsht@poli.br; [c] Universidade de Pernambuco, Rua Benfica nº 455 – Recife - Brasil, e-mail: tatianalsht@poli.br

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, o Ministério da Previdência Social (2011) indica que durante o ano de 2009 foram registrados 723.452 acidentes e doenças do trabalho, entre os trabalhadores assegurados da Previdência Social. Entre esses registros contabilizou-se 17.693 doenças relacionadas ao trabalho, e parte destes acidentes e doenças tiveram como conseqüência o afastamento das atividades de 623.026 trabalhadores devido à incapacidade temporária (302.648 até 15 dias e 320.378 com tempo de afastamento superior a 15 dias), 13.047 trabalhadores por incapacidade permanente, e o óbito de 2.496 cidadãos.

De acordo com o sinduscon/PE (2010), no ano de 2006, o setor da construção foi responsável por 5,75% dos acidentes de trabalho, de um total de 11.003 acidentes registrados. O setor da construção ocupa o 7 lugar dentre os diversos setores, de modo que a indústria da transformação ficou em 1 lugar com 30,49%, seguido do setor de comércio, reparação de veiculos automotores, objetos pessoais e domesticos com 13.1%, atividades imobiliarias, allugueis e serviços prestado as empresas com 7,96%, transporte, armazenagem e comunicação com 7,96%, agricultura, pecuária, silvicultura e exploração florestal com 7,84% e saúde e servicos sociais com 7,09%.

A indústria da construção se destaca, pois conforma Barkokébas et al (2008), construção é um setor com caráter nômade de produção, apresenta alta rotatividade de mão-de-obra e ainda diversidade nos tipos de construção, apresentando ainda diversidade de atividades, máquinas e equipamentos durante todo o seu processo.

Devido ao fato das gruas e elevadores de obra serem equipamentos de grande porte e movimentarem verticalmente pessoas e cargas pesadas de variadas formas, fica caracterizado um alto potencial de risco para a ocorrência de acidentes graves e fatais, gerando uma maior preocupação nos profissionais que atuam na indústria da construção (PORTO apud SANT'ANNA, 2007).

O trabalho tem como objetivo analisar elevadores e gruas utilizados em canteiros de obra, de modo a desenvolver indicadores de segurança do trabalho, a fim de sistematizar as ações de segurança e manutenção nos equipamentos.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente foi realizada uma revisão bibliográfica e documental, através de um levantamento da legislação e normalização vigente, tais como: Normas regulamentadoras, Regulamentações técnicas de procedimento – RTP, manuais de fabricantes e artigos específicos da área.

Paralelamente, realizou-se a pesquisa de campo em três canteiros de obra de uma mesma empresa de grande porte na Região Metropolitana do Recife – Pernambuco/Brasil, utilizando o "Método de pesquisa de avaliação e controle dos riscos na área de engenharia" elaborado por Barkokébas Junior et al. (2004).

Para isso foi elaborado um "check-list", dividido em três grandes partes: Parte I – Documentação, que engloba os itens referentes aos documentos de elevadores, gruas e plano de cargas para gruas, Parte II – Movimentação e transporte de materiais e pessoas, que apresenta os itens a serem verificados em relação ao funcionamento dos elevadores e Parte III – Gruas, com itens específicos do funcionamento deste equipamento. O "check-list" foi baseado na Legislação Brasileira de Segurança e Saúde do Trabalho, de modo que, no total foram 121 itens verificados em cada canteiro e classificados em: Não se aplica (NA), conforme (CO), desacordo (DES) e grave e iminente risco (GIR).

O campo NA é utilizado quando a norma não é aplicável ao ambiente estudado, o CO refere-se a toda situação que está em conformidade com a norma, o DES é toda situação em desacordo com as normas e o GIR é toda condição ambiental de trabalho que possa causar acidente do trabalho ou doença profissional com lesão grave à integridade física do trabalhador.

Após a visita aos canteiros foi realizado o tratamento dos dados e o desenvolvimento de gráficos que traduzem indicadores quantitativos, qualitativos e econômicos.

O indicador quantitativo apresenta a quantidade de itens classificados em cada canteiro. Já o indicador qualitativo apresenta os itens em desacordo e grave e iminente risco de forma qualitativa, agrupando-os em quatro seções: Documentação de elevadores, Documentação de gruas, Plano de carga de gruas e Elevadores e Gruas. As três primeiras referem-se aos itens de documentação, enquanto que as duas últimas englobam os itens de funcionamento de elevadores e gruas, respectivamente. E por fim, o indicador econômico, que toma como base a NR 28 – Fiscalização e penalidades, que apresenta o grau de infração em função do número de funcionários. Esse indicador apresenta o passivo de multa dos itens em desacordo e grave e iminente risco encontrados em cada canteiro.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A seguir serão apresentados os dados obtidos na pesquisa de campo: caracterização da amostra, indicador quantitativo, indicador qualitativo e por fim o indicador econômico.

3.1. Caracterização da amostra

O canteiro A possuía três torres e apresentava a obra na fase de estrutura, com previsão de término para o mês de Setembro de 201 e possuía 131 funcionários em atividade. Os equipamentos estudados nesse canteiro foram uma grua do tipo ascensional com instalação no interior da edificação e um elevador do tipo Misto, ou seja, um equipamento que pode transportar pessoas e materiais, desde que não seja simultaneamente, cuja instalação foi realizada no poço do elevador definitivo da edificação.

O canteiro B possuía 10 torres e se encontrava na etapa de estrutura, com previsão de término para o mês de Outubro de 2011 e possuía 250 funcionários em atividade. Os equipamentos estudados foram um elevador do tipo misto, instalado entre duas torres; e uma grua do tipo telescopável, localizada ao lado da edificação

O canteiro C possuía oito torres, com algumas na fase de estrutura e outras na fase de acabamento, previsão de término para o mês de Fevereiro de 2011 e 241 funcionários trabalhando no canteiro. Os equipamentos estudados foram o elevador do tipo Guincho coluna ou "guincho velox"; e a grua do tipo móvel, mas de pequeno porte e localizada ao lado da edificação.

3.2. Indicador Quantitativo

A figura 1 mostra o Indicador Quantitativo, que apresenta a quantidade de itens que não se aplicam, que estão em conformidade com a norma, em desacordo e em grave e iminente risco para cada canteiro visitado. Percebe-se que, o canteiro C apresentou o maior número de desacordos com 23 no total (19%), seguido pelo canteiro B com 13 desacordos (10,8%) e dois graves e iminentes riscos (1,65%) e por fim o canteiro A com oito desacordos (6,62%) e 1 grave e iminente risco (0,82%).

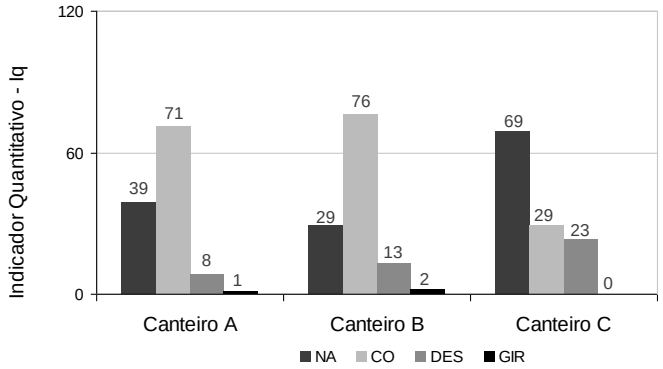


Figure 1 – Indicador Quantitativo – Iqt

3.3. Indicador Qualitativo

A figura 2 exibe o Indicador Qualitativo acumulado de todas as obras visitadas, apresentando o percentual de desacordo e grave e iminente risco para cada seção estudada (Documentação de elevadores, documentação de gruas, Plano de carga de gruas, elevadores e gruas), verificando-se que as seções com maior número de itens em desacordo foram os relacionados às Gruas – Documentação de gruas (13,4%), Plano de carga de gruas (40%) e funcionamento da grua (26,7%). A única seção que apresentou itens em Grave e Iminente risco foi o relacionado ao funcionamento de elevadores.

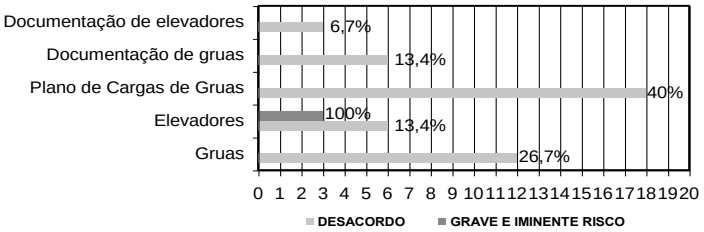


Figure 2 – Indicador Qualitativo – Iql

Os principais problemas encontrados sobre documentação dos elevadores foram os relacionados à falta de comprovação de curso ou experiência dos profissionais responsáveis pela montagem e desmontagem do elevador, assim como a ausência de anotações sobre defeitos, irregularidades e manutenções no livro de inspeção do equipamento. No caso da documentação de gruas os desacordos encontrados foram relacionados à inexistência de citação sobre realização do teste

de carga no termo de entrega técnica do equipamento e a falta de projeto para os dispositivos auxiliares de içamento da grua, como caixas e caçambas.
O plano de carga de gruas foi o grupo que apresentou o maior número de desacordos, relacionado à ausência de locação de áreas de estocagem de materiais, redes elétricas e projeção da área de abrangência das cargas com indicações dos trajetos, no croqui do local de instalação da grua. A falta de utilização de coletes refletivos pelos operadores e omissão do conteúdo programático de cursos e treinamentos nos diplomas dos operadores da grua também foram encontrados nos canteiros visitados. Em relação ao funcionamento dos elevadores, os desacordos encontrados foram: posto do operador com assento ergonomicamente inadequado, ausência de comunicação através de rádio e carência de sinalização, que proiba a circulação de trabalhadores através da torre do equipamento. No entanto, foram encontradas situações em grave e iminente risco nesta seção, como a ausência de grade de proteção no tambor de rolamento do equipamento e exposição da haste de aterramento. As principais situações encontradas em desacordo com a legislação relacionada ao funcionamento da grua foram operador trabalhando sob intempéries, caixas e caçambas sem identificação do fabricante e responsável técnico e áreas de carga e descarga sem sinalização e isolamento.

3.4. Indicador Econômico

Baseado na NR 28, a Figura 3 apresenta o Indicador Econômico demonstrando que o canteiro C gerou o passivo mais alto, com um valor de R$ 27.044,10, seguido do canteiro B com R$ 25.866,14 e por fim o canteiro A com R$ 14.108, 90.

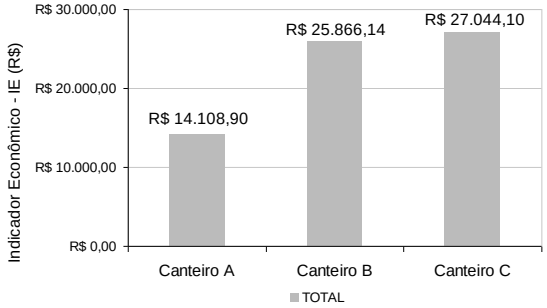


Figure 3 – Indicador econômico – Ie

4. CONCLUSÕES

Ao analisar os itens em desacordo e grave e iminente risco encontrados nessa pesquisa, constatou-se a necessidade de mais atenção à documentação dos equipamentos nos canteiros de obra, principalmente ao Plano de carga das gruas. Alguns itens solicitados pela norma não existiam nos canteiros, tais como diplomas de cursos ou treinamentos dos operadores sem apresentar conteúdo programático, croqui das instalações do canteiro incompleto e operadores da grua sem colete refletivo. Além do que, houve caso de falta dessa documentação.
Verificou-se que os elevadores necessitam de atenção em relação ao posto do guincheiro, que se apresentou de forma precária nos canteiros visitados e em relação ao tambor de rolamento sem grade de proteção, evidenciando um alto risco para os trabalhadores.
As gruas apresentaram basicamente desacordos em relação ao trabalho sob intempéries e a falta de guarda-sol para os operadores. Além disso, constatou-se dispositivo de içamento sem identificação do fabricante ou responsável técnico.
Esse trabalho mostra, através dos indicadores gerados, a importância do envolvimento da produção com o setor de engenharia mecânica que são profissionais habilitados para liberar a utilização dos equipamentos de transporte de um canteiro de obra. Equipamentos estes, considerados fundamentais em qualquer empreendimento vertical.
Portanto, um elevador ou uma grua com manutenção deficiente e sem cumprir as normas de segurança do trabalho poderá acarretar muitos prejuízos, no plano humano e econômico. Seja pelo tempo perdido, devido a equipamentos parados ou pela ocorrência de acidentes.
Conclui-se, que ações de integração entre engenheiros mecânicos, engenheiros de obra, engenheiros de segurança do trabalho e todos os intervenientes do setor devem ser intensificadas, para que o ambiente da construção civil se torne mais seguro, com equipamentos em bom estado de funcionamento e otimizando a execução das atividades.

5. REFERÊNCIAS

Barkokébas Junior, B. et al. Diagnóstico de segurança e saúde no trabalho em empresa de construção civil no Estado de Pernambuco. *In*: XIII Congresso Nacional de Segurança e Medicina do Trabalho. São Paulo, 2004.
Barkokébas Junior, B. et al. *Estudo de caso: os impactos dos indicadores de segurança no sistema de gestão de uma empresa construtora***.** In: XV Congresso Brasileiro de Ergonomia – ABERGO. Anais. 2008.
Brasil. Ministério da Previdência Social. *Saúde e Segurança Ocupacional.* Disponível em: http://www.mpas.gov.br/conteudoDinamico.php?id=39 Acesso em: 20 Set. 2011.
Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego. Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho. *NR 18 Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.* Disponível em: www.mte.gov.br Acesso em: 20 Set. 2011.
Sant'anna, R. E. *Prevenção de acidentes na utilização de gruas para o transporte de materiais em obras verticais*. Programa de Pós-graduação em Engenharia da Escola Politécnica de Pernambuco – UPE/POLI. Recife, 2007.

Risco de incêndio nos centros urbanos antigos

Fire in the old urban centers

Barra, Cecília M. Pires[1], Rodrigues, João Paulo C.[2]
[1] Mestre em Segurança aos Incêndios Urbanos pela Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra. Câmara Municipal de Loulé, Portugal, cmpbarra@gmail.com
[2] Departamento de Engenharia Civil da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra. Rua Luís Reis Santos, Polo II, 3030-788 – Coimbra – Portugal, jpaulocr@dec.uc.pt

1. INTRODUÇÃO

Os Centros Urbanos Antigos (CUA) caracterizam-se pelas suas construções antigas, construídas com madeira nos pavimentos, nas escadas, nas paredes divisórias e coberturas, sem grande protecção com as edificações vizinhas, as ruas são estreitas e os edifícios encontram-se directamente em confronto e a pequena distância uns dos outros.
As paredes de fachada apresentam por vezes aberturas consideráveis que em situação de incêndio são um "irradiador" para as fachadas dos edifícios vizinhos.
As coberturas estão normalmente todas ao mesmo nível sendo a propagação de incêndio entre edifícios vizinhos bastante facilitada.
Os edifícios existentes nos CUA apresentam geralmente um elevado risco de incêndio com consequências por vezes bastante dramáticas e devastadoras com perdas de vidas humanas e de património ambiental e cultural se, tardiamente detectado ou se mesmo detectado a tempo o acesso aos seus edifícios for dificultado pela acessibilidade.
Devido à sua localização e constituição os edifícios antigos são bastante vulneráveis aos incêndios, devido ao elevado número de factores desfavoráveis que facilitam a deflagração do incêndio, dificultam o ataque e facilitam a sua propagação.
A avaliação do risco de incêndio, dos CUA, pode ser quantificada através de um conjunto de factores que determinam a probabilidade esperada de ocorrer o acontecimento, o grau esperado de exposição a esse acontecimento e a maior ou menor capacidade potencial de afectação que o acontecimento pode apresentar.
A avaliação do risco de incêndio num edifício é algo que ainda não é consensual e, basta verificar pela quantidade de métodos de cálculo que actualmente existem e as diferenças dos seus resultados na aplicação a um mesmo edifício, (Barra, 2010).
Pretende-se avaliar os diversos riscos existentes nos CUA e apresentar medidas para os eliminar ou minorar.
Para este estudo serviu de base o CUA de Loulé pelas características que encerra caracterizadoras dos demais CUA Portugueses.

2. CARACTERISTICAS DOS CUA

Os CUA caracterizam-se pela largura reduzida dos seus arruamentos, o que significa que quando há um incêndio num determinado edifício, o que está fronteiro vai ficar sujeito a uma intensa radiação, que será tanto mais intensa quanto maior for a carga calorífica do edifício sujeito ao incêndio e quanto maior forem as aberturas deste último.
As ruas estreitas, Figura 2.1, dificultam a acessibilidade aos edifícios pelas viaturas pesadas dos bombeiros em caso de sinistro, e essa dificuldade fica ainda mais acentuada quando há ligação entre edifícios opostos.

Figura 2.1 – Ruas estreitas

É assim importante definir quais as ruas que se encontram inacessíveis às viaturas de socorro para, em caso de incêndio num edifício, saber-se atempadamente quais as alternativas possíveis para chegar mais rapidamente ao local e nas melhores condições de segurança.
É na evacuação das pessoas que se colocam alguns dos problemas mais graves, e de mais difícil resolução.
Aspectos relacionados com a compartimentação interior dos fogos, com as escadas de tiro, com as larguras reduzidas das mesmas, com a ausência de circulações horizontais comuns, não são de fácil resolução.

As instalações técnicas e principalmente as eléctricas constituem o maior risco para os edifícios antigos, pelo que é de toda a importância uma intervenção sistemática a este nível.
Associado aos materiais utilizados na construção das edificações, existe a possibilidade de coexistência de diferentes utilizações-tipo no mesmo edifício.
Assim, às cargas de incêndio agregadas às habitações podem acrescer-se as cargas de incêndio resultantes de actividades inerentes à própria vivência da cidade como comércio, serviços e restauração.
Outro problema existente nos CUA diz respeito aos estacionamentos, além das ruas serem estreitas há viaturas estacionadas indevidamente que diminuem a largura útil das mesmas.
A colocação de mobiliário urbano nos passeios deverá ter em atenção não só as pessoas com mobilidade condicionada mas igualmente não ser um impedimento na acessibilidade aos edifícios, Figura 2.2.

Figura 2.2 – Estacionamento indevido e mobiliário urbano

3. PROPAGAÇÃO DE INCÊNDIO NOS CUA

No interior de um edifício o incêndio pode propagar-se tanto na vertical como na horizontal, partindo do local de origem do foco de incêndio e propagando-se pelos espaços contíguos.
A propagação vertical é mais provável no sentido ascendente, ditado pelo efeito da convecção (efeito chaminé), mas situações particulares podem originar igualmente uma propagação vertical no sentido descendente.
No interior de um edifício a propagação de incêndio está dependente da compartimentação, da disposição dos diversos espaços, das características dos elementos de construção (paredes, tectos, portas, pavimentos, etc.) e da relação de pressões, interior e exterior ao edifício (Coelho, 2001).
Assim, a propagação de incêndio no interior do edifício pode efectuar-se através das comunicações horizontais comuns, através das redes técnicas e através de espaços ou locais de difícil acesso como é o caso de caves e sótãos.
Pelo exterior, a propagação de incêndio pode afectar e propagar-se a outros pisos do mesmo edifício e a outros prédios adjacentes ou em confronto.

4. CONCLUSÕES

Intervindo com medidas correctivas para melhorar as condições existentes no edifício, vai permitir a redução da probabilidade de ocorrência de um incêndio.
Essa actuação deverá ter dois níveis distintos, o primeiro nível é caracterizado por edifícios com ocupação já existente e o segundo nível relativo a novos tipos de ocupações, principalmente certos estabelecimentos cujos usos não devem em princípio ser permitidos, como é o caso das industrias ainda que por vezes sejam pequenas (Coelho, 2001).
Relativamente aos edifícios já existentes é possível organizar campanhas sistemáticas que podem ir desde pequenas intervenções ao nível físico do edifício até à sensibilização das pessoas para o perigo real e para o seu comportamento diário de modo a não comprometer a segurança.
Sensibilizar as pessoas para a limpeza dos seus espaços, nomeadamente zonas de armazenagem, com regularidade para assim se evitar a acumulação de lixos e de elevadas cargas de incêndio sem qualquer protecção ou segurança ao incêndio.
Dar formação às pessoas não só na forma de utilização dos meios de 1ª intervenção, principalmente extintores, no caso de idosos e crianças que não têm força ou altura para os retirar dos suportes e usá-los, mas também formá-los no sentido de saberem que medidas tomar em caso de incêndio.
As intervenções tendo em vista a limitação da propagação do incêndio podem ser efectuadas no interior do edifício e entre edifícios vizinhos.
A propagação do incêndio no interior do edifício pode ocorrer através das janelas passando de um piso inferior para um piso superior, pelos pavimentos, ou através da caixa de escadas.
Na passagem do incêndio pelo exterior, de um piso inferior para um piso superior através das janelas, a possibilidade de intervenção é quase nula se elas forem de sacada e altas.
Na propagação de incêndio através dos pavimentos é possível actuar de forma a melhorar a sua capacidade de desempenho, mesmo continuando a utilizar pavimentos de madeira.
Mas, uma forma de atingir essa melhoria pode passar pela substituição integral dos pavimentos existentes por outros novos, ou actuando apenas no melhoramento do seu comportamento ao fogo.

Para melhorar a resistência ao fogo dos pavimentos de madeira pode-se efectuar a ignifugação da madeira usada nesses pavimentos e pela execução de pavimentos duplos com caixa-de-ar preenchida com material de isolamento.
Na propagação do incêndio de uns edifícios para os outros, a possibilidade de intervenção é reduzida mas o perigo é bem maior.
Uma intervenção ao nível das coberturas é também possível, mediante uma actuação sobre o material de revestimento, e procedendo a uma limpeza regular dessas coberturas e de possíveis tectos falsos.
Deve ser permitido aos bombeiros, ou a outros corpos de intervenção e socorro, adequadas condições de acesso e ataque ao incêndio e devem possuir um perfeito conhecimento das zonas sob a sua responsabilidade.
A criação de novas infra-estruturas nomeadamente no que se refere ao abastecimento de água para combate ao incêndio, dotando estas zonas de hidrantes com capacidade para no local abastecer as viaturas de socorro.
A dinamização de um centro histórico ou CUA passa por acções de requalificação ambiental, incentivos para a fixação de unidades comerciais e serviços na zona e criação de melhores condições para a função habitacional, que será sempre a melhor solução para a revitalização e valorização das suas potencialidades.
A função residencial deverá ser sempre defendida, apoiada e valorizada para que sejam garantidas as vivências e a qualidade urbana destes locais.

5. REFERÊNCIAS

Barra, C.M.P. (2010) – Risco e Propagação de Incêndios em Centros Urbanos Antigos – Tese de Mestrado em Segurança aos Incêndios Urbanos, Universidade de Coimbra;
Coelho, A. L. (2001) – Segurança Contra Risco de Incêndio em Áreas Urbanas Antigas, Princípios Gerais de Intervenção – LNEC.

Nos bastidores das catedrais de consumo: Os riscos que permanecem invisíveis na avaliação de condições de trabalho

In the backstage of consumption: the risks that remain invisible in the evaluation of working conditions

Barros-Duarte, C., Ferreira, A., Leones, A. Moreira, A., Moreira, D.
Universidade Fernando Pessoa, cbarros@ufp.edu.pt; Universidade Fernando Pessoa, 20664@ufp.edu.pt; Universidade Fernando Pessoa, 19879@ufp.edu.pt; Universidade Fernando Pessoa, 20108@ufp.edu.pt; Universidade Fernando Pessoa, 26014@ufp.edu.pt

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, Portugal foi invadido pelas novas catedrais de consumo: os centros comerciais. Estas catedrais são usualmente vistas como locais que combinam lazer, convívio, entretenimento e cultura (Cachinho, 2000), onde se encontra o glamour das grandes marcas de moda, a beleza, juventude e saúde dos jovens que nestes locais trabalham, sugerindo um trabalho satisfatório, bem pago e sem problemas aparentes. No entanto, poucos são os estudos que reflectem a verdadeira realidade dos trabalhadores dos centros comerciais (Cruz, 2010). Nos bastidores do mundo do glamour, são ocultadas situações como os baixos salários dos seus trabalhadores, os vínculos laborais precários e os horários atípicos, que acentuam os riscos psicossociais a que estes funcionários estão sujeitos. Neste sentido, e de modo a compreender os riscos que permanecem invisíveis, foi elaborado um estudo que tem como objectivo compreender as consequências não visíveis que estas condições laborais originam aos seus trabalhadores.

É difícil dar visibilidade a estas problemáticas pois os constrangimentos nas suas declarações dificultam, muitas vezes, a sua comunicação por parte dos trabalhadores. Por um lado, quer-se crer que determinadas características do emprego em si implicam determinadas características psicossociais, nomeadamente relacionadas com a idade ou o sexo dos trabalhadores; como tal, os trabalhadores vêm os problemas como algo "inerente ao exercício da profissão, ou até mesmo como uma componente da identidade profissional" (Sorignet, 2006, in Volkoff, 2011, pp.120) e não como algo a que devem dar visibilidade. Por outro lado, a precariedade laboral impele os trabalhadores a aceitarem determinadas condições de trabalho que eles sabem ser prejudiciais à sua saúde, e impede-os de denunciar determinadas situações devido ao seu vínculo laboral precário (Volkoff, 2011), "a compreensão das condições de trabalho e dos seus efeitos é dificultada na ausência de colectivos estáveis" (pp. 119).

2. MATERIAIS E MÉTODO

Neste sentido, e de modo a compreender os riscos que permanecem invisíveis, foi elaborado um estudo que tem como objectivo compreender as consequências não visíveis que estas condições de trabalho originam aos seus trabalhadores.

O instrumento utilizado foi o Inquérito de Saúde e Trabalho – INSAT, que se trata de um inquérito de auto-preenchimento, com uma perspectiva centrada na pessoa, que tem como objectivo analisar as condições de trabalho actuais e passadas e as suas consequências a nível da saúde e do bem-estar do trabalhador (Barros-Duarte, & Cunha, 2010). O INSAT compreende 7 eixos principais dividindo-se pelos domínios do trabalho e as suas condições, as dificuldades sentidas no trabalho, o estado de saúde e a saúde no trabalho. Este inquérito engloba o Nottingham Health Profile (NHP). O NHP é um instrumento de avaliação de qualidade de vida, constituído por 38 itens, baseados na classificação de incapacidade descrita pela OMS, com respostas no formato sim/não. Utilizando uma linguagem de fácil interpretação, o NHP fornece uma medida simples da saúde física, social e emocional do indivíduo. Os itens estão organizados em seis categorias que englobam nível de energia (NE), dor (D), reacções emocionais (RE), sono (S), isolamento social (IS) e mobilidade física (MF).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo foi desenvolvido em cinco centros comerciais do distrito do Porto, junto de 48 funcionários de diferentes lojas, sendo 12 do sexo masculino e 36 do sexo feminino. Verificou-se que 80% dos funcionários tinham idades compreendidas entre os 20 e os 29 anos de idade, relativamente às habilitações literárias, 13% possuem o ensino básico (3º ciclo), 42% o ensino secundário e 42% eram licenciados. A grande maioria dos inquiridos trabalha em turnos rotativos, sendo que 37.5% tem um horário misto, ou seja, o funcionário trabalha tanto em horário nocturno, como diurno. Os resultados da análise estatística permitiram organizar os dados em dois grandes grupos: (i) a exposição a determinadas características do trabalho: o ambiente e os constrangimentos físicos (tabela 1) e os constrangimentos organizacionais e relacionais (tabela 2); (ii) indicadores do NHP nas seis dimensões de saúde (tabela 3).

Tabela 1: Características do ambiente e constrangimentos físicos do INSAT com valores superiores a 20%

Ambiente e Constrangimentos Físicos	
Calor/Frio ou Variações de Temperatura	28,3%
Iluminação Inadequada	21,7%
Adoptar posturas penosas	21,7%
Permanecer muito tempo de pé na mesma posição	37,0%
Permanecer muito tempo de pé com deslocamentos	54,5%
Subir e descer com muita frequência	48,9%

Tabela 2: Características do ambiente e constrangimentos físicos do INSAT com valores superiores a 20%

Constrangimentos Organizacionais e Relacionais	
Ter que depender dos pedidos directos dos cliente	41.9%
Ter que fazer várias coisas ao mesmo tempo	53.3%
Ter que me apressar	37.2%
Ter que resolver situações ou problemas imprevistos sem ajuda	49.9%
Ter que ultrapassar o horário normal de trabalho	39.5%
Ter horários de trabalho que me obrigam a deitar-me depois da meia-noite	51.2%

Tabela 3: Características do ambiente e constrangimentos físicos do INSAT com valores superiores a 20%

Contacto com o público	
Suportar as exigências, queixas ou reclamações do público	63.8%
Confrontar-me com situações de tensão nas relações com o público	60.9%
Estar exposto ao risco de agressão verbal do público	37.2%
Ter que dar resposta às dificuldades ou sofrimento de outras pessoas	31.1%

Do conjunto das várias dimensões avaliadas pelo NHP (tabela 4), pode-se desde já sublinhar a elevada frequência[1], das respostas, particularmente as *reacções emocionais*.

Tabela 4: Análise das dimensões de saúde do NHP (em percentagem)

Dimensões de Saúde	**Pelo menos uma queixa**	**Nenhuma queixa**
Energia	20.8	79.2
Dor	29.2	70.8
Reacções emocionais	**52.1**	47.9
Sono	39.6	60.4
Isolamento social	16.7	83.3
Mobilidade física	35.4	64.6

Na verdade, as *reacções emocionais* caracterizam um estado de saúde fragilizado do ponto de vista psicológico traduzido por um desânimo generalizado que parece atingir mais de metade dos trabalhadores da amostra (52.1%).
Além disso, são referidas a *dor* (29.2%) e a *mobilidade física* (35.4%) queixas provavelmente relacionadas com as características e constrangimentos físicos. Quanto às queixas relativas ao *sono* (39.6%), podem ser associadas ao tipo de horário praticado e ao ter que muitas vezes prolongar o horário normal de trabalho que dificulta a gestão da vida de trabalho com a vida familiar, contribuindo para algumas alterações no ciclo de sono.

4. CONCLUSÕES

Os resultados apontam para a necessidade de uma preocupação crescente no que respeita as condições de trabalho e à sua ligação com o bem-estar físico, psicológico e relacional. É necessário dar visibilidade a estes riscos pois, segundo os resultados, são estes que neste momento, em conjunto com as exigências físicas, estão a contribuir para a degradação do estado de saúde dos trabalhadores. A consideração deste tipo de problemas, que embora não sejam diagnosticados como patológicos influenciam o estado de bem-estar – os aspectos ditos infra-patológicos –, torna-se, portanto, a única alternativa possível se quisermos evitar o risco de uma avaliação das condições de trabalho que, baseada na norma e no prescrito, seja incapaz de compreender o comportamento do homem no trabalho.

5. REFERÊNCIAS

Barros-Duarte, C. & Cunha, L. (2010). INSAT2010 – Inquérito Saúde e Trabalho: outras questões, novas relações. *Laboreal, 6, (2),* 19-26 http://laboreal.up.pt/revista/artigo.php?id=48u56oTV6582234;5252:5:5292

Barros-Duarte, C., Cunha, L. & Lacomblez, M. (2011). Risks of invisible items/dimensions on the assessment of working conditions. RICOT2011 Congress proceedings. 1st Working Conditions International Congress, september 15th and 16th, ISBN 978-972-97763-2-8.

Cachinho, H. (coord.) (2000), Centros Comerciais em Portugal - conceito, tipologias e dinâmicas de evolução, Observatório do Comércio.

Cruz, S. (2010) O Trabalho nos Centros Comerciais, Porto: Edições Afrontamento.

Volkoff, S. (2011), "Visibilidade", Disponível em URL [Consult. 25 Jul 2011]: http://laboreal.up.pt/revista/artigo.php?id=37t45nSU5471124228995674481

[1] Que comparativamente com os estudos realizados em França (Derriennic, Touranchet, & Volkoff, 1996; Cassou et al., 2001) com as mesmas normas de tratamento de dados - "Pelo menos uma queixa" ou "Nenhuma queixa" - se mostram, de uma maneira geral, bem mais elevados.

Risk Assessment and Decision Support

Bitaraf, Saminehsadat[a] and Shahriari, Mohammad[a]
[a] Chalmers University of Technology, Department of Product and Production Development, Division of Production System, SE-412 96 Gothenburg, Sweden, email: Samineh@student.chalmers.se

1. INTRODUCTION

Typically, oil production activities contain many hazardous scenarios which could cause catastrophic disasters such as loss of asset, human fatalities or injuries and environmental pollutions (Sutton, 2010). Essence of designing a safe process plant makes an efficient risk management plan necessary for promoting safety in hazardous industries such as oil production.

Decisions made during the design phase can greatly influence the safety of the plant during the operation phase. Every decision making situation involves some degree of uncertainty and managers face with judgment regarding uncertainties. Uncertainty exists where the all possible consequences of an event are unknown, the probability of either the hazards and/or their associated consequences are uncertain, or both the consequences and the probabilities are unknown (Holton, 2004; Kaliprasad, 2006; Cleden, 2009). To move from an uncertain situation, there is a need to improve the level of knowledge about the hazard situations, their probabilities and possible impacts; this process is referred as risk assessment. The result of risk assessment is used to provide information to aid decision making on the need to introduce risk reduction measures.

In spite of abundant number of tools, techniques and methodologies to apply risk management, there are still some difficulties to address uncertainties associated with decision making during different phases of a project life cycle. Furthermore, in most decision making models, there isn't a clear distinguish between the key components of risk management process e.g. risk, uncertainty, hazard, and feeling threat. This study is an attempt to present and evaluate an efficient model to provide an appropriate decision making approach under the uncertain situation.

2. RESEARCH METHODOLOGY

The overall aims of this paper are how to address uncertainties in decision making process, and clear distinguish between the key components of risk. To fulfill the research purpose and achieve the aim of the study the researcher identified following objectives:

- Reviewing the relevant literatures including basic concepts of risk and uncertainty, risk management processes, hazard identification and risk assessment techniques, including academic journals, articles and books.
- Presenting an uncertainty decision making model to provide an appropriate decision making approach and establish an effective risk management process
- Applying the presented decision making model to risk and uncertainties associated with an Oil Field Development Project and evaluating its effectiveness

These steps enable the researcher to evaluate the effectiveness of the presented uncertainty decision making model in the real case study and find out its weaknesses and strengths.

2.1 The Uncertainty Decision Making Model

The uncertainty decision making model defines the hazard and risk clearly and shows the relation between variables, hazard, feeling of threat, uncertainty situation and risk assessment process trough the decision making situation. At the first stage of decision making process all related variables which affect the defined goals should be identified (e.g. technological, environmental, political, and economical variables). These variables in general could cause potentials for failures (hazard situations) such as loss of capital investment, reputation, productivity, assets, human life, environmental pollution, etc. The hazard situation could in turn results in a feeling of threat and an urgency to act against an uncontrollable and uncertain situation by finding some alternatives and try to make proper decisions.

The lack of knowledge about the alternatives causes the decision makers to face an uncertain situation. To move from an uncertain situation, there is a need to improve the level of knowledge about the alternatives by quantification of uncertainties. In order to quantify the uncertainties, each alternative should be evaluated by estimating the relevant risk probabilities and consequences, calculating risk and comparing weakness and strengths of different alternatives, this process is referred as risk assessment. The result of risk assessment is feedback to the decision maker as a decision support to choose the best option among the all alternatives.

2.2 The Case Study

An oil field development plant is selected as a case study to apply the presented model and assess related risks and uncertainties during the basic design phase of the project in order to demonstrate the efficiency of the model. This case study was selected due to importance of oil field development plants after oil and gas extraction from the reservoir. For more explanation, these types of plants play a great role in crude preparation and relevant preliminary treatments prior to transmission to refineries.

3. RESULTS AND DISCUSSION

The presented decision making model is applied in the case study to evaluate the effectiveness of the model. The main goal is to design an oil field development plant in a safe and environmental friendly manner that can be safely operated and minimize the costs of failure as well as maintenance. Therefore safety consideration shall be coupled with any decision made over the period of plant design. The cause and effect diagram is developed to identify all key variables which may cause hazardous scenario of fire, explosion, and toxic material release. Three major categories are identified as the major causes of hazard situation in the oilfield development plant which are technical causes, organizational causes, and political issues. The main reasons for technical causes based on reviewing the accidents in process industry are, piping system failure, contaminations, material selection, corrosion, and heat transfer. The organizational failures are happened by poor human performance in managerial level or operator's level and also poor knowledge sharing. Moreover, main oilfields are located in unstable political areas like Middle East, Africa, and Latin America. So, this industry is very sensitive to geo-political events in hydrocarbon producing areas. Unstable political situation and sanctions affects the safety of process plants by imposing limitations on supply of required materials and facilities, selection of vendors, and avoiding foreign licensor's to be companies' joint ventures.

This hazard situation in turn results in feeling of threat to act against an uncontrollable and uncertain situation. Consequently, identification of hazards is essential at the early stage of design for assessing the safety level. Not all hazard identification methods are suitable for all phases of project life cycle. The appropriate method for each stage of project will differ in respect to the available information as well as the level of detail that decision makers need. In respect to the available information and documents at the basic design stage of the investigated case study, HAZOP study had been carried out at final stage of basic design phase to identify hazardous scenarios. Between the identified scenarios based on the HAZOP study, the following hazard scenarios had been selected for further analysis and risk assessment:

Scenario I: Fire/Explosion due to leakage of gas and crude oil as a result of damage to 1st stage separator

Scenario II: Loss of hydrocarbon due to rupture of flow line

Scenario III: Rupture of production tube due to High pressure on upstream of well

These scenarios are chosen between other identified scenarios due to their high likelihood or their major consequences. Once the hazard scenarios are identified based on the HAZOP study; the fault tree analysis is developed for each hazard scenario in order to estimate the probability of undesirable scenarios. The consequence analysis for each investigated scenario should be developed to estimate the impact of the hazards on health, safety, environmental, and economical consequences. In this study the qualitative consequence analysis is developed to estimate the impact of hazard scenarios. According to the estimated number in probability estimation and consequence estimation, the risk level is developed based on the semi-quantitative risk ranking matrix.

The result of risk evaluation shows risk level of scenario I & III are at unacceptable risk level, and Scenario II is acceptable but is required more investigation to reduce the level of risk to the tolerable level. The management team should develop required modification to reduce the risk level either by decreasing the probability or consequences. Furthermore, there are some uncertainties due to different variables (technical, organizational, and political) which may affect the risk level considerably. The required considerations and appropriate actions to reduce or mitigate the associated uncertainties due to the key variables are explained in the main text in detail for each hazard scenario.

4. CONCLUSIONS

The implementation of this model in the selected case study proves that the model has the ability to support decision makers and managers to take an appropriate action by addressing the key variables which may cause potential for failures (hazard situation). The success of this model is associated with addressing all key variables related to the defined goals or unwanted event. The process of variable identification should be performed by expert's backgrounds and knowledge along with developing a systematic method. Some methods such as, checklists, fishbone diagrams, brainstorming sessions can be applied to identify all key variables properly. On the other side, the management intention and openness to the expert's judgments and analysis is vital to consider all related variables during the decision making process.

The novel aspect of this model is that, all key components of risk management process are addressed clearly. Typically, in most decision making models, there isn't a clear distinguish between risk and hazard. But this model define the hazard and risk clearly and shows the relation between hazard, feeling of threat, and risk assessment process trough the decision making situation. Additionally, the presented model is general and could be applied to all types of decision making processes under uncertainty situation.

5. REFERENCES

Sutton, I. (2010). *Process Risk and Reliability Management- Operational Integrity Management* (1th ed.). Elsevier Science Ltd.

Holton, G.A., (2004). Perspectives: Defining Risk. *Financial Analysts Journal*, Vol. 60, No. 6, pp. 19-25, November/December 2004

Kaliprasad, M., CCE., (2006). Proactive Risk Management. *Cost Engineering*, Vol. 48/No. 12 Dec, 2006

Cleden, D., (2009). *Managing Project Uncertainty*. Aldershot, Hants, England; Burlington, VT: Ashgate, c2009.

Ergonomia na construção civil

Ergonomics in construction

Bolonha, Tiago[a]; Almeida, João [b]; Figueiredo, João P.[b]; Ferreira, Ana[b]
[a] Licenciado em Saúde Ambiental, tiago_bolonha26@hotmail.com; [b] Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra, Rua 5 de Outubro, Apartado 7006, 3040-854 Coimbra. Portugal, saudeambiental@estescoimbra.pt

1. INTRODUÇÃO

A Construção Civil (CC) apresenta actualmente um elevado índice de emprego nacional (69%, em Maio de 2011), representando um papel de relativa importância social e económica para o país [(1)(2)]. A mão-de-obra na construção apresenta-se mediante um conjunto diversificado de especialidades (pedreiros, ladrilhadores, estucadores, pintores, carpinteiros, etc), provenientes quer de zonas rurais quer de zonas urbanas estando sujeita a situações de trabalho diversas [(2) (4)]. O processo produtivo de uma obra de CC é realizado ao ar livre, expondo os trabalhadores aos diversos efeitos temporais. O trabalho é na sua grande percentagem efectuado manualmente, conferindo ao trabalhador esforços físicos de cariz elevado [(4)]. No desenvolver das suas actividades os trabalhadores adoptam posturas incorrectas, movimentos repetitivos, manipulam cargas de peso e dimensão elevados, factores que proporcionam a curto ou longo prazo problemas sérios para a saúde, em sinergia com o ruído a que estão expostos provenientes da utilização de muitas das máquinas e equipamentos, como por exemplo as betoneiras, martelos eléctricos, máquinas de reboco projectado, rebarbadoras e berbequins [(5)].

A introdução da ergonomia como ferramenta de estudos visando a melhoria da qualidade de serviços na CC torna-se num grande desafio. A dificuldade da aplicação de resultados, face à diversidade de tarefas e a precariedade e improvisação encontradas dentro do ambiente de trabalho proporcionam um conjunto de barreiras que dificultam o desenvolvimento de ideias e planos para o alcance na qualidade de serviços e produtos [(6)].

Dentro da CC, diversos motivos somam-se para proporcionar o aparecimento de lesões no sistema músculo-esquelético (SME) [(5)]. Deste modo, objectivou-se, com este estudo, identificar/avaliar os riscos ergonómicos associados a posturas de trabalho e movimentação manual de cargas (MMC) num conjunto de actividades envolvidas no processo construtivo de uma obra e verificar a aplicabilidade do método de análise ergonómica RULA e OWAS neste sector de actividade.

2. MATERIAL E MÉTODOS

De todo o conjunto de empresas de CC existentes em Portugal Continental, foram estudadas como população-alvo as empresas da região centro do país, com recurso à técnica de amostragem não probabilística. O tipo de amostragem foi por conveniência, tendo sido estudados 11 estaleiros, para uma composição da amostra constituída por 44 trabalhadores. O estudo aplicado foi de nível II, do tipo descritivo-correlacional. Quanto à sua natureza o estudo foi prospectivo. A natureza do estudo consiste na identificação dos riscos ergonómicos a que os trabalhadores da CC estão expostos durante as várias fases de execução de uma obra. Com a finalidade de abranger todas essas fases, foram efectuadas um conjunto de avaliações em diversas actividades, nomeadamente o ladrilho, a cofragem, a utilização de martelo eléctrico, o reboco projectado, a alvenaria e a movimentação manual de cargas.

Para proceder à recolha de dados, utilizou-se um questionário semi-estruturado que se centrou numa descrição dos trabalhadores, nomeadamente dados antropométricos, idade, profissão, anos de experiência na CC, formação sobre MMC, queixas a nível músculo-esquelético, ocorrência de acidentes de trabalho (AT) e ainda a percepção dos trabalhadores a respeito das actividades mais dolorosas. Após a recolha de dados referente aos trabalhadores, foi retida toda a informação pertinente, com recurso a fotos e filmagens, check-list elaborada com base nos métodos Ovako Working Analysis System (OWAS) e Rapid Upper Limb Assessment (RULA).

Após a colheita de dados, os mesmos foram trabalhados no *software* Ergolândia 3.0 e no *software* estatístico SPSS 17.0. Para os resultados alcançados no método RULA e OWAS foram alcançados vários níveis de risco para as mesmas tarefas, em função da diversidade de posturas adoptadas pelos trabalhadores. Tendo em consideração a segurança dos operários, os resultados apresentados nestes métodos são os que representam o pior cenário observado durante o estudo.

Em fase de projecto, foram seleccionados um conjunto de métodos de avaliação ergonómica, contudo, durante a recolha e tratamento de dados, alguns dos métodos apresentaram uma não aplicabilidade no sector da construção, o que levou a exclusão de alguns deles, e a escolha dos métodos que apresentaram uma melhor precisão e fiabilidade de resultados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostra ficou constituída por 44 trabalhadores do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 21 e 59 anos. A média de idades do total dos inquiridos estudados foi de 39 anos. No que respeita à categoria profissional a de pedreiro foi a mais representativa com 40,9%, seguindo-se o estucador com 34,1%. Quanto às habilitações literárias, 52,2% dos inquiridos apresenta a sua instrução finalizada no 1º CEB e apenas 9,1 % atingiu o ensino secundário, o que representou um baixo nível de qualificação indo de encontro ao que Xavier (2006) constata no seu estudo, referindo que a mão-de-obra na CC apresenta um baixo nível de escolaridade [(4)]. Relativamente à média dos anos de trabalho na CC, o resultado alcançado corresponde a 19 anos, sendo que o trabalhador com mais experiência neste sector corresponde aos 45 anos de

trabalho. Através da relação estabelecida entre a categoria profissional, ocorrência de queixas profissionais, tipo de queixas e idade dos inquiridos, constatou-se que 54,5% da amostra estudada tinha queixas profissionais, onde 70,8% apresentavam queixas ao nível da coluna. Segundo Concicovski (2010) em muitas tarefas laborais efectuadas diariamente a coluna é mantida em torção (rotação axial) que se torna um importante factor etiológico da dor lombar e das lesões degenerativas dos discos [7]. Esta afirmação vem de encontro às queixas dos trabalhadores, que consideram a zona da coluna a mais afectada durante as suas actividades.

A actividade de pedreiro foi a que se destacou com maior número de queixas em relação as restantes categorias profissionais com 29,5%.Verificou-se que, em função da idade dos trabalhadores, as queixas músculo-esqueléticas tinham maior predominância entre o intervalo de idades de 33-44 anos com 22,7%, seguindo-se os intervalos de 45-54 (27,3%), e 25-34 (25,0%) anos. Constatou-se, que face aos anos de actividade na CC a ocorrência de queixas profissionais ocorreu em maior número no intervalo de 15-24 anos com uma percentagem de 20,5%.

De acordo com a relação estabelecida entre a s queixas profissionais e formação em MMC, 22,7% dos 23 trabalhadores que não tiveram formação sobre MMC não apresentaram queixas e 29,5% afirmam ter distúrbios músculo esqueléticos. Dos 21 inquiridos que tiveram formação em MMC, 22,7% não apresentam queixas profissionais ao contrário de 25%.

No que respeita à incidência de doenças profissionais os trabalhadores que obtiveram formação, têm menos incidência de doenças. As diferenças estatísticas também não são significativas (*p-value > 0,05*).

Do conjunto de tarefas avaliadas no reboco projectado, a MMC de sacos de argamassa destacou-se como a tarefa mais prejudicial o transporte do saco, com um nível de acção 4 no método OWAS e nível 3 no RULA. Para as restantes tarefas apresentadas relativas a MMC de sacos de argamassa o nível de acção alcançado foi 3 para ambos os métodos à excepção da tarefa de despejar o saco no método OWAS obtendo um nível de acção 2. As diferenças de resultados alcançados em ambos os métodos assentam principalmente nas tarefas de transporte e despejo do saco, devido ao facto do método RULA dar maior relevância a situações mais estáticas e repetitivas, enquanto o método OWAS permite uma análise para todo o corpo conseguindo nestas situações ter uma avaliação mais geral [8]. Na actividade de projectar, a tarefa que apresentou um nível mais elevado foi a projecção de massa junto ao pavimento e numa zona mais elevada, com nível de acção 2 para ambos os métodos, resultantes da combinação de posturas com uma inclinação da coluna e pescoço.

Na actividade de sarrafar paredes e tectos os níveis de acção alcançados são discordantes em ambos os métodos, nesta actividade os níveis de acção no método OWAS são mais elevados comparativamente ao RULA, destacando-se as tarefas de sarrafar numa zona mais elevada, raspar massas do pavimento, sarrafar tectos numa zona de baixa e intermédia altitude com níveis de acção 4 para o método OWAS e níveis de acção 2 para o RULA. Os resultados verificados no método OWAS transmitiram o grau de risco presente nesta actividade e a necessidade imediata de correcções das posturas, contudo no método RULA os resultados alcançados foram imprevisivelmente baixos mesmo sendo uma actividade de elevado esforço físico para os membros superiores. A falta de um parâmetro de avaliação mais concreto para membros inferiores, o facto de a tarefa ser muito móvel e pouco estática pode ter influenciado estes resultados. Como refere Pavani (2006) o método OWAS adapta-se a praticamente todas as actividades profissionais o que de algum modo não se verifica no RULA que se limita essencialmente avaliação dos membros superiores em actividades mais estáticas [8][9].

Para as actividades de cofragem, os valores atingidos na cofragem moderna apresentaram níveis de acção 2 no método OWAS para todas as tarefas, e níveis de acção 3 para as mesmas tarefas no método RULA. Na cofragem tradicional sobressai o valor que se atingiu pelo método OWAS para a elevação da peça, com um nível de acção 4 face ao nível de acção 3 segundo o método RULA. Verificou-se no método RULA níveis de acção mais elevados para todas as tarefas na cofragem moderna em relação ao método OWAS, com riscos posturais que desencadeiam a necessidade de uma investigação e alterações rápidas nas posturas adoptadas pelos trabalhadores.

As diferenças constatadas na cofragem moderna em ambos os métodos, onde se destacam valores mais elevados para o método RULA, resultam essencialmente de nesta actividade, a excepção do transporte das peças, as tarefas de elevação e aplicação das peças de cofragem realizam-se de modo mais estático, exigindo apenas a utilização dos membros superiores e torção/inclinação da coluna e pescoço, onde método RULA consegue uma melhor aplicabilidade face ao OWAS [9].

Na abertura de roços, existe uma grande diferença nos níveis de acção obtidos, onde se distingue o valor 4 no método OWAS, face ao nível de acção 2 alcançado no método RULA. As diferenças entre os métodos podem justificar-se pela relativa importância que o método OWAS transmite às costas e membros inferiores, estabelecendo o grau de risco elevado para estes factores. O método RULA não permite uma avaliação tão específica como o OWAS o que justifica os valores inferiores. Pavani (2006) refere que o método OWAS tem um tipo de uso geral, já o método RULA avalia a situação de um modo geral com maior ênfase para os membros superiores [9].

Na actividade de ladrilho, na aplicação de pedras mármore verificou-se níveis de acção elevados para ambos os métodos OWAS e RULA, com níveis 3 no método OWAS e níveis 4 no método RULA nas tarefas de elevar e baixar a pedra. No transporte da pedra o nível de acção no método OWAS (nível 3) foi superior ao método RULA (nível 2). Na aplicação de azulejo numa altura superior a 1,5 m, na tarefa referente ao espalhar a cola, o método RULA apresentou um nível de acção 3 e o método OWAS nível de acção 2, na aplicação da peça cerâmica ambos os métodos apresentaram um nível de acção 3. No que refere a assentar azulejo numa altura inferior a 1,5 m as tarefas de aplicar a peça cerâmica e dar pequenas marteladas obtiveram um nível de acção 3 para o método OWAS e nível de acção 2 para o RULA. Na

colocação de mosaico destacam-se os resultados do método OWAS para a elevação e aplicação da peça, e a tarefa de dar pequenas marteladas onde se verificou um nível de acção 3 face ao método RULA que apresentou um nível de acção 2 para as mesmas tarefas. Nas tarefas de buscar e espalhar cola, os valores atingidos foram os mesmos para ambos os métodos, com níveis de acção 2. Face aos resultados alcançados, verifica-se que o método RULA dá maior relevância aos membros superiores, destacando-se essencialmente nas tarefas mais estáticas e repetitivas, sendo menos eficaz na avaliação de tarefas móveis como as MMC onde se destaca o método OWAS com uma avaliação mais precisa [8][10].

Na actividade de MMC superiores a 20 kg verificou-se diferenças nos níveis de acção obtidos em ambos métodos, de onde se destacou um nível de acção 4 no método OWAS para o transporte da carga, e dois níveis de acção 4 no método RULA para a elevação e baixar da carga. Em cargas inferiores a 20kg, os resultados são idênticos, verificando-se apenas diferenças no transporte da carga, onde o método OWAS obteve um nível de acção 3 e o método RULA um nível 2. Segundo Concicovski (2010) ao elevar uma carga as forças são transmitidas para a coluna vertebral e os discos são submetidos a diferentes pressões. Se o tronco for flexionado a pressão sobre os discos é irregular podendo causar lesões na coluna [7]. Esta justificação vai de encontro à maioria dos resultados obtidos em tarefas de elevação de cargas, resultando em níveis de risco na sua maioria elevados e com necessidade de mudanças imediatas.

Para actividade de alvenaria numa posição superior a 1,5 metros, alcançou-se como nível de acção mais elevado o nível 3 para a tarefa de ir buscar tijolos no método OWAS e valores de nível de acção 2 para a tarefa de buscar massa, colocar tijolo e pegar no tijolo. No método RULA, verificou-se níveis de acção 2 para as tarefas de ir buscar e pegar no tijolo, bater com a pá de pedreiro e verificar o prumo, e níveis de acção 3 para as restantes tarefas. Para a alvenaria em altura inferior a 1,5 m, em ambos os métodos os valores atingidos foram iguais para todas as tarefas, com um nível de acção 2, variando apenas na tarefa da aplicação de tijolo, onde se alcançou um nível mínimo para o método OWAS e um nível de acção 2 para o RULA. Os resultados não foram de níveis elevados como os atingidos noutro estudo [4], contudo, o tamanho da amostra nesta actividade pode não ser significativa, ficando a necessidade de recolher um número mais elevado de dados para justificar os resultados obtidos. O método RULA atingiu no geral valor mais elevados relativamente ao método OWAS na actividade de alvenaria apoiando a ideia que em actividades mais estáticas e com movimentos repetitivos a sua aplicação é mais precisa [11].

4. CONCLUSÕES

Pelos resultados alcançados percebeu-se que aplicação dos métodos RULA e OWAS, isoladamente não são totalmente eficazes numa avaliação cuidada de todas as actividades estudadas. A compilação de ambos os métodos é o melhor procedimento para alcançar os melhores resultados possíveis. Contudo, quer o método RULA, quer o método OWAS apresentam limitações, ao não considerarem os factores relacionados com a organização do trabalho e os factores considerados complementares. O método OWAS embora não proponha uma análise da postura considerando o pescoço, punhos e antebraço, ao contrário do método RULA, demonstrou ser uma ferramenta importante e eficaz na avaliação ergonómica de actividades como a MMC. O método OWAS, consegue, de um modo geral, uma rápida identificação da gravidade das posturas adoptadas pelos trabalhadores evidenciando deste modo a urgência na tomada de medidas preventivas. O método RULA demonstrou ser uma ferramenta importante na pesquisa e identificação de factores de risco de distúrbios dos membros superiores, essencialmente em tarefas de cariz estático e repetitivo, onde os resultados alcançados podem ser incorporados com uma outra avaliação ergonómica mais ampla, como é o caso do método OWAS.

5. REFERÊNCIAS

[1] ww.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0001921&contexto=pi&selTab=tab0. Acesso em 23/11/2011.

[2] Mesquita, L; Cartaxo, C e Nóbrega, C.; (1997). Ergonomia e construção: uma revisão dos riscos presentes na etapa de estrutura das edificações. In: Scribd, UFPB, Risco Construção, ENEGEP, T2108.

[3] Moser, A. D.; Mateus, F. J.; Canto, S. E.; Martins, S. B.; Abrantes, F. T.; (2000). Métodos de análise postural e contribuição do sistema OWAS. In: Congresso Brasileiro de Ergonomia, Rio de Janeiro.

[4] Saad, V. L.; Xavier, A. A. de P.; Michaloski, A. O.; (2006). Avaliação do risco ergonômico do trabalhador na construção civil durante a tarefa do levantamento de paredes. In: XIII SIMPEP, Bauru, SP, Brasil.

[5] Lima, T. M.; (2005). Risco de acidentes de trabalho: Desafios a uma cultura de prevenção O sector da construção civil em Portugal. Actas do V Congresso Português de Sociologia "Sociedades Contemporâneas: Reflexividade e Acção.: APS.

[6] Gonçalves, A. S.; Deus, E. P.; (SD). Intervenção ergonômica no processo produtivo da construção civil - Estudo caso.

[7] Concicovski, D.; (2010). Análise das posturas compensatórias através do método de análise postural OWAS em Berçaristas de creche. In: IV Congresso Paranaense de Fisioterapia da Unioeste, Brasil.

[8] Vergara, L. G. L.; Batiz, E. C.; (2001). Aplicação de um método de análise de cargas manuais na manipulação de pacientes. In: XIII JOLASEHT, Jornadas Latino-Americana de Segurança e Higiene no Trabalho;

[9] Pavani, R. A.; Quelhas, O. L. G.; (2006). A avaliação dos riscos ergonômicos como ferramenta gerencial em saúde ocupacional. In: XIII SIMPEP, Bauru, SP, Brasil.

[10] Serranheira, F.; Uva, A. S.; (2000). Avaliação do risco de lesões musculo-esqueléticas do membro superior ligadas ao trabalho (LMEMSLT): aplicação dos métodos RULA e Strain Index. Saúde & Trabalho. Vol.3, pp 43-60.

[11] Junior, M. M. C.; (2006). Avaliação Ergonómica: Revisão dos métodos para avaliação postural. In: Revista Científica Electrônica de Engenharia de Produção. Vol. 6, n 3.

A avaliação de riscos em empresa de serviços administrativos, bem organizada em termos de SHT

Risk assessment process at an administrative services company, well-organized in terms of OHS

Cabeças, José Miquel[a], Cruz, Pedro[b]
[a] Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Quinta da Torre 2829-516 Caparica, email: jmm-cabecas@fct.unl.pt ; [b] Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Quinta da Torre 2829-516 Caparica, email: pedroscruz@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Os procedimentos de análise e avaliação de riscos ocupacionais são uma base fundamental para a implementação de medidas de controlo ocupacionais. As medidas de controlo (NP 4397:2008) devem estar claramente alinhadas com os perigos ou fatores de risco e com os danos potenciais identificados durante os procedimentos de análise de riscos, devendo prevenir a sua ocorrência. Este alinhamento pressupõe o conhecimento claro dos danos individuais potencialmente associados à exposição aos perigos ou fatores de risco (Cabeças e Paiva, 2010).

Neste artigo apresentam-se as principais conclusões do processo de avaliação de riscos a uma empresa de serviços administrativos, bem organizada em termos de SHT, pertencente a um grupo empresarial com preocupações sociais, no sentido de proporcionar boas condições de trabalho aos seus colaboradores. Trata-se de uma empresa localizada na região da Grande Lisboa com 68 trabalhadores (habilitações literárias ao nível da licenciatura e bacharelato, 30% do género feminino). Os locais de trabalho onde se realizam as tarefas administrativas são do tipo *open space*, constituídos por mobiliário e equipamento padronizados (ver figura1): cadeira regulável em altura com apoio lombar e apoio de cotovelos, secretária de trabalho em "L", armário lateral, armário sob a secretária com três gavetas, computador com monitor LCD, rato, teclado, e telefone.

Figura 1 - Mobiliário e equipamento tipo de um posto de trabalho administrativo na empresa

Os aspectos mais evidentes relacionados com a segurança e saúde ocupacionais encontram-se devidamente organizados na empresa, nomeadamente ao nível das instalações e equipamentos de trabalho, das instalações sanitárias, da conservação e higienização, das vias de circulação, vias de evacuação e saídas de emergência, das escadas fixas, da instalação eléctrica, da prevenção e protecção contra incêndios, dos sistemas de detecção, alarme e alerta, da iluminação nos locais de trabalho e de emergência, da sinalização de segurança, do ambiente térmico e da prestação de primeiros socorros.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A avaliação da qualidade do ar no interior das instalações da empresa foi realizada em 2011, tendo sido efetuadas medições em 13 pontos no interior e num ponto de referência no exterior (Bailey, 2011). Os valores obtidos foram comparados com as concentrações máximas de referência para os poluentes no interior estabelecidos no Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização dos Edifícios (RSECE).

A aplicação da Matriz para Identificação de Perigos-Danos (dominantes) (Cabeças e Paiva, 2010) e do questionário para Perceção de Bem-estar, Saúde e Segurança Ocupacionais (Cabeças e Cruz, 2011) permitiram dirigir os procedimentos de avaliação de riscos para perigos menos evidentes, mas com potencial para proporcionarem mal-estar ou desconforto aos seus trabalhadores ou mesmo patologias relacionadas ou agravadas com o trabalho, na sua vertente psicossomática. Antes do procedimento de avaliação de riscos foi aplicado o questionário para Perceção de Bem-estar, Saúde e Segurança Ocupacionais a 33% dos trabalhadores da empresa (23 trabalhadores, 9 do género feminino, 21 com licenciatura ou bacharelato, idade média de 36 anos e 2-6 anos de antiguidade na empresa), para avaliação da sua perceção quanto a aspetos

de HST ocupacionais ou relacionados e agravados pelo trabalho. Os seguintes temas foram considerados no questionário: local de trabalho (piso, espaço, evacuação, higienização), movimentação de objetos, ruído incomodativo, posições de trabalho (posturas, alternância), mobiliário de trabalho com computador (cadeira, rato, teclado, monitor), condições ambientais de trabalho, condições psicossociais do trabalho, perigos biológicos, iluminação, perigos químicos (produtos de limpeza), sintomas de desconforto ou incomodidade físicos e sua relação de casualidade com a atividade profissional e finalmente, sintomas e sinais gerais ou doenças. Neste último aspeto a colaboração do médico de trabalho da empresa foi determinante, tendo o questionário sido orientado por órgão ou região anatómica, como sejam a cabeça / sistema nervoso central, ouvido, vista, nariz, boca/garganta, coração, pulmões, pele, articulações / músculos, aspetos mentais / emocionais, energia, peso, aparelho digestivo e outros. Muitas das questões foram orientadas para a deteção de sintomas, sinais ou doenças relacionadas com o trabalho, de natureza psicossomática.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As concentrações de partículas suspensas no ar interior (PM_{10}) foram inferiores à concentração máxima de referência (0,15 mg/m^3), as concentrações de dióxido de carbono (CO_2) no ar interior, nos três dias de medição, eram inferiores à concentração máxima de referência de 1800 mg/m^3, as concentrações de monóxido de carbono (CO) no ar interior foram inferiores à concentração máxima de referência de 12,5 mg/m^3 e as concentrações de compostos orgânicos voláteis totais (COV_{Totais}) no ar interior foram superiores à concentração máxima de referência (0,6 mg/m^3) em todos os pontos de medição (nos dias de medição as concentrações de COV_{Totais} no exterior do edifício eram igualmente superiores à concentração de referência do RSECE).

Da aplicação do questionário foram obtidas algumas respostas que denotaram oportunidades de melhoria na empresa: (1) 48% dos inquiridos referiram ruído incomodativo, tendo 53% considerado as vozes como sendo a origem do ruído (trata-se de um *open-space*), perturbando consideravelmente a concentração e eficiência do trabalho (65%), (2) 57% consideram que trabalham sentados durante demasiado tempo e 39% não mudam regularmente de posições entre pé-sentado, (3) 83% não dispõem de dispositivo para apoio de pés, (4) 70% não conseguem regular a altura do monitor à mesa, (5) 35% consideram que a ventilação natural pelas portas e janelas exteriores não é adequada (é insuficiente) e 30% consideram que existem correntes de ar incómodas, (6) 30% consideram que as janelas exteriores não permitem uma boa iluminação natural e 17% consideram que a iluminação localizada artificial (candeeiros) não é adequada, (7) 18% consideram que os produtos de limpeza utilizados no local de trabalho não se encontram devidamente identificados, (8) 39% consideram que o trabalho que realizam está sujeito a exigências anormais de produtividade, (9) 70% realizam trabalho suplementar regularmente e (10) 4% sentiram-se discriminados no trabalho.

No respeitante a sintomas de desconforto ou incomodidade físicos foram as seguintes as respostas que sugerem oportunidades de melhoria na empresa: (1) 52% sentiram dor ou desconforto físico no último ano, (2) 18% referem queixas frequentes na região do pescoço, sendo de intensidade moderada em 30% dos respondentes, (3) 13% referem queixas frequentes no ombro direito, sendo de intensidade moderada também em 13% dos respondentes, (4) 9% referem queixas frequentes na região dorsal durante 2010-2011, de intensidade moderada em 22% dos respondentes. Os sintomas de desconforto físico foram considerados um problema por 22% dos respondentes, tendo 4% perdido tempo no trabalho devido ao desconforto, dificultando atividades correntes como comer, vestir e lavar-se em 9% dos respondentes. As pausas insuficientes, horas de condução, stresse e posturas incorretas foram as causas apontadas para o desconforto por 36% dos respondentes, tendo 22% dos respondentes identificado o trabalho sentado como tendo muita relação com os sintomas.

Relativamente a sintomas e sinais gerais, ou doenças do foro físico, (1) dores de cabeça foram referidas ocasionalmente por 48% e frequentemente por 4% dos respondentes e tonturas/vertigens foram referidas frequentemente por 4% dos respondentes, (2) olheiras frequentes em 22% e ocasionais em 30% dos respondentes, (3) lacrimejo ocasional ou frequente em 13%, (4) conjuntivite ocasional em 9%, (5) visão em túnel ou desfocada, ocasional ou frequente em 22%, (6) rinite ou rinite alérgica frequente em 18%, (7) espirros constantes ocasionais em 43% dos respondentes, (8) rinorreia ocasional ou frequente em 9%, (9) catarro frequente ou ocasional em 22%, (10) dor no peito ocasional em 9%, (11) taquicardia ocasional em 18% e frequente em 4%, (12) asma / bronquite ocasional em 17%, (13) eczemas e dermites ocasionais em 9%, (14) dores ocasionais na coluna em 61% e frequentes em 9% e (15) episódios ocasionais de artrites em 9% dos respondentes.

No particular dos sintomas e sinais, ou doenças do foro mental ou emocional, (1) 39% tem ocasionalmente dificuldade de concentração e 43% mudanças de humor ocasionais, (2) 9% referem depressão ocasional, (3) 48% irritabilidade, ansiedade ou agressividade ocasionais, (4) 9% insónia ocasional e 9% insónia frequente e (5) 4% sente fadiga ou baixa energia frequente e 57% ocasionalmente. Relativamente à massa corporal, 17% dos respondentes apresentam frequentemente excesso de peso e 26% ocasionalmente. No respeitante a sintomas e sinais, ou doenças, do aparelho digestivo, diarreias, obstipação, sensação de enfartado, azia e dores de estômago ou intestinos foram referidos frequentemente ou ocasionalmente por ~9-13% dos respondentes.

Analisando as respostas ao questionário para Perceção de Bem-estar, Saúde e Segurança Ocupacionais e observando o contexto de trabalho, concluiu-se que os grupos, subgrupos e perigos para contextos de trabalho desta natureza são predominantemente de natureza psicossocial, ergonómica ou no ambiente de trabalho (ver Tabela 1). Os danos individuais, potenciais, que estes perigos podem proporcionar são fundamentalmente ao nível dos sintomas de mal-estar ou incomodidade e ao nível das patologias relacionadas e agravadas pelo trabalho, em particular de natureza psicossomática. Os perigos dominantes para acidentes são fundamentalmente do grupo mecânico e elétrico, do subgrupo pancadas (com

origem em quedas, escorregadelas e embates) e entalões e ainda contacto com a corrente elétrica. A exposição a perigos para doenças médico-legais foi identificada como estando relacionada com movimentos repetitivos com os membros superiores e eventualmente com posturas de trabalho inadequadas. Naturalmente que no particular dos perigos para patologias e queixas de incomodidade, a colaboração entre o técnico de segurança e o médico de trabalho revelou-se indispensável. A identificação pelo médico do trabalho, dos sintomas, queixas e patologias que efetivamente se encontram relacionadas com o trabalho (causas individuais, do contexto social ou familiar) é determinante para a seleção das medidas de controlo.

Tabela 1 – Quadro síntese dos perigos–danos dominantes nos postos de trabalho em empresas de serviços, com postos administrativos, bem organizadas em termos de SHT

Grupo de perigos	Subgrupo de perigos	Cód. perigo	Perigos específicos	AC	DP	DR	IN
1. Mecânico (físico)	1.1 Pancada contra objecto imóvel (a vítima está em movimento)	1.1.1	Movimento vertical do alto sobre, contra (queda de escadas, cadeira, escadotes)				
		1.1.2.	Movimento vertical ao mesmo nível (escorregadelas, tropeções)				
		1.1.3.	Movimento horizontal sobre, contra (bater com o braço, joelho em mesas, bancadas, portas, etc.)				
	1.2 Pancada por objecto em movimento	1.2.4.	Pancada – por objecto, incluindo veículos (a vítima está parada) – acidentes em trajecto				
		1.2.5.	Colisão com um objecto em movimento – colisão com uma pessoa (a vítima está em movimento)				
	1.5 Entalação, esmagamento	1.5.3.	Entalação, esmagamento entre (portas, gavetas, …)				
3. Eléctrico	3.2 Contacto com a corrente elétrica	3.2.1.	Fonte de ignição para incêndio ou explosão (quadros eléctricos)				
		3.2.2.	Contacto directo com a electricidade (tomadas existentes no pavimento)				
5. Ruído	5.1 Ruído incomodativo	5.1.3.	Ruído incomodativo proveniente de vozes, impressoras, teclados, exterior				
7. Químicos	7.1 Líquidos	7.1.2.	Derrame de produtos de limpeza no pavimento, mesas de trabalho, etc.				
	7.2 Aerossóis sólidos	7.2.1	Poeiras				
		7.2.2	Fibras				
9. N o ambiente de trabalho	9.1 Climatização forçada ou natural (ambiente interior)	9.1.1.	Temperatura ambiente interior (frio, calor)				
		9.1.2.	Humidade ambiente interior				
	9.2 Ventilação	9.2.1.	Caudal/renovação de ar insuficiente nas salas de trabalho				
		9.2.3.	Direcção inadequada (corrente de ar)				
		9.2.4.	Odores incomodativos (tabaco, desinfetantes, etc.)				
	9.3 Iluminação	9.3.1.	Iluminância inadequada				
		9.3.2.	Luminância inadequada				
10. Psicossociais	10.1 Violência	10.1.2.	Intimidação e vitimização por parte dos colegas ou chefes				
		10.1.3.	Agressão psicológica (métodos de gestão, …), ameaças e agressões verbais				
		10.1.4.	Assédio moral ou sexual por parte dos colegas ou chefes				
		10.1.5.	Discriminação, intolerância à diferença por parte dos colegas ou chefes				
	10.2 Horário de trabalho	10.2.3.	Horas extraordinárias, trabalho suplementar				
	10.3 Trabalho precário	10.3.1.	Trabalhos subcontratados (condições mais adversas)				
		10.3.2.	Trabalhos a termo certo				
	10.4 Ritmo de trabalho	10.4.1.	Ritmo sistematicamente elevado, intenso				
		10.4.2.	Prazos curtos de execução				
		10.4.3.	Exigências anormais de produtividade				
		10.4.4.	Pausas insuficientes				
		10.4.5.	Trabalho monótono, repetitivo				
	10.6 Decisão/controlo	10.6.1.	Ausência de capacidade/possibilidade de decisão ou controlo sobre o trabalho				
11. Músculo-esqueléticos	11.1 Músculo-esqueléticos	11.1.1.	Movimentação manual de cargas				
		11.1.2.	Movimentos repetitivos com membros superiores				
		11.1.3.	Posturas de trabalho				
		11.1.4.	Trabalho com ecrãs de visualização				
		11.1.6.	Trabalho sistematicamente sentado com reduzidas oportunidades de alterar a postura				
		11.1.7.	Trabalho em espaço/área confinado, demasiado reduzido				

AC: perigo para acidentes; DP: perigo para doenças profissionais; DR: perigo para doenças relacionadas com o trabalho; IN: perigo para sintomas de incomodidade/mal-estar ocupacionais.

4. CONCLUSÕES

As empresas de serviços com postos administrativos, bem organizadas termos de SHT, podem representar uma nova fronteira para os Técnicos de Segurança e Higiene Ocupacionais. Os perigos ditos tradicionais, com uma forte incidência ao nível dos acidentes e das doenças ocupacionais legais, podem não ser dominantes nestas empresas. Uma atitude "tradicional" dos Técnicos de Segurança pode conduzir à perceção de que, muito embora a legislação vigente exija a sua presença nestas empresas, o seu contributo possa ser menos evidente. Na realidade, a abordagem dos perigos para doenças relacionadas com o trabalho de natureza psicossomática e do desconforto físico ocupacional, requer uma colaboração estreita com o médico do trabalho, no sentido de identificar as áreas prioritárias e as metodologias de intervenção. A identificação, pelo médico do trabalho, dos sintomas, queixas, sinais e patologias que efetivamente se encontram relacionadas com o trabalho é determinante na definição das medidas de controlo. As medidas de controlo a implementar podem requerer metodologias de abordagem particularmente orientadas para os aspetos ergonómicos e psicossociais ocupacionais.

5. REFERÊNCIAS

Bailey, G. (2011). Relatório de Avaliação da Qualidade do Ar Interior. (não publicado). Linda-a-Velha: Análise do Ar Ambiente Lda.

Cabeças, J.M., Paiva, A. (2010). Taxonomia e estrutura dos procedimentos de análise de riscos ocupacionais. In Portuguese Society of Occupational Safety and Hygiene (SPOSHO) (Eds.), livro de comunicações do Colóquio Internacional sobre Segurança e Higiene Ocupacionais (133-137). Guimarães: Portuguese Society of Occupational Safety and Hygiene.

Cabeças, J.M, Cruz, P. (2011). Questionário para Perceção de Bem-estar, Saúde e Segurança Ocupacionais. (não publicado). Caparica: Faculdade de Ciências e Tecnologia.

Virtual Reality Applied to Ergonomics

Caldeira, Luiz Felipe Dutra[a]; Castañon, José Alberto Barroso[b]; Saraiva, Tatiana Santos[c]; Araújo, Thiago Thielmann de[d]
[a] Mestrado em Ambiente Construído, Departamento de Engenharia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus da UFJF, 4[a] Plataforma do Setor de Tecnologia, Bairro Martelos, MG, Brasil, e-mail: dutracaldeira@yahoo.com.br; [b] Idem [a], e-mail: castanon@terra.com.br; [c] idem [a], e-mail: saraivaus@yahoo.com; [d] idem [a], e-mail: thiagoaraujothg@gmail.com

1. INTRODUCTION

Ergonomics is a multidisciplinary field oriented and can be applied to all human activities (International Ergonomics Association, 2011). It can also be considered, a discipline that studies to improve the relationship between man and the system within their work environment (GASPERINI, 2010). It can affect various areas such as physical, cognitive, social, organizational, environmental and others. Furthermore, they can be applied individually or mutually in various spheres. This work addresses the cognitive ergonomics that is intended to improve "mental interaction with the user's environment and with artifacts" (GRIZ, CARVALHO and PEIXOTO, 2007).

In recent decades, the ergonomics have been more present in the production process, because a large number of companies have invested in high technology, developing new products and simulate future activities, as is possible to experience through virtual models manipulated in Virtual Reality Center (VRC). Thus it is possible to establish a predictability allied to the model in order to achieve higher quality with regard, safety, comfort and efficiency of all layers or components of a building system.

This work head to explore these possibilities of partnership of virtual models included in the concept of virtual reality, so that it can signal the advantages of having such tools to add advantages in the construction of the real model as efficiently as possible.

2. DISCUSSION ON ERGONOMICS AND JOB SECURITY

To solve problems related to a project until a few decades ago, it was necessary to gather information through many different professionals, which demanded a long time to make a decision. Professionals related to the project always took care to represent as clearly as possible their projects, using graphical representations of two-dimensional form. Recently, at the project offices, the use of Information Technology (TI) brought many benefits, that can improve communication and information control, speed, competitiveness and quality of work.

Currently, you can count on the help of a large number of computing resources, such as virtual reality and graphics computation in order to reduce these problems, facilitating the simultaneous use of the projects giving also more clarity and flexibility to them.

The main objective of virtual models is to improve visualization and understanding of what is proposed as a project or product, making the end result meets human needs. The use of these models reduces the need for physical models, the cost of manufacturing real prototypes and the time spent in creating projects.

On the other hand we can say that the design, along with ergonomics, is a line of work that improves the relationship between the user and his environment. The design is a creative and interdisciplinary activity, which aims at meeting the relationship between man interface and ergonomics, aesthetic aspects, with modern techniques to reduce the difficulties in a project. The integration between design and ergonomics makes better the interdisciplinary technology, creating new products, more satisfying and pleasurable, that suit most users.

With the use of virtual models it is possible to increase the predictability of situations through a more efficient number of simulations, faster and with more quality of analysis. As an example (*picture 1*), the situation in which a simple simulation of a body guard can be studied over and over again, in a fast and reliable, and adapted at its height or structure in an attempt to ensure better security.

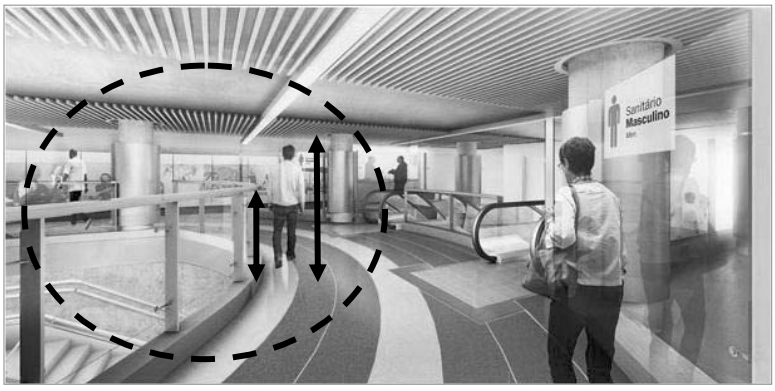


Figure 1: Virtual Model allied to ergonomics in order to increase results in job security. Studying the body guard height In: Google images. Access: 10 oct 2011.

Within the virtual environment, they become essential tools for the discussion of possibilities that will add quality, as can be seen in its relation to areas such as job security, through risk mapping or establishment of components that are intended not only security user, but also their comfort.

3. FINAL CONSIDERATIONS

Virtual Reality (VR) brings many benefits, in all stages of the project, from conception to final implementation phase. VR allows to share and evaluate ideas, in real time, within a project that integrate all processes, increasing the quality. However, there are some factors that difficult the application of virtual reality, such as the need for skilled professionals and more powerful computers.

The supply of prototyping components to the construction industry still not a very common practice in Brazil, which difficult the work of professionals in design, thus preventing more complete results of the projects executed and faithful. There is a high possibility that RV will become a tool of great importance for the construction industry. For this to be true, it is vital the dissemination of these concepts among the professionals, as well as the development of software, hardware and new technologies, increasingly seeking more affordable the use of VR.

The visualization of virtual models allows a greater understanding of what is being proposed by professionals, making the virtual models contribute to the ergonomics. These professionals have the use of virtual reality, an important tool that meets the requirements of ergonomics.

4. REFERENCES

Cintra, M. A. H. (2005). *Uma proposta de estrutura para organização do conhecimento em empresas de edificações*. 190f. Tese (Doutorado em Ciências em Engenharia de Produção) - COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Gasperini, R. (2010). *Realidade virtual aplicada à ergonomia por meio do design participativo*. 120f. (Dissertação de Mestrado em Design) – Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação da Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", campus de Bauru, Bauru.

Grilo, L. M., Monice, S., Santos, E. T., Melhado, S. (2001). *Possibilidades de aplicação e limitações da realidade virtual na arquitetura e na construção civil.* Simpósio Brasileiro de Gestão da Qualidade e Organização do Trabalho - SIBRAGEQ, 2.: anais (CD-ROM). Fortaleza.

Hippert, M. A. S., Araujo, T. T. (2009). *BIM na pequena empresa de projeto: um estudo de caso.* In: Encontro Tecnológico da Engenharia Civil e Arquitetura. VII Encontro Tecnológico da Engenharia Civil e Arquitetura. Maringá: U-EM/DEC.

Monteiro, M. H., Malard, M. L., Santiago, R. P. (2008). *The implications of Virtual Reality project practices: ergonomic aspects of interactive virtual immersive environments*. In: 14 Convención Cientifica de Ingenieria y Arquitectura - XII Congresso Internacional de Grafica Digital,SIGRADI. v. 1. p. 1-3.14 Convención Cientifica de Ingenieria y Arquitectura. Ministerio de Educación Superior. Havana.

Health and safety on small fishing vessels

Calderon, Marlene
Research and development consultant, Rua Sacadura Cabral 3, r/c dto, 2615-155 Alverca, Portugal
calderonmar@yahoo.com

1. INTRODUCTION

More than 90% of the European Union (EU) fishing fleet comprises vessels less than 15 metres in length. Statistics about fishermen fatalities and accidents for this vessel-length segment are rather limited. However, the latest available figures from the European Commission (2009) assign to fishing the highest incidence rate for fatal accidents: 28.9 per 100,000 workers; as opposed to other 'dangerous industries' such as mining (15.5), agriculture (10.1) and construction (8.8). In fact, an analysis of the accidents which occurred in the United Kingdom showed that the number of fatalities and injuries remains high for the fishing sector, this despite various regulations and safety campaigns undertaken by the authorities (MAIB, 2008). Although most accidents are due to human error during fishing operations, several authors agree that the poor vessel design and pressure for economic survival have hampered the efforts to improve safety (See [Wiseman M. et al., 2000], [Boshier R., 1996] and[Norrish A. & Cryer C.P.,1990]). An assessment of the implementation of health and safety directives in the various EU Member States concluded that the directives have made very little impact in the reduction of accidents (Commission document number 599, 2009). This situation clearly affects the goals of the Community Strategy on health and safety at work, which seeks a 25% reduction in the total rate of accidents per 100,000 workers by 2012 (Commission document number 62, 2007). Since the majority of fishermen working on small fishing vessels are self-employed and the directives exclude them, the European Commission called for the drafting of a non-binding guide of best practice for small fishing vessels. This paper briefly advises about the contents of the guide and reflects upon the experience gained during the 18 month-project, which included the participation of various organisations and experts from EU countries.

2. METHOD

The project design included three major stages:

- The user requirement survey,
- Guide drafting and DVD design, and
- Evaluation and testing of the guide

The user requirement survey consisted of two main activities: case study and online questionnaire. The cases studies were conducted in the four countries were the testing of the guide was planned. Concerning the online questionnaire, approximately 400 invitations were sent to authorities, associations and training centres.

The aim of the questionnaire was to answer the following research questions:

a) What are the major health and safety issues that need to be addressed in the guide?
b) What should be the format of the guide? (For example, page length, audio, or video).
c) What EU regulations are the most difficult to apply?

The guide was then designed and drafted using the feedback collected along the case studies and the online questionnaire. Several versions of the guide were produced. The guide was organised into modules. The initial layout for the modules is presented in Figure 1. See also Figure 2, which presents the final contents of the guide.

Finally, the evaluation and testing of the guide required two major tasks: a panel evaluation and the testing event in four countries. Concerning the panel, fifteen experts from seven countries and two international organisations (FAO and ILO) participated. The comments and observations made by the panel members were incorporated in the guide, which was then tested by fishermen in Ireland, Spain, Poland and France. The testing events took the form of a workshop and were held in each country with a minimum of 10 participants. During the workshops, two sessions were organised. The first session required paired reading of selected sections of the guide. In total, thirty seven sections were reviewed by the attendants. The second session was dedicated to risk assessment. Three scenarios were there presented to the fishermen. In the end, the participants were requested to fill on the 'Risk Assessment Form' showed in Figure 3. The form is based upon the five-step process recommended to carry out risk assessment. It was specially developed for the guide and taking into account the basic level of literacy of the fishermen who participated.

3. RESULTS AND DISCUSSION

The project allowed the collection of valuable feedback from the sector. Concerning the EU survey, the cases studies demonstrated once again the difficulties in obtaining reliable and comparable data. Nevertheless, it was noticed that France and the UK have established formal mechanisms to investigate accidents and collect comprehensive data. Analysis of such data would certainly help to identify the main target of safety campaigns and better regulation. Technological limitations still prevail, not only regarding the design of vessels but also the manufacture of equipment for flotation and life-saving purposes. In any case, it was evident that small changes could be carried out inside the vessel to prevent musculoskeletal diseases. Education was found to be the main gap in most countries as basic training courses on safety issues are not yet compulsory. Neither, there is international legislation in force to address the construction of

safer vessels and providing minimum standards for education and training. The online survey, moreover, allowed the identification of the issues that the guide must address for health promotion and improving technical safety. The majority of respondents agreed that the guide should not exceed 20 pages. For the DVD version, audio and video with no more than 20 minutes of duration were requested. The guide undergone several revisions but in the end it was decided to split the information into six modules and one annex. Taking into account that the end user of the guide does not enjoy very much reading, it was decided to make use of photographs and illustrations. Figure 4 presents the cover of the guide. In the end, the guide produced was very visually attractive and made use of motivational slogans and action phrases. One of the modules explains some real case incidents. The factors that contributed to such incidents as well as the lessons to be learnt are illustrated here. The last Module presented advice on miscellaneous issues or topics, such as: personal flotation devices, first aid and drills. Throughout the evaluation, the panel of expert filled on a questionnaire by the end of each section and module of the guide. The guide contained a total of 37 sections. From the responses given, the drafters obtained valuable feedback on how to improve the guide visually and technically. New sections were added or re-arranged into new modules. Finally, during the testing, the fishermen had the chance to critique the guide and suggest the inclusion of new sections or themes which had not been detailed addressed.

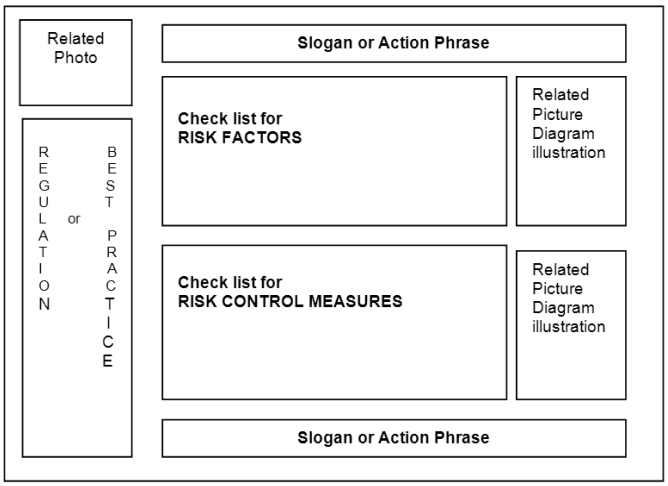


Figure 1 – Layout for the guide modules

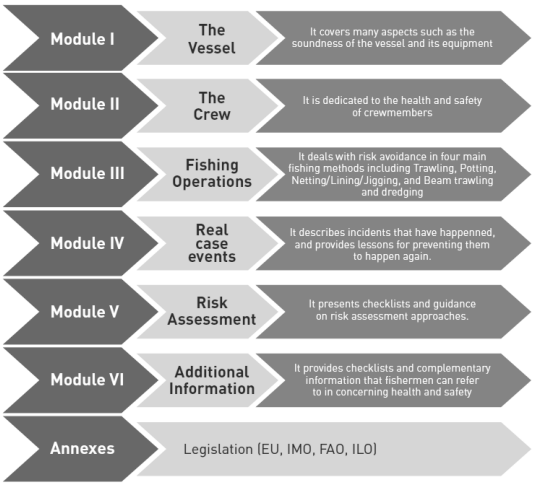


Figure 2 – Guide contents

Activity: **Potting**
Vessel area: **Deck**

Hazard	Consequence	Control measure	Assessment *(Tick as appropriate)*		Action plan
			□	Risk is not controlled, urgent action is required	
			□	Risk is not controlled, action is required	
			□	Risk is adequately controlled, not action is required	

Figure 3 – Risk Assessment Matrix used during the guide testing

Figure 4 – Guide cover

4. CONCLUSIONS

Implementing a culture for safety prevention is crucial to change the current rate of accidents within the fishing sector. The guide drafted for the European Commission, targets the human element. It identifies risks and provides recommendations on how to reduce and/or eliminate them. Nevertheless, the guide by itself is not sufficient to promote behavioural change and a life-saving attitude amongst fishermen. During the project one of the activities required the testing of the guide and this was achieved through the organisation of workshops among the fishing communities. This activity proved to be a very rich experience for fishermen and the guide drafters. Members States, therefore, may use the material contained in the guide to create risk awareness within a sector where formal training is not yet compulsory.

5. ACKNOWLEDGMENTS

The author would like to acknowledge the support of the European Commission - Directorate General of Employment, Social Affairs and Equal Opportunities. The author is also grateful to Labour Asociados, the company with whom she had the opportunity to be involved in this project as Co-ordinator.

6. REFERENCES

Boshier R. (1996). Theoretical perspectives on fishing vessel accidents and their prevention. *Annual Conference of the National Search and Rescue Secretariat.* Darmouth, Nova Scotia, Canada.

COM(2007)62. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Improving quality and productivity at work: Community strategy 2007-2012 on health and safety at work. Brussels, 21 February 2007.

COM(2009)599. Report from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee of the regions on the practical implementation of Health and Safety at Work Directives 93/103/EC (fishing vessels) and 92/29/EEC (medical treatment on board vessels). Brussels, 29 November 2009.

European Commission, DG EMP. European Guide for Safety and Health Awareness in Small Fishing Vessels. Draft October 2011 (to be published by the end of 2012).

European Commission. (2009). Causes and circumstances of accidents at work in the EU. Directorate General for Employment, Social Affairs and Equal Opportunities. p.91

MAIB. (2008). Analysis of UK fishing vessel safety 1992 to 2006.

Norrish A., & Cryer C.P. (1990). Work related injury in New Zealand commercial fishermen. *British Journal of Industrial Medicine*, 47, 726-732.

Wiseman M et al. (2000). Fishing vessel safety review (less than 65 feet). Maritime Search and Rescue. Newfoundland Region. Fisheries and oceans, Canada.

Síndrome dos Edifícios Doentes: o problema do ar condicionado

Sick Building Syndrone: the problem of air conditioning

[a]Camargo, Mericler Doneda; [b]Costa Junior, Hamilton
[a]Serviço Social da Indústria – SESI, Rua Cândido de Abreu 200, Curitiba, Paraná, Brasil, mericler.camargo@sesipr.org.br; [b]Universidade Federal do Paraná - UFPR, Rua XV de Novembro 1288, Curitiba, Paraná, Brasil, hcosta@ufpr.br

1. INTRODUÇÃO

A Engenharia de Segurança tem como missão precípua, a saúde e o conforto dos trabalhadores. A partir dos anos 70, uma das melhorias introduzidas no sentido de otimizar as condições ambientais dos locais de trabalho foi a climatização. O conforto térmico visa o bem estar físico e objetiva a qualidade de vida dos ocupantes de um ambiente interno. Porém, com o advento desta comodidade vieram também problemas gerados em ambientes que não atendiam a um padrão de qualidade de ar aceitável. O impacto sofrido pelas empresas com a perda da produtividade causada por absenteísmo e tratamentos de saúde foi brutal, o que tem levado os empresários e o governo a se preocuparem cada vez mais com a prevenção das doenças ocupacionais, provenientes de tais ambientes.

Em 1982, a Organização Mundial de Saúde definiu a Síndrome dos Edifícios Doentes – SED como sendo a combinação de sintomas gerais, que afetam 20% (vinte por cento) ou mais dos ocupantes de um determinado ambiente fechado, com sintomatologias diversas, sem origens determinadas, ocorrendo uma regressão espontânea dos sintomas quando do afastamento das pessoas de tal ambiente.

A Síndrome dos Edifícios Doentes – SED constitui-se num problema crescente com uma grande escala de doenças coletivas ocorrendo nos ambientes de trabalho. Este problema resulta da combinação de edifícios enclausurados, larga escala de materiais utilizados e dos modernos escritórios que possuem muitos dispositivos que emitem vapores nocivos e tóxicos. A SED tem gerado um aumento de absenteísmo ou pelo menos prejudicado o bem-estar, a produtividade e a qualidade dos serviços executados nos ambientes internos de trabalho, explica o Dr. João Vicente Assunção, chefe do Departamento de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública da USP.

No Brasil, a necessidade de se combater a SED tornou-se evidente quando, em abril de 1998, o então Ministro das Comunicações, Sérgio Motta, faleceu após ter seu quadro clínico agravado em função de fungos alojados em dutos do sistema de climatização. (Fonte de Consulta:

Em agosto de 1998, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa, órgão regulamentador do sistema de saúde, publica a Portaria nº 3.523, estabelecendo, para todos os ambientes climatizados artificialmente de uso público e coletivo, a obrigatoriedade de elaborar e manter um plano de manutenção, operação e controle dos sistemas de condicionamento de ar.

A partir de março de 1999, iniciou-se o treinamento dos técnicos das Vigilâncias Sanitárias estaduais com o objetivo de sistematizar e implantar o processo de fiscalização com a elaboração de uma rotina de procedimentos de verificação. Apesar de todo o esforço empreendido pela Anvisa, faltava ainda criar critérios que avaliassem a adequação dos procedimentos adotados pelas empresas de manutenção dos estabelecimentos, ou seja, se tais procedimentos refletiam diretamente na melhora da qualidade do ar interior. Diante dessa necessidade, publicou-se, em outubro de 2000, a Resolução nº 176, contendo parâmetros biológicos, químicos e físicos através dos quais é possível avaliar a qualidade do ar interior.

A partir desse momento, começaram a surgir iniciativas que revelaram a preocupação das instituições com a qualidade de vida e, claro, com a produtividade de seus funcionários. Dentre as empresas pioneiras, podemos citar a Infraero e a Embratel. A primeira, com o lançamento de um projeto que visa garantir a qualidade do ar em todos os aeroportos brasileiros, que sejam climatizados artificialmente, a partir de levantamentos periódicos. A segunda, buscando a qualidade do ar interior de todos os prédios sob sua administração.

Atualmente, a Anvisa trabalha na definição de critérios para ambientes climatizados com fins especiais, como as salas de cirurgia e Unidades de Tratamento Intensivo de hospitais, por exemplo, onde o risco de contaminação pode ser fatal para pessoas com organismo debilitado.

O objetivo desse trabalho é elucidar sobre a Síndrome dos Edifícios Doentes, com enfoque nos agentes contaminantes biológicos presentes em ambientes que utilizam sistemas de ar condicionado e as possíveis doenças causadas por esses contaminantes.

2. METODOLOGIA

A metodologia utilizada foi um levantamento bibliográfico seguido de uma pesquisa exploratória aplicada em amostras de água, retiradas de determinados pontos da Usina Hidrelétrica de Itaipu e levadas para o Laboratório Ambiental da mesma empresa para tratamento e obtenção de resultados referentes exclusivamente para esta pesquisa, o referente a questão da contaminação microbiológica.

Durante o período compreendido entre 19/10/2008 a 18/12/2008, foram coletadas amostras em tubos nos dutos das salas de controle e nas águas de bandeja de condensado do sistema de ar condicionado das Unidades 1 (hum) a 18 (dezoito) da

Usina Hidrelétrica de Itaipu situada na cidade de Foz do Iguaçu. O material foi coletado duas vezes por semana, durante 8 semanas, obtendo-se um universo de 288 amostras. Esse material, foi colocado em placas de Petri, ainda quente e que ao resfriar forma uma camada gelatinosa sobre a qual será esfregado um swab contendo a água coletada. O período para o desenvolvimento das colônias foi de no mínimo 24 horas e máximo 7dias

Foram realizadas as análises abaixo relacionadas, para cada amostra, com o intuito de se obter a identificação de fungos patogênicos, contagem total de fungos e a comparação com padrão de normalidade:

- Contagem de fungos e bactérias heterotróficas pela técnica de "Pour-Plate"
- Determinação qualitativa de bactérias em aerobiose e anaerobiose.
- Pesquisa de *Pseudomonas* SP.
- Contagem de fungos relacionando o total de colônias com o total de espécies da amostra
- Pesquisa de algas
- Pesquisa de larvas e ovos de Nematóideos
- Pesquisa de protozoários do tipo *Acanthamoeba* SP
- Pesquisa da bactéria *Legionella pneumophila*

2.1. Contaminação Microbiológica:

Os ensaios desta categoria visam determinar o nível de contaminação microbiológica do ar interior, através da contagem de colônias de fungos existentes nas amostras coletadas, e comparar se o ar do interior do estabelecimento apresenta nível de contaminação maior ou menor do que o ar externo.

- **Identificação de Fungos Patogênicos:** *Parâmetro: Ausência de Fungos Patogênicos*

De acordo com o estabelecido pela Resolução nº 176, *"é inaceitável a presença de fungos patogênicos"*, ou seja, que tenham capacidade de produzir doenças, em ambientes com sistemas de climatização artificial.

- **Contagem Total de Fungos:** *Parâmetro: Contagem Total de Fungos* $\leq$*750 ufc/m*^{3}. (quantitativo)
- **Comparação com Padrão de Normalidade (I/E):** *Parâmetro: I/E* $\leq$*1,5* (relativo)

Neste ensaio, compara-se a contagem de fungos do ar interno com a contagem de fungos do ar externo, ou seja, compara-se a contaminação do ar do ambiente pesquisado com a contaminação normal a qual estaríamos expostos, caso estivéssemos fora destes estabelecimentos.

Os resultados deste ensaio funcionam como indicadores de três situações possíveis:

1. *Quando I/E* $\leq$*1,5:* o ar externo captado apresenta nível de contaminação maior que o ar interno, ou seja, o ar que chega ao ambiente onde estão os ocupantes do estabelecimento está sendo "limpo" ao passar pelo sistema de climatização – boas condições;
2. *Quando I/E = 1,5:* a contaminação microbiológica do ar externo e do ar interno são iguais – condições regulares;
3. *Quando I/E > 1,5:* o ar captado, ao passar pelo sistema de climatização, está sendo contaminado e os ocupantes do estabelecimento estão expostos a um ambiente "pior" do que aquele que se apresenta do lado de fora – más condições.

A contaminação do ar interno pode ocorrer sob certas circunstâncias, sendo que, na maioria das vezes, está relacionada a uma falha no projeto do edifício, no sistema de ventilação ou no ar condicionado, que, associada às condições ambientais favoráveis de temperatura e umidade relativa, permite a proliferação de microorganismos.

3. RESULTADOS

Os resultados das análises se mantiveram dentro dos padrões referenciais brasileiros qualitativos que preconizam que não é admitida a presença de fungos e bactérias nos ambientes internos. Não foram encontrados fungos e nem bactérias em nenhuma das placas contendo as amostras.

O padrão qualitativo tem como valor máximo aceitável, 750 UFC (unidades formadoras de colônias)/m^3 de ar, o qual também não foi superado em nenhuma amostra.

A contaminação do ar interno pode ocorrer sob certas circunstâncias, sendo que, na maioria das vezes, está relacionada a uma falha no projeto do edifício, no sistema de ventilação ou no ar condicionado, que, associada às condições ambientais favoráveis de temperatura e umidade relativa, permite a proliferação de microorganismos.

A inalação de material biológico, como fungos, por exemplo, mesmo em pequenas proporções, resulta em uma reação do organismo humano e, com a exposição contínua a um ambiente contaminado com material biológico, essa reação tende a ser cada vez mais violenta, resultando em reações alérgicas, como irritação dos olhos, do nariz (corisa) e da garganta (tosse freqüente), entre outros sintomas.

Constatou-se também no acompanhamento das amostras e através das visitas à Itaipu Binacional que o método de limpeza dos dutos adotado, foi o realizado através de processo robotizado. Através do Laboratório Ambiental da Itaipu Binacional com todas as análises realizadas (bacteriológicas, micológicas e microbiológicas) do ar condicionado, tem condições de determinar a periodicidade e o processo de manutenção do sistema de ar condicionado.

4. CONCLUSÃO

A qualidade do ar interior vem se tornando ao longo do tempo, uma área de interesse mundial tendo como objetivo principal o conforto e a saúde dos trabalhadores. Portanto torna-se óbvio que os Edifícios Doentes representam um problema ambiental de grande significado e complexidade.

Em nossa sociedade cada vez mais urbanizada essa é uma área que realmente merece especial atenção. Trata-se de um problema complexo porque envolve muitas substâncias química, múltiplos sintomas, muitos sistemas orgânicos afetados e ainda, apresenta uma escola diferenciada de sensibilidade individual aos poluentes do ar interno. O ar condicionado veio para propiciar bem estar às pessoas, elevar seu grau de produtividade no trabalho, em ambientes confortáveis e saudáveis, com grau de pureza hogroscópico e condições térmicas em perfeito ajuste, contribuindo para um microclima próximo do ideal

Tudo isto a princípio é o que deve ser feito, porém o que ocorre é que nem sempre um projeto de ar condicionado está de acordo com as técnicas exigidas. Vemos que nos novos edifícios, cada vez mais envidraçados por questões arquitetônicas, o ar condicionado fica num papel secundário quando na verdade deveria ocupar o seu devido lugar: o de trazer conforto e bem estar.

Existem problemas provenientes de projetos mal elaborados e instalações que impedem a perfeita captação de ar externo. A taxa de renovação de ar interno é reduzida por enfoques econômicos e a manutenção, além de ser vista como um ônus adicional não tão necessário, é precária.

A Portaria 3.653 que entrou em vigor foi o primeiro passo de uma longa, porém estimulante jornada porque, segundo se observa, foi despertada a consciência de que são necessários trabalhadores saudáveis e cada vez mais produtivos.

A Segurança do Trabalho está, aos poucos, ocupando seu lugar, atingindo paulatinamente os resultados a que se destina: a preservação da vida dos trabalhadores e empresas sem causas trabalhistas.

Pode-se concluir com grande certeza, que a preocupação prevencionista em relação as doenças ocupacionais são valorizadas na empresa que é realmente compromissada com a saúde e conforto dos trabalhadores.

5. REFERÊNCIAS

Ar de Itaipu sob controle total. Jornal de Itaipu, Foz do Iguaçu, no 105, p.6, abril 1998.

Bossolan, Eliane Miller. Escritórios causam doenças ocupacionais. Jornal Segurança & Saúde no Trabalho, São Paulo, no 16, p.4, outubro de 1997.

Brasil, Ministério da Saúde. Portaria no 3.523, de 28de agosto de 1998. Diário Oficial da Republica Federativa do Brasil, Brasília, no 166, p.40-42, 31 de agosto de 1998.

Brasil, 2003. Resolução RE - 09, de 16 de janeiro de 2003. Orientação técnica sobre padrões referenciais de qualidade do ar Interior em ambientes climatizados artificialmente de uso público e coletivo. Brasília: Diário Oficial da União, 20 jan.

Cartaxo, E. F., Gonçalves, A. C. L. C., Costa, F. R., Coelho I. M. V, Santos, J.G. dos. Aspectos de contaminação biológica em filtros de condicionadores de ar instalados em domicílios da cidade de Manaus – AM. Engenharia Sanitária e Ambiental, v.12, n. 2, p. 202 – 211, 2007.

Dilguerian, M. G. Síndrome do Edifício Doente. Editora Letras Jurídicas, 2005. 269 p.

Eckmanns,T; Rüden, H, Gastmeier, P. The influence of high- efficiency particulate air filtration on mortality and fungal infection among highly immunosuppressed patients: a systematic review. J Infect Dis 2006; 193:1408-18

Graudenz, G.S. Análise dos sintomas e padrão de exposição a alérgenos em população exposta a condicionamento central de ar, tese de doutorado apresentada a Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina. 2001.

Helmis, C.G; et al. Indoor air quality in a dentistry clinic. Sci. Total Environ. 2007, 377, 349-65.

INMETRO (2003) Qualidade do ar em estabelecimentos de uso público e coletivo. Disponível em<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/qual idadedoAr.asp?iacao>. Acessado em 24 de março de 2011.

Itaipu Binacional, Diretoria de Coordenação. Superintendência de Meio Ambiente. Departamento de Meio Ambiente Biofísico. Divisão de Ecossistemas Terrestres. Relatório no 1 das amostras coletadas no sistema de ar condicionado no Edifício Parigot de Souza – Curitiba – Pr, março 1998.

Kulscar-Neto, F., Siqueira, L.F.G. Padrões referenciais para análise de resultados de qualidade microbiológica em interiores visando a saúde pública no Brasil, Rev Brasindoor. 1998;2:4-20.

Miguel, A. H., Aquino Neto, F. R., Cardoso, J. N., Vasconcellos, P. C., Pareira, A. S. and Marques, K. S. G. Characterization of Indoor Air Quality in the Cities of São Paulo and Rio de Janeiro, Brazil. Environ Sci Technol.1995;29:338-45

Siqueira, Luiz F.G. Os ambientes interiores e a Síndrome dos Edificios Doentes. Revista Brasindoor. v.2, no 8, p. 7-9, jan/fev/mar. 1998.

Wallace, L.A. at al. Association personal and workplace characteristics with health, confort and odor: a survey of Office workers in the buildings. Revista Brasindoor. v. 2, no 5, p.15, abri/maio/jun. 1997.

From Crisis to Mindfulness

Campos e Cunha, Rita[a], Oliveira, Maria João[b]
[a] Associate Professor - Nova School of Business and Economics – Faculdade de Economia - Universidade Nova de Lisboa, Campus de Campolide, 1099-032 Lisboa, email: rcunha@novasbe.pt; [b] PhD Student on Management - Nova School of Business and Economics – Faculdade de Economia - Universidade de Lisboa, Campus de Campolide, 1099-032 Lisboa, e-mail: mariajoliveira@sapo.pt

1. INTRODUCTION

Crises have always existed; in fact, from the scientific point of view, we could consider the beginning of the world, with the Big Bang, a crisis, as opposed to the construction of the world in seven days by God. Being the main problem an explosion of accumulated energy, there is no doubt that it can be seen and studied as a crisis independently of the perspective or focus. Crises are a permanent phenomenon in human lives, being the Libyan war, a Texas fire, and a new hurricane in New Orleans, the nuclear disaster at Fukushima or simply the Murdoch tabloid's scandal. They get into our lives unexpectedly, we have to manage them and then, upon resolution, they simply are substituted by other sudden, new and unexpected crisis.

So, from the beginning of the centuries, men faced crises and had to learn to handle them. The ones that learn the lesson are able to grow within a crisis moment, whereas the ones that do not learn, will eventually suffer or perish. But this research work does not intend to be so tragic; on the contrary, it focuses on a positive perspective and in how organizations can learn and transform negative and chaotic times into positive achievements, through learning.

2. CRISIS MANAGEMENT

The literature on crises is usually grouped under the headings of 'crisis management' or 'organizational crisis' and calls for a multidisciplinary perspective, involving disciplines as diverse as sociology, psychology or technical ones (Pearson & Clair, 1998). A human crisis such the one occurring now in the Horn of Africa cannot be seen exclusively through the lens of Anthropology, because it relates with economic questions, for instance, by focusing on populations without the minimum of sustainability, or political decisions such as buying weapons instead of food, or even management and how to more efficiently use social responsibility efforts. The same is true for other kinds of crisis such as industrial or environmental, that may need the attention of different sciences, sometimes as different as organizational psychology and civil engineering. Alexander (1993) identified six schools of expertise in what concerns disaster analysis, to which list we can possibly add Social Psychology. The six schools of expertise are: anthropology, sociology, geography, development studies, geophysical sciences with engineering and health sciences. (Alexander, 1993).

A disaster can be analyzed from different points of view. If it is a natural disaster, as an earthquake for instance, we may appeal to the geophysical sciences, and geography. But for the populations living in the earthquake area, psychology must be called to deal with traumatic situations, not to mention medicine and health sciences in general. That earthquake could also rise important questions for research in economics and finance, in terms of their impact in the markets and in the economy, and even for management, in how organizations deal with the event. That diversity of fields depends on the effects and consequences of the event for societies, markets, and the environment in general. Perhaps the larger the consequences the wider the scope for different disciplines, although the evidence in the literature is lacking.

This multidisciplinarity contributes for the diversity of knowledge, but at the same time, it leads to a miscellaneous set of points of view, ideas and languages that negatively contribute for a disintegration in terms of development of the discipline, leaving the "...research on organizational crises at the periphery of management theory" (Pearson & Clair, 1998, p. 59). The lack of a unitary language hinders the quality of the work done by researchers since there is no consensus for definitions and concepts and approaches. The creation of knowledge is enhanced with the diversity of approaches and experiences, through sharing, allowing for innovation and knowledge development. Nevertheless, this multidisciplinarity renders knowledge sharing difficult, namely for language differences. If for some authors the problem is a crisis (e.g., Boin, 2008) for others it is a disaster (e.g., Turner & Pidgeon, 1997) or unexpected event (e.g., Weick & Sutcliffe, 2001, 2007) or even accident (e.g., Mahler & Casamayou, 2009), depending on the scientific perspective by which the event is approached.

However, in a broader look, some consensus can be found in the different scientific approaches to the phenomenon of "organizational crisis", namely in defining the concept. A crisis is understood as "...an unexpected, unlikely, yet high-impact event that may cause significant change in human knowledge and performance at the individual, group, organizational, and community levels" (Hutchins, 2008, p. 302). In fact it is possible to know that a crisis may eventually happen, but not precisely when and how the consequences would be. A worker that has retrieved the protections of one engine, is putting him/herself in danger of a work accident and of having a hand cut off, for instance. But if that moment arrives, we don't immediately suspect that this work accident was caused by a neglectful behaviour. So, a crisis may be predictable since it is possible to acknowledge that there is a potential for a crisis with some peculiar characteristics to occur, but it is always unexpected in the sense that its consequences and the moment when it strikes is not predictable, even using the more advanced technologies.

This concept can include a large amount of events to be considered as crises. Pearson & Clair (1998) provide some examples of organizational crises that go from extortion, product tampering, product/service boycott and malicious rumor to terrorist attacks, leaking of hazardous materials, counterfeiting, or natural disasters that destroy corporate headquarters. Recently we watched some crises in a broader sense, like the earthquake in Haiti, the earthquake, tsunami and nuclear disaster at Fukushima, the terrorist attack in Norway, the international financial crisis that is threatening the Euro survival or the famine in the horn of Africa that kills millions of people, especially unprotected children.
In the midst of these chaotic circumstances, there are people that survive and organizations that continue to develop and be the top of the list in their economic markets. So, how do they do it? How do they strive in such turbulent environments when surviving is sometimes hard enough? Possibly because they respond faster and correctly to the crisis, identifying the main problem, the causes and the possible consequences, and by that, immediately take action to diminish the severity of the consequences and to implement required measures to solve the crisis in the faster time possible. Organizations that can have positive results in chaos situations are High Reliability Organizations [HROs]; these organizations, even in the riskier environments, can avoid crises and diminish their negative impacts.

3. MINDFULNESS

HROs are real examples of mindfulness and how it develops in real organizations, working in real time and in risky environment.
HROs, by implementing a mindful infrastructure, can manage risk environments efficiently and with reliability. HROs in fact are defined by Roberts (Bourrier, 2005, p.94) as organizations "...in which errors can have catastrophic outcomes, but which conduct relatively error free operations over a long period of time, making consistently good decisions, resulting in high quality and reliability operations" (Bourrier, 2005, p. 94). Those results are due to the implementation of the five principles of the mindful infrastructure identified by Weick and Sutcliffe (2001, 2007). The five principles of the mindful infrastructure are:
1) Preoccupation with failure; 2) Reluctance to simplify interpretations; 3) Sensitivity to operations ;4) Commitment to resilience; 5) Deference to expertise. Each one of those principles contributes for the development of a mindfulness state in the organization, by which people are attentive to the invisible potential risks existing inside and outside the organization that may affect it. This state is permanent, but in HROs it is a natural state albeit being complex and requiring a complex functioning. It is important to recognize the fact that any kind of organization is able to implement and develop a mindful infrastructure (Weick, Sutcliffe & Obstfeld, 1999) and that organizations can be HROs in different levels, meaning that an organization can be more reliable in the first principle vis a vis another one that is more reliable in the fifth principle. Inside an organization, the same is true; the second principle could be more developed than the fourth one, depending on the characteristics of the organization, its policies and strategy.
Weick and Sutcliffe (2001, p. 42) define the state of mindfulness as "...the combination of ongoing scrutiny of existing expectations, continuous refinement and differentiation of expectations based on new experiences, willingness and capability to invent new expectations that make sense of unprecedented events, a more nuanced appreciation of context and ways to deal with it, and identification of new dimensions of context that improve foresight and current functioning" (adapted by Weick and Sutcliffe, 2001 from Janger, 1989).
The state of mindfulness exists when organizational actors are attentive to every little detail occurring in the organization and can predict what kind of unexpected events, with which consequences, and, if they happen, they act immediately in order to diminish the severity of their consequences. On the contrary, some organizations live in a state of mindlessness, in which things are done according to unchangeable routines that do not leave space to adaptations to the reality of the moment, and by that allowing the possibility of more crises to occur.
HROs face the unexpected and survive like the Phoenix because they use the power of mindfulness and for Weick and Sutcliffe (2001), "the power of a mindful orientation is that it redirects attention from the expected to the irrelevant, from the confirming to the disconfirming, from the pleasant to the unpleasant, from the more certain to the less certain, from the explicit to the implicit, from the factual to the probable, and from the consensual to the contested" (Weick & Sutcliffe, 2001, p.44)

4. CONCLUSIONS

Crises are something unexpected but they are constantly happening and people and organizations must be prepared to face them and especially to face their consequences. Crises have been studied under the lens of several and diverse perspectives as social or technical sciences; albeit some consensus, the truth is that there is no integration of 'crisis management' as a scientific field, rather a miscellaneous of voices and languages and arguments of different sciences. Even so, crisis management has been studied trying to identify how organizations learn from errors and how they behave facing unexpected events, considering a variety of events that could be in a natural, industrial, work, media, or even financial context. Some organizations can face crises and rise again through them because they implement a mindful infrastructure following five principles that could be developed in different levels. That infrastructure allows them to be attentive to details, to be resilient facing chaotic situations, to use expertise in the correct way, to be attentive to where the work is done, and by that to be able to adjust quickly to the complexity of our world where crises happen.

This work is part of a Doctoral thesis in progress and aims to explore how organizations can transform the negative impact of a crisis into positive results through learning.

5. ACKNOWLEDGMENTS

This research project is financially supported by a FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, Grant, reference: SFRH/BD/72491/2010.

6. REFERENCES

Alexander, D.E. (1993). *Natural disasters*. London: UCL Press.
Boin, A. (2008). *Crisis management*. London: Sage Publications, Ltd.
Bourrier, M. (2005). An interview with Karlene Roberts. *European Management Journal*, 23(1), 93-97.
Gupta, J.P. (2002). The Bhopal gas tragedy; could it have happened in a developed country? *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 15, 1-4.
Hutchins, H.M. (2008). What does HRD know about organizational crisis management? Not enough! Read on. *Advances in Developing Human Resources*, 10 (3), 299-309.
Janger, E.J. (1989). Minding matters: the consequences of mindlessness-mindfulness. *Experimental Social Psychology*, 22, 137-173.
Koornneef, F. (2000). Organised learning from small-scale incidents. Delft: Delft University Press.
Mahler, J.G. & Casamayou, M.H. (2009). *Organizational learning at NASA: The Challenger and Columbia accidents*. Washington: Georgetown University Press.
Miguel, A.S. (1998). *Manual de higiene e segurança do trabalho*. Porto: Porto Editora
Pearson, C.M. & Clair, J.A. (1998). Reframing crisis management. Academy of Management Review, 23 (1), 59-76.
Premeaux, S. F. & Breaux, D. (2007): Crisis management of human resources: lessons from hurricanes Katrina and Rita. Human Resource Planning, 30 (3), 39-47.
Skjerve, A.B. (2008). The use of mindful safety practices at Norwegian petroleum installations. *Safety Science*, 46, 1002-1015.
Turner, B.A. & Pidgeon, N.F., (1997). *Man-made disaster*. Oxford: Butterworth-Heinemann.
Weick, K.; Sutcliffe, K. & Obstfeld, D. (1999). Organizing for high reliability: processes of collective mindfulness. *Research in Organizational Behavior*, 21, 81-123.
Weick, K. & Sutcliffe, K. (2001). *Managing the unexpected: Assuring high performance in an age of complexity*. San Francisco: John Wiley & Sons.
Weick, K. & Sutcliffe, K. (2007). *Managing the unexpected: Resilience performance in an age of uncertainty*. San Francisco: John Wiley & Sons.

Movimentação Manual de Doentes: Aplicação do Método DINO em Enfermeiros

Patient Handling: Applying DINO Method among Nurses

Canuto, Daniel [a]; Gomes, Silvia [a]; Francisco, Cláudia [c]; Correia, Lidia [c]; Cotrim, Teresa [ab]
[a] Faculdade de Motricidade Humana, Estrada da Costa, Cruz Quebrada, dcanuto@fmh.utl.pt; sdgomes@fmh.utl.pt
[b] CIPER, Estrada da Costa, Cruz Quebrada, tcotrim@fmh.utl.pt; [c] Hospital Garcia de Orta, EPE, Av. Torrado da Silva, 2800 Almada, csfrancisco@hgo.min-saude.pt, lcorreia@hgo.min-saude.pt

1. INTRODUÇÃO

Trabalhar em serviços de saúde é considerado frequentemente fisicamente exigente (Johnsson e cols, 2002). Para os prestadores de cuidados, como é o caso dos enfermeiros e auxiliares de acção médica, as transferências e o manuseamento de doentes são tarefas realizadas diariamente e repetidamente ao longo de um turno de trabalho, o que as torna extenuantes e numa das maiores causas de lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho (Kjellberg e cols, 2000; Johnsson e cols, 2002).

Na literatura, a "transferência de doentes" tem sido definida como uma tarefa na qual os enfermeiros assistem ou elevam um doente de um local para outro, ou de uma posição para outra. Podemos então concluir que a transferência de doentes é uma tarefa complexa e que consiste na interacção entre dois ou mais indivíduos. Nesta interacção estão presentes o indivíduo que irá realizar a transferência e o indivíduo que irá ser transferido (Johnsson e cols, 2002).

Este estudo teve como objectivo a caracterização do desempenho de enfermeiros durante a realização de tarefas de movimentação manual de doentes, nomeadamente de transferência de doentes, pela aplicação de um método de avaliação específico denominado DINO – Direct Observation Instrument for Assessment of Nurses' Patient Transfer Technique (Johnsson e cols, 2004). Pretendeu-se também identificar factores críticos que influenciem positivamente ou negativamente o desempenho dos enfermeiros para alcançar os objectivos destas tarefas, sendo utilizados, complementarmente ao DINO, questionários de opinião dos profissionais e dos doentes relativamente às transferências realizadas.

Este estudo integrou-se num projecto mais amplo de adaptação e aplicabilidade da versão portuguesa do IET (Intervention Evaluation Tool) designada de Instrumento de Avaliação da Intervenção Ergonómica na Prevenção e Controlo do Risco Ligado à Movimentação Manual de Doentes (InAvIE) (Fray e Hignett, 2009; Cotrim e cols, 2011).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Neste estudo foi utilizado o método observacional através do DINO (Johnsson e cols, 2004) para a caracterização do desempenho dos enfermeiros durante a realização de transferências de doentes e foram aplicados dois questionários com o objectivo de caracterizar a opinião dos profissionais sobre a tarefa e a opinião dos doentes sobre a segurança, conforto e privacidade da transferência a que foram submetidos que fazem parte integrante do IET (Fray e Hignett, 2009; Cotrim e cols, 2011).

O DINO é um instrumento a ser utilizado numa observação directa de modo a avaliar o desempenho da tarefa de transferência de doentes por enfermeiros, usando uma lista de verificação com 16 itens relativos às fases de preparação, execução e resultado das mesmas. Na Fase de Preparação as respostas são dadas através de uma escala dicotómica de Sim (cumprimento do critério) e Não. Na Fase de Desempenho as respostas são dadas através de uma escala na qual o valor mínimo é 0 e o valor máximo é 4. O valor 0 significa que o enfermeiro não cumpre o critério que esta a ser avaliado e o valor 4 significa que o enfermeiro cumpre totalmente o critério que está a ser avaliado. Na Fase de Resultado as respostas voltam a ser dadas através de uma escala dicotómica de Sim e Não. O resultado do DINO é uma pontuação que pode variar entre 0 e 16 pontos. A melhor pontuação (16 pontos) corresponde à execução de uma técnica segura (Johnsson e cols, 2004).

Após o consentimento informado dos participantes foram realizadas 40 observações em oito serviços de internamento. Nestes oito serviços existem um total de 179 enfermeiros. Cada transferência foi realizada por dois enfermeiros ou por um enfermeiro e um auxiliar de acção médica. Foi observado sempre o enfermeiro que liderava a transferência.

Imediatamente após cada observação da transferência e do preenchimento da lista de verificação do DINO, foram aplicados os questionários tendo como objectivo recolher informação sobre a opinião do profissional e do doente sobre a transferência realizada.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Caracterização do tipo de doentes e de transferências

A caracterização do grau de dependência dos doentes foi feita com recurso à galeria ARJO integrada no IET (Fray e Hignett, 2009; Cotrim e cols, 2011) , sendo os mesmos classificados de A (autónomo) a E (totalmente dependente). A maior parte das observações foram realizadas com doentes do tipo B (parcialmente dependentes, que realizam marcha autónoma com supervisão) e apenas 27,5% com doentes totalmente dependentes (tipos D e E) (tabela 1).

Tabela 1. – Distribuição do tipo de doente.

Tipo de doente	Freq. Absoluta	Freq. Relativa
A	**0**	**0%**
B	**20**	**50%**
C	**9**	**22,5%**
D	**4**	**10%**
E	**7**	**17,5%**

No que diz respeito ao Tipo de Transferência realizada, foram registados 5 tipos diferentes de transferências: "Cama - Cadeirão"; "Cama - Cadeira de Rodas"; "Cama - Cadeira de Banho"; "Cama - De Pé" e "Cadeirão - Cama". A transferência "Cama – Cadeirão" foi a mais observada (45%), enquanto que a transferência "Cadeirão-Cama" apenas foi observada em 17,5% das vezes (tabela 2).

Tabela 2. – Distribuição do tipo de transferência.

Tipo de transferência	Freq. Absoluta	Freq. Relativa
Cama - Cadeirão	**18**	**45%**
Cama – Cadeira de Rodas	**3**	**7,5%**
Cama – Cadeira de Banho	**7**	**17,5%**
Cama – de Pé	**5**	**12,5%**
Cadeirão - Cama	**7**	**17,5%**

3.2. Resultados do DINO

Os resultados do DINO podem ser observados nas pontuações finais obtidas entre o mínimo de 8 e o máximo de 15, não se encontrando nenhum resultado abaixo do valor médio da escala (8). A média dos resultados foi de 11,28 pontos (dp=4,99), o que poderá sugerir que a execução técnica das transferências poderá não ter sido a mais segura. Ao analisarmos os resultados com mais detalhe verifica-se que 65% das observações teve uma pontuação satisfatória (tabela 2), mas 50% das transferências foram realizadas com doentes do tipo B.

Tabela 3. – Distribuição dos valores do DINO.

Pontuação DINO	Freq. Absoluta	Freq. Relativa
8-10	**3**	**7.5%**
11-13	**26**	**65%**
14-15	**7**	**17,5%**

Na primeira fase de preparação da tarefa são avaliados um conjunto de itens que constituem 43,8% da pontuação final do DINO. Pelos resultados obtidos na avaliação desta fase observou-se que apenas numa transferência (n=1) o doente não foi encorajado a cooperar de modo adequado (2,5%) e em 35 observações existia espaço suficiente preparado para a realização da mesma (87,5%). Em 9 das transferências foi registado que os equipamentos para os quais os pacientes foram transferidos não estavam correctamente posicionados e bloqueados (22,5%) e em nenhuma das observações a altura da cama foi considerada como sendo correcta, uma vez que nenhuma cama era regulável em altura. Estes dois últimos factores levaram a uma diminuição das pontuações finais DINO. Foi ainda analisada a utilização de ajudas técnicas, sendo que em 18 observações estas foram utilizadas e em todas o seu uso foi o correcto (45%).

Na fase seguinte da realização da tarefa (Fase de Desempenho) são analisados factores relacionados com o trabalho em equipa, comunicação e interacção com o doente, a carga nas costas e nos ombros e o equilíbrio do profissional. Estes factores constituem 37,5% da pontuação final DINO e são avaliados através de uma escala numérica cujos valores variam entre 0 a 4, sendo que os níveis 0 e 1 correspondem a uma pontuação insatisfatória e os níveis 2, 3 e 4 correspondem a uma pontuação satisfatória. Os resultados mostraram: um bom equilíbrio dos profissionais com 39 observações com um nível satisfatório (97,5%); uma boa coordenação da equipa com 39 observações com um nível satisfatório (97,5%); e uma boa economia do esforço no movimento com um nível satisfatório em 39 observações (97,5%). Quanto à carga nas costas e nos ombros, esta foi avaliada como satisfatória em 35 observações (87,5%). Os critérios de comunicação e interacção com o doente foram cumpridos satisfatoriamente em 39 das observações (97,5%) e foi permitido ao paciente participar totalmente ou quase totalmente na transferência de acordo com as suas capacidades de realização de movimentos voluntários em 39 observações (97,5%).

Na fase de resultado da tarefa é feita a avaliação de factores relacionados com o doente, como a manifestação de dor, medo ou incerteza do doente durante a transferência, ou se o doente ficou numa posição funcional. Estes itens constituem 18,8% da pontuação final do DINO. Através dos resultados obtidos verificou-se que em 38 observações a técnica escolhida para a realização desta tarefa não provocou dor ao doente (95%), em 37 observações a técnica escolhida não provocou sentimentos de medo ou incerteza (92,5%), mas em apenas 25 observações o doente ficou numa posição funcional no final da transferência (62,5%).

Relativamente ao Questionário de Opinião do Doente apenas foram recolhidas 22 respostas, uma vez que os restantes não estavam orientados ou não conseguiam compreender as perguntas. Os resultados evidenciaram que 63,6% dos doentes consideraram que a transferência foi realizada com muita segurança e confiança, 81,8% consideraram que a transferência

foi muito confortável e sem nenhum desconforto adicional e 90,9% consideraram que a sua dignidade e privacidade foi mantida o máximo possível durante a realização da transferência.
Quanto ao Questionário de Opinião do Profissional que realizou a transferência, 97,5% dos enfermeiros consideraram que as transferências foram realizadas satisfatoriamente de acordo com o seu plano.

4. CONCLUSÕES

Tendo em conta os resultados obtidos na pontuação final DINO podemos concluir que esta avaliação foi positiva mas com a identificação de aspectos passíveis de melhoria. Estas melhorias vão depender essencialmente das variáveis com menores pontuações identificadas como factores críticos que influenciaram os resultados finais.
Outros factores que poderão ter influenciado os resultados foram o Tipo de Transferência, o Tipo de doente e o Tipo de Serviço no qual foi realizada a transferência.

5. REFERÊNCIAS

Cotrim, T., Francisco, C., Correia, L., Fray, M., Hignett, S. (2011), Patient Handling Risk Assessment: First Steps for Applying the "Intervention Evaluation Tool" in Portuguese Hospitals, 3rd International Conference Healthcare Systems Ergonomics and Patient Safety 2011, June, Spain.
Fray, M., Hignett, S. (2009), Measuring the Success of Patient Handling Interventions in Healthcare Across the European Union, Abstracts Book of the 17th International Ergonomics Association World Congress, IEA2009, July, EUA.
Johnsson, C., Carlsson, R., Lagerstrom, M. (2002), Evaluation of Training of Patient Handling ando Moving Skills Among Hospital and Home Care Personal, Ergonomics, VOL. 45, NO. 12, 850 – 865.
Johnsson, C., Kjellberg, K., Kjellberg, A., Lagerstrom, M. (2004), A Direct Observation Instrument for Assessment of Nurses' Patient Transfer Technique (DINO), Applied Ergonomics 35, 591 – 601.
Kjellberg, K., Johnsson, C., Proper, K., Olsson, E., Hagberg, M. (2000), An Observation Instrument for Assessment of Work Technique in Patient Transfer Tasks, Applied Ergonomics 31, 139 – 150.

Capacidade de Trabalho, Factores Individuais e Ocupacionais em Enfermeiros e Assistentes Operacionais num Hospital Privado

Work Ability, Individual and Occupational Factors among Nurses and Nursing Assistants in a Private Hospital

Capelo, Carla[a], Cotrim, Teresa[ab], Fernandes da Silva, Carlos[c]
[a] Secção de Ergonomia, FMH / UTL, Estrada da Costa, 1495-688, Cruz Quebrada, email: carlaandreiacapelo@gmail.com; [b] CIPER, Estrada da Costa, 1495-688, Cruz Quebrada, e-mail: tcotrim@fmh.utl.pt;
[c]Departamento de Ciências da Educação, Universidade de Aveiro, email: csilva@ua.pt

1. INTRODUÇÃO

As diferentes interacções entre o processo de envelhecimento, estado de saúde, estilo de vida e trabalho, influenciam fortemente a capacidade de trabalho (Ilmarinen, Tuomi, & Seitsamo, 2005). Nesta perspectiva, a intervenção ergonómica para optimização dos sistemas de trabalho é uma estratégia útil nas empresas para contribuir para manter as boas condições de saúde dos trabalhadores mais velhos, de forma a promover a sua capacidade de trabalho, e contribuir para prevenir a sua discriminação social e laboral.

Enquadrado nesta problemática, o presente estudo teve como objectivo avaliar a capacidade de trabalho de enfermeiros e assistentes operacionais de um hospital privado e relacioná-la com as características individuais e os factores ocupacionais relativos às tarefas de movimentação manual de doentes.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A recolha de dados decorreu entre Janeiro e Junho de 2011 e consistiu na aplicação de um questionário aos Enfermeiros e Assistentes Operacionais de dois serviços de internamento, na observação das tarefas de movimentação manual de doentes e na caracterização dos espaços e equipamentos.

De acordo com os objectivos do estudo e com a revisão da literatura, foram utilizados os seguintes instrumentos de avaliação:

a. A versão portuguesa do *Work Ability Index* (WAI), o Índice de Capacidade para o Trabalho – Portugal e Países Africanos de Língua Oficial Portuguesa (ICT) (Silva et al, 2006). O principal objectivo da aplicação deste instrumento foi a caracterização da percepção dos profissionais relativamente à sua capacidade de trabalho.
b. O método *Intervention Evaluation Tool* (IET) desenvolvido por Fray e Hignett (2009), que tem vindo a ser adaptado para Portugal como Instrumento de Avaliação da Intervenção Ergonómica na Prevenção e Controlo do Risco Ligado à Movimentação Manual de Doentes (InAvIE) por Cotrim et al (2011). Este método é constituído por 12 partes, mas neste artigo apenas serão apresentados os resultados do questionário de caracterização da percepção dos profissionais relativamente à movimentação manual de doentes. Este questionário integra questões no âmbito dos acidentes, utilização de equipamento de ajuda mecânica e interferência das condições de trabalho no posicionamento e conforto do doente.

Para a aplicação dos questionários a população alvo foi de 110 enfermeiros e assistentes operacionais, tendo sido entregue o mesmo número de questionários. A taxa de resposta foi de 70,91%.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Caracterização Sociodemográfica

A amostra foi constituída por 78 profissionais, na sua maioria mulheres (79,49%), solteiros (42,31%), com uma média etária de 33,08 anos (dp=9,57; min=21; máx=65) e uma antiguidade média no hospital de 3,63 anos (dp=4,83). Quanto ao grupo profissional, 44,87% eram enfermeiros e 55, 13% eram assistentes operacionais. Destes profissionais, 87,18% realizavam turnos, 55,13% não praticava exercício físico e 38,46% possuía hábitos tabágicos. Quanto à percepção das principais exigências da actividade de trabalho, 98,72% referiu serem mentais e físicas.

A variável idade não apresentou uma distribuição normal de acordo com o teste de *Shapiro-Wilk* (p=0,000). Por grupo profissional, verificou-se que a média de idades dos enfermeiros foi de 33,58 anos (dp=9,60), enquanto a dos assistentes operacionais era de 32,59 anos (dp=9,67). No entanto, não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos profissionais (t=-0,406; p=0,686), tendo-se verificado a homogeneidade de variâncias através do teste de *Levene* (p=0,354).

3.2. Índice de Capacidade para o Trabalho

O valor médio do ICT foi de 38,84 (dp=3,98), variando entre os 27 e os 44 pontos. Relativamente às categorias do ICT, verificou-se que 71,05% destes profissionais apresentavam uma capacidade de trabalho "Boa" e 21,05% tem uma capacidade de trabalho "Moderada" (tabela 1).

Tabela 1 – Distribuição do ICT por categorias.

		N	%
Categorias ICT	Fraca	1	1,32%
	Moderada	16	21,05%
	Boa	54	71,05%
	Excelente	5	6,58%

A variável ICT não apresentou uma distribuição normal, segundo o teste de *Shapiro-Wilk* (p=0,000).
A análise dos resultados do ICT em função das características sócio-demograficas da amostra evidenciou que não existia uma associação estatisticamente significativa entre a idade e o ICT (ρ=-0,175; p=0,177). Por grupo etário, os valores médios do ICT são mais elevados no grupo dos 26 aos 35 anos (40,62) e depois tendem a descer (tabela 2).

Tabela 2 – Distribuição do ICT por grupo etário.

		ICT						
		N	Média	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	%
Classes Etárias	21-25	15	38,60	39,00	4,45	28	44	24,19
	26-35	26	40,62	41,00	2,71	32	44	41,94
	36-45	16	39,07	40,00	3,67	29	44	24,19
	46-65	7	32,17	31,50	3,43	27	36	9,68

Por grupo profissional, as variáveis idade e ICT, tanto nos enfermeiros (p=0,012; p=0,002) como nos assistentes operacionais (p=0,006; p=0,025) não apresentaram uma distribuição normal, segundo o teste de *Shapiro-Wilk*. Assim, utilizou-se o coeficiente ρ de *Spearman* e verificou-se que não existia uma associação estatisticamente significativa entre o ICT e a idade nos enfermeiros (ρ=0,127; p=0,504), mas a mesma foi encontrada nos assistentes operacionais (ρ=-0,425; p=0,017). Nos assistentes operacionais observou-se o decréscimo do ICT com o aumento da idade (tabela 3), o que não se verificou nos enfermeiros, com o grupo dos 21-25 anos a apresentar um ICT médio inferior (37,80; dp=3,56) ao grupo dos 26-35 anos (41,33; dp=2,20).

Tabela 3 – Distribuição do ICT por grupo etário nos assistentes operacionais.

		ICT						
		N	Média	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	%
Classes Etárias	21-25	10	39,00	39,00	4,97	28	44	32,26
	26-35	8	39,00	39,00	3,21	32	42	25,81
	36-45	10	37,56	38,00	3,68	29	42	29,03
	46-65	4	31,50	31,50	3,70	27	36	12,90

a. Profissão = 2 Assistente Operacional

Entre os dois grupos profissionais, observaram-se diferenças estatisticamente significativas no ICT, depois de controlado o efeito da idade através de uma *Ancova* não paramétrica (F (1,59) = 7,673; p=0,007), com os enfermeiros a apresentarem valores médios do ICT superiores (tabela 4).

Tabela 4 – Distribuição do ICT por grupo profissional.

		ICT					
		N	Média	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Profissão	Enfermeiro	35	40,21	41,00	3,16	31	44
	Assistente Operacional	43	37,74	38,00	4,27	27	44

As mulheres registaram valores de ICT superiores aos dos homens, apesar de todos obterem em média uma "Boa" capacidade de trabalho. No entanto, a diferença entre as médias do ICT por género não foi estatisticamente significativa (U=341; p=0,076).
Em função do tipo de horário, a variação nos valores médios do ICT foi muito ligeira e não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre o horário fixo e por turnos nos valores médios do ICT (U=277,5; p=0,706).

3.3. Questionário de Percepção dos Profissionais relativamente à Movimentação Manual dos Doentes

Apenas 5,13% dos profissionais afirmou ter reportado algum acidente relacionado com a movimentação manual de doentes nos últimos 12 meses. Este grupo apresentou um ICT médio inferior ao do grupo que não referiu qualquer acidente (tabela 5).

Tabela 5 – Distribuição do ICT em função da ocorrência de acidentes na movimentação manual de doentes.

		ICT						
		N	Média	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	%
Acidentes na movimentação de doentes 12 m	Sim	4	34,75	35,50	5,74	28	40	5,26
	Não	74	39,07	40,00	3,79	27	44	94,74

Na amostra, 19,23% dos profissionais referiu a utilização de métodos de mobilização ou transferência de doentes potencialmente perigosos e 30,77% a realização destas tarefas sem equipamento de ajuda mecânica quando este é recomendado. Por grupo profissional, foram os enfermeiros que mais utilizaram ou viram utilizar métodos perigosos e que mais mobilizaram doentes ou assistiram a mobilizações sem o equipamento recomendado (tabela 6).

Tabela 6 – Caracterização da percepção do risco na movimentação manual de doentes por grupo profissional.

		Profissão			
		Enfermeiro		Assistente Operacional	
		N	%	N	%
Utilização de método perigoso	Sim	11	31,43%	4	9,30%
	Não	24	68,57%	39	90,70%
Mobilização sem equipamento recomendado	Sim	13	37,14%	11	25,58%
	Não	22	62,86%	32	74,42%

Tanto os profissionais que utilizaram, ou viram utilizar algum método perigoso, como os que executaram, ou viram executar, alguma mobilização de doentes sem o equipamento adequado apresentaram um ICT médio inferior (tabela 7).

Tabela 7 - Distribuição do ICT em função da percepção do risco na movimentação manual de doentes.

		ICT						
		N	Média	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	%
Utilização de método perigoso	Sim	15	38,13	39,00	4,82	28	44	19,74
	Não	63	39,02	40,00	3,77	27	44	80,26
Mobilização sem equipamento recomendado	Sim	24	38,25	38,00	4,23	27	43	31,58
	Não	54	39,12	40,00	3,87	28	44	68,42

4. CONCLUSÕES

Globalmente, a amostra apresentou, em média, uma «boa» capacidade de trabalho, o que está de acordo com outros estudos (Cotrim, Simões e Silva, 2011), com os enfermeiros a apresentarem valores mais elevados do que os assistentes operacionais. A idade apenas se relaciona com o ICT nos assistentes operacionais, verificando-se o seu decréscimo nos mais velhos. É também interessante destacar que os profissionais que referiram ter tido acidentes na movimentação manual de doentes nos últimos 12 meses apresentaram um ICT inferior e que o grupo que referiu não adoptar práticas que comportam um risco na movimentação manual de doentes apresentou valores de ICT mais elevados.

Em suma, os resultados obtidos neste estudo alertam para a necessidade de equilibrar as exigências da actividade de trabalho dos enfermeiros e assistentes operacionais com a sua capacidade de trabalho, de forma a manter simultaneamente a produtividade nos serviços e o bem-estar dos profissionais ao longo da vida. Nesta perspectiva, a etapa seguinte remete para a análise ergonómica da actividade dos enfermeiros e assistentes operacionais de modo a caracterizar detalhadamente quais os métodos perigosos utilizados e quais os motivos subjacentes à mobilização de doentes sem o equipamento adequado para que se façam propostas de acordo com a realidade de trabalho.

5. REFERÊNCIAS

Cotrim, T., Francisco, C., Correia, L. A., Fray, M., & Hignett, S. (2011). Patient handling risk assessment: First steps for applying the "Intervention Evaluation Tool" in Portuguese hospitals. *Proceedings of the HEPS 2011 International Conference.* Oviedo.

Cotrim, T., Simões, A., & Silva, C. (2011). Age and Work Ability among Portuguese Nurses. In C.-H. Nygard, M. Savinainen, T. Kirsi & K. Lumme-Sandt (Eds.), *Age Management during the Life Course*. Tampere.

Fray, M. & Hignett, S. (2009). Measuring the Success of Patient Handling Interventions in Healthcare across the European Union. *Proceedings of IEA 2009 Congress*. Beijing.

Ilmarinen, J., Tuomi, K., & Seitsamo, J. (2005). New dimensions of work ability. *International Congress Series - Assessment and promotion of work ability, health and well-being of ageing workers*. Netherlands.

Silva, C.F., Rodrigues, V., Sousa, C., Cotrim, T., Rodrigues, P., Pereira, A. et al (2006). *Índice de Capacidade para o Trabalho - Portugal e Países de Língua Oficial Portuguesa* (A.M. Alves, Trans., 1st ed). Portugal: FCT.

Avaliação ergonómica do posto de trabalho de maquinista: um estudo de caso na CBTU no Brasil

Analysis of the job of driver: A case study in Brazil in CBTU

Cardoso, Jeane Torelli[a], Vitório, Daiana Martins,[b], Masculo, Francisco Soares[c]
[a]Federal University of Paraíba, Pos Graduação em Engenharia de Produção, Cidade Universitária, Joao Pessoa-PB, Brazil, 58051-970, [b]masculo@ct.ufpb.br, [c]mvdaiana@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

A ação ergonômica é um conjunto de princípios e conceitos eficazes para viabilizar as mudanças necessárias para a adequação do trabalho às características, habilidades e limitações dos agentes no processo de produção de bens e serviços. Nos termos contemporâneos da ergonomia estaremos olhando para o operador – individualmente ou em coletivo – como uma pessoa que realiza sua atividade em situação de trabalho socialmente determinada.

A ergonomia tem sido difundida como uma das mais importantes estratégias para reduzir os problemas originados por situações de trabalho que causam doenças ocupacionais (Dul; Weerdmeester, 1995). Considera-se, então, de primordial importância, que seja difundido entre os trabalhadores maquinistas aspectos ergonômico e de segurança de trabalho com a finalidade de incentivar o desenvolvimento de uma consciência crítica em relação aos efeitos do ambiente de trabalho sobre a saúde.

Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo realizar uma análise ergonômica, com o intuito de propor melhorias procurando aperfeiçoar ou otimizar as interfaces físicas e organizacionais, no posto de trabalho dos maquinistas que fazem parte do quadro efetivo da CBTU (Companhia Brasileiras de Trens Urbanos) no estado da Paraíba, tendo como posto de trabalho as locomotivas dos trens urbanos da cidade de João Pessoa, que são operados entre o percurso feito dos municípios de Cabedelo a Santa Rita.

2. ERGONOMIA

A ergonomia é o estudo científico da relação entre o homem e seu ambiente de trabalho (Wisner, 1987; Iida, 2005; Panero e Zelnilk, 1993; Grandjean, 1998) Nesse sentido, o termo ambiente abrange não apenas o meio propriamente dito em que o homem trabalha, mas também os instrumentos, os métodos e a organização deste trabalho. Em relação a tudo isto está ainda à natureza do próprio homem, o que inclui suas habilidades e capacidades psicofisiológicas, antropométricas e biomecânicas (Palmer, 1976).

Para Sluchak (1992), a ergonomia focaliza um sistema formado por um complexo relacionamento de componentes que interagem entre si. O centro desse sistema é o homem (educação, motivação, dados antropométricos) sendo imediatamente influenciado pela tarefa (análise da postura, vibração, aplicação de forças, repetição, ritmo e métodos de trabalho, movimentos de flexão e torção); instrumento (peso, tamanho, manejo e controles, localização) e posto de trabalho (alcance dos movimentos, espaço de trabalho, altura da superfície de trabalho, mobiliário). Circundando finalmente esse sistema estão os fatores físicos (ruído, iluminação, temperatura) e os aspectos éticos, legais e administrativos, que podem estar influenciando direta ou indiretamente os outros componentes.

Nos termos contemporâneos da ergonomia estaremos olhando para o operador – individualmente ou em coletivo – como uma pessoa que realiza sua atividade em situação de trabalho socialmente determinada.

2.1 Espaço de trabalho

O espaço de trabalho é um espaço imaginário, necessário para o organismo realizar os movimentos requeridos por um trabalhador (Iida, 2005).

Ao se realizar um planejamento da área de trabalho utilizando-se um enfoque ergonômico, deve-se levar em conta fatores tais como o tipo de atividade manual a ser executada, posturas adotadas, dados antropométricos dos operadores, equipamentos e mobiliários envolvidos, entre outros (Panero; Zelnilk, 1993).

Em essência, as diretrizes seguidas nas pesquisas sob a ótica da ergonomia, segundo Sluchak (1992) são: determinar os problemas relacionados com a ergonomia nos locais de trabalho; identificar a natureza e localização desses problemas e implementar medidas para reduzir ou eliminá-los.

De maneira geral, a ergonomia é apresentada através das modalidades: de concepção que está relacionada ao estudo ergonômico de instrumentos e ambiente de trabalho antes de sua construção, de correção que procura melhorar as condições de trabalho já existentes e a de conscientização que se preocupa em conscientizar os trabalhadores através de treinamento e reciclagens para trabalharem de forma segura reconhecendo os fatores de riscos que podem surgir a qualquer momento no ambiente de trabalho (Iida, 2005).

3.MATERIAL E MÉTODO

A abordagem ergonômica analisada foi o posto de trabalho de maquinistas da CBTU/PB que conduzem a composição do trem entre as estações de Santa Rita a Cabedelo transportando usuários. Sendo feito registros fotográficos do seu posto e

tendo como análise do posto os métodos RULA (Rapid Upper Limb Assessment), o método GUT (Gravidade, Urgência, Tendência) e o Diagrama de Corlett e Manenica.

O método RULA (Rapid Upper Limb Assessment) foi desenvolvido por Lynn Mcatemney e Nigel Corlett em 1993, criado para detectar posturas de trabalho ou fatores de risco que mereçam uma atenção especial, permitindo fazer uma avaliação rápida de um grande número de trabalhadores, baseando-se na observação direta das posturas adotadas das extremidades superiores como o pescoço, ombros e pernas, durante a execução de uma tarefa. Neste método o corpo é dividido em dois grupos A e B, sendo incluídos no grupo A, os membros superiores (braços, antebraços e punho) e no grupo B o pescoço, tronco e membros inferiores (Mcatemney; Corlett, 1993).

O método GUT (Gravidade, Urgência e Tendência) é uma ferramenta utilizada na priorização das estratégias, tomadas de decisão e solução de problemas de organizações e projetos. São dadas pesos de 1 a 5 para cada um dos fatores de acordo com sua relevância para cada fator (Petrochi,1998).

Corlett e Manenica (1980) desenvolveram um diagrama, dividindo o corpo humano em diversos segmentos que facilitam a identificação de áreas em que o sujeito observado sente dores. A técnica consiste na entrevista com o sujeito, solicitando que este aponte as regiões dolorosas do corpo e em seguida pede-se que ele avalie subjetivamente o grau de desconforto em cada segmento, numa escala de um (extremamente confortável) até sete (extremamente desconfortável). Esse diagrama juntamente com o registro da postura possibilita o levantamento de muitos dados em produtos, máquinas ou postos de trabalho, tornando mais claro o nível de intervenção do designer na solução de problemas posturais.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise ergonômica teve como posto de trabalho as locomotivas dos trens urbanos da cidade de João Pessoa, que são operados por maquinistas, entre os municípios de Cabedelo a Santa Rita, realizando durante este trecho paradas de 1 minuto em 10 estações ferroviárias e concluindo o percurso em um tempo total de 57 minutos.

O operador maquinista realiza suas atividades com um revezamento, sentado e em pé. Trabalhando numa escala de seis horas diárias, que é dividida em três horários. Sendo a primeira das 04:00h as 10:00h, a segunda das 08:00h as 14:00h e a última das 14:00h as 20:00h. Entre essas atividades os maquinistas têm como atividades principais, operar trens dentro e fora da operação comercial, efetuar testes no trem, manter interface com o centro de controle operacional, entre outras.

Quadro 1- Mapa de riscos da atividade de maquinista. Fonte: dados da pesquisa (2010).

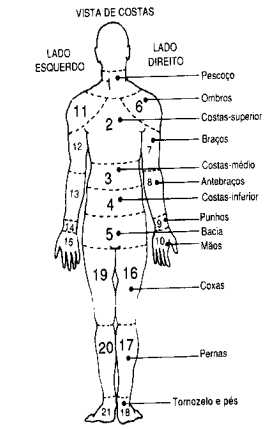
Ergonômico	Postura forçada, movimentos fora do ângulo de conforto dos membros superiores.
Químico	Fuligem da combustão do gerador da locomotiva, monóxido de carbono.
Físico	Ruído, calor e vibração.
Biológico	Não contempla.
Acidente	Queda, bater contra, eletricidade, animais peçonhentos
EPIs usados	Luva de vaqueta, óculos, bota, protetor auricular tipo concha,
EPC	Extintor de incêndio e iluminação de emergência.

Verificou-se que o acionamento de sinal sonoro realizado pelo auxiliar do operador encontra-se em local inadequado, proporcionando o desconforto devido ao uso da mão/braço em posição inadequada; o piso encontra-se danificado (proteção), a fuligem encrustada nos equipamentos, o porta papel com quina viva, o extintor sem a fixação lateral, o teto sujo, as janelas cobertas com papel inadequado para a proteção da radiação solar, são alguns dos itens que podemos indicar como fatores de inadequação do posto de trabalho de forma ergonômica. As cadeiras não proporcionam condição ergonômica, o que acarreta desconforto lombar, cervical, torácica e cognitiva, devido à ausência de visibilidade de todo entorno do posto de trabalho, conforme observa-se no quadro 1.

Os resultados apontaram também para posturas forçada devido à locomotiva proporcionar visualização apenas para frente. As posturas assumidas pelo operador acarretam desconforto devido á inclinação frontal/cervical, torção da região lombar e flexão do tronco de forma inadequada quando da operação. A ausência de vidros côncavos dificulta a visualização do operador de forma que o mesmo tenha que posicionar-se de forma forçada, proporcionando a incômodos.

As principais queixas de desconforto corporal apontadas, a partir do diagrama de Corllet, pelos maquinistas foram nos membros superiores, principalmente no ombro direito, pescoço, costas média e inferior, braço direito e nos membros inferiores na perna esquerda, conforme observa-se na figura 1.

PESQUISA CORLETT			
		Membro	**Queixas:**
	1	Pescoço	3
	2	Costa superior	2
	3	Costas-média	3
	4	Costas-inferior	3
	5	Bacia	-------
	6	Ombro direito	5
	7	Braço direito	3
	8	Antebraço direito	-------

<table>
<tr><td rowspan="22"> 
</td><td>9</td><td>Punho direito</td><td>-------</td></tr>
<tr><td>10</td><td>Mão direita</td><td>-------</td></tr>
<tr><td>11</td><td>Ombro-esquerdo</td><td>1</td></tr>
<tr><td>12</td><td>Braço-esquerdo</td><td>------</td></tr>
<tr><td>13</td><td>Antebraço esquerdo</td><td>------</td></tr>
<tr><td>14</td><td>Punho esquerdo</td><td>------</td></tr>
<tr><td>15</td><td>Mão esquerda</td><td>-------</td></tr>
<tr><td>16</td><td>Coxa direita</td><td>-------</td></tr>
<tr><td>17</td><td>Perna direita</td><td>3</td></tr>
<tr><td>18</td><td>Tornozelo e pé direito</td><td>1</td></tr>
<tr><td>19</td><td>Coxa esquerda</td><td>-------</td></tr>
<tr><td>20</td><td>Perna esquerda</td><td>1</td></tr>
<tr><td>21</td><td>Tornozelo e pé esquerdo</td><td>------</td></tr>
<tr><td colspan="3">Figura 1 – Diagrama de Corlett (Iida, 2005)</td></tr>
</table>

Nas entrevistas com os maquinistas foram relatados casos de tópicos relevantes que incluem a falta de um ambiente para alimentação, já que durante sua jornada de trabalho está inclusa pelo menos uma das principais refeições diárias, também foram relatados dores musculares devido a posturas de trabalho inadequadas, por conta de mobiliários e equipamentos ergonomicamente fora dos padrões, falta de segurança, pois durante o percurso realizado pela locomotiva são jogadas pedras ao passar por algumas comunidades, expondo-os a acidentes.

Pode-se verificar que os dados obtidos através do RULA, do diagrama de Corllet e as entrevistas apresentaram integração nas informações obtidas, de forma que se pode perceber que as principais queixas de desconforto postural pelos maquinistas foram dos membros superiores. Estes dados fornecem subsídios para uma estratégia de ação ergonômica, a partir do método GUT, que priorizem ações na melhoria do posto de trabalho dos maquinistas voltados ao espaço de trabalho destes trabalhadores.

5. CONCLUSÃO

Para a Organização Mundial de Saúde (1981), a prevenção de lesões do sistema músculo-esquelético deve ser realizada mediante o melhoramento do ambiente, instrumentos, equipamentos e métodos de trabalho. Esta organização ressalta ainda que a prevenção destas lesões constitui o maior desafio para a ergonomia.

Ao analisar as condições ergonômicas do ambiente de trabalho observou-se que os maquinistas utilizam hábitos incorretos de postura, que o mobiliário e equipamentos não são adequados, expondo os operadores a diversos riscos de acidentes.

Verificou-se através desse trabalho que os maquinistas relataram pontos dolorosos possivelmente decorrentes da má postura e pelos movimentos repetitivos impostos pelas atividades laborais.

Recomenda-se analisar a possibilidade de colocar visores que possibilitem ao operador visão quando da descida e subida dos passageiros de forma a não acarretar posição inadequada; a higienização e manutenção dos utensílios da cabine do operador, pois as mesmas são fundamentais para uma boa interação Homem-tarefa-máquina, posicionar o dispositivo sonoro em local de fácil acionamento como exemplo, o acionamento no pé, liberando as mãos para atividades diversas. Além de adequar às cadeiras dos maquinistas de forma ergonomicamente correta, impossibilitando os mesmo de posicionarem os braços na superfície dos trilhos das janelas.

Para finalizar, espera-se que todas as explanações sobre os fatores ergonômicos relatados nesse trabalho, forneçam subsídios que venham a contribuir na prevenção de afecções na coluna vertebral em trabalhadores de motoristas maquinistas.

6. REFERÊNCIAS

Corllet, E.N.; Manenica, I. The effects and measurement of working postures. Applied ergonomics. v.11, n.01, p.07-16, 1980.

Dul, J.; Weerdmeester, B.(1995) Ergonomia prática. São Paulo: Edgard Blücher

Grandjean, E. (1998) Manual de Ergonomia – Adaptando o trabalho ao homem. 4ª edição, Bookman, Porto Alegre.

Iida, I. (2005) Ergonomia – projeto e produção, 2ª edição, Editora Edgard Blucher Ltda, São Paulo.

Mcatemney, L.; Corllet, N. RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disordes. Applied Ergonomics, 24: (1993), 91 -99.

Palmer, C. (1976) Ergonomia. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas.

Panero, J. Zelnik, M. (1993). Las dimensiones humanas en los espacios interiores. Estándares antropometricos. 5 ed. México: G. Gili.

Petrochi, M. (1998). Turismo: Planejamento e gestão. São Paulo: Futura.

Sluchak, T.J. Ergonomics: origins, focus, and implementation considerations. AAOHN J., v.40, n.3, p.105-12, 1992.

World Health Organization. Occupational hazards in hospitals. Copenhagem, 1981. (EURO Reports and Studies 80).

Wisner, A. (1987). Por dentro do Trabalho - Ergonomia: Método e Técnica. São Paulo: FTD/Obaré.

Forecasting the risk of WRMSDs in home care nurses

Carneiro, Paula[a], Braga, A. Cristina[a], Barroso, Mónica[a]
[a] Departamento de Produção e Sistemas, Escola de Engenharia, Universidade do Minho
pcarneiro@dps.uminho.pt; acb@dps.uminho.pt; mbarroso@dps.uminho.pt

1. INTRODUCTION

Work related musculoskeletal disorders (WRMSDs) have been described as the most important occupational health problem tormenting the nursing workers (Barroso et al. 2007; Smith et al. 2006). In general, studies conducted on this subject have been carried out in the hospital context. There is little information regarding the WRMSDs in providing home-based care. In Portugal, there is no knowledge of any study about this theme. The main objectives of this work are the characterization and evaluation of musculoskeletal complaints in nurses who work at the Health Centers of the northern Portugal and that provide home-based care; verify if provide home-based care, by itself, represents a risk factor for WRMSDs; identify the main risk factors present in the homecare context; development of statistical models to predict the risk in the homecare context.

2. MATERIALS AND METHODS

The principal methodology used in this work was a questionnaire developed in electronic format which was based on the "Standardized Nordic Questionnaire" for the analysis of musculoskeletal symptoms (Kuorinka et al. 1987). It is a questionnaire well tolerated by workers, it's widely used and has been tested previously for reliability and validity (Björkstén et al., 1999). There have been some adjustments in order to better adapt to nursing activities carried out during the home-based care. Several questions were added in order to collect more information to enable the application of statistical techniques to identify the largest possible number of WRMSDs risk factors and evaluate its impact on the diagnosis of such lesions. The contents of the questionnaire were validated by nurses from several Health Centers and the questionnaire was available on a website to be filled in by nurses belonging to Health Centers from the North Region of Portugal. The responses were anonymous and the questionnaire was divided into four parts: A, B, C and D. Part A covers demographic aspects and aspects relating to the profession. It also incorporates an issue that allows us to distinguish between nurses who work only in the Health Center and those who provide home-based care. Part B includes the identification and characterization of complaints and musculoskeletal symptoms self-reported by nurses. Part C, which can only be filled by nurses who provide home-based care, begins by asking how many hours per week on average, are dedicated to home-based care. The following is a list of nursing activities, which asked the nurse to select the activity performed most often during the provision of home-based care. In view of this activity, the nurses are asked to answer to a series of questions that are, actually, an adaptation of the technique REBA (Hignet and McAtamney 2000) for musculoskeletal risk assessment. The last part of the questionnaire, Part D, contains questions relating to various aspects still unexplored in the previous parts, as some physical factors and also psychosocial factors. The questionnaire was released through an e-mail message sent to all Health Centers in the northern region of Portugal during the second half of 2009 and also through mail during the first half of 2010.

To estimate the risk of WRMSDs present in the practice of home-based care, we used univariate models of binary logistic regression. Logistic regression was also used to assess which risk factors that could contribute to the appearance of complaints in the lumbar region on the professionals who provide homecare. The evaluation of the performance of the resulting model was carried out using the ROC curve.

3. RESULTS AND DISCUSSION

We received 147 complete responses (response rate of 5.1%). The questionnaires received have been treated statistically by Statistical Package for Social Sciences (SPSS or PAWS Statistics 19.0®) and the first results were as follows. It was found that about 87% of nurses are female and about 13% are male. About 85% of respondents refer that provide home health care. The area with most complaints is the back: the cervical region with about 73.5% of complaints followed the lumbar region with 64.6% and the dorsal region with 49.0%. After the back, the region with most complaints is the shoulders with 49.0%, equal to the dorsal region. All results presented below relate only to the group of nurses who provide homecare. It was found that in general, the homecare nurses work alone. In the present study, about 32.8% of them say they never have help from colleagues and 38.4% said they rarely have help. The remaining 28.8% says that have some help from colleagues with frequency, often and always. The activities carried out more frequently in the home care settings are the treatment of pressure ulcers (44.8%) and the implementation of dressings (40.8%). About the height of the bed (or any other surface), where the treatment of patients was performed, 80.8% consider it low, 18.4% consider it appropriate and 0.8% consider it high. Ninety-two point eight percent of nurses who provide home care reported that usually they need to move the patient to treat him and 97.6% of nurses reported that in general there are no patients lifting/transferring devices. To measure the association between the factors "provide home-based care" and "to have complaints at different body areas" (dependent variables) we carried out models of binary logistic regression to evaluate the odds ratio and respective confidence intervals. We detect statistically significant association only for the lumbar region (OR=3.19 ($p<0.05$), 95% Confidence Interval [1.26; 8.08]), as can be seen in Table 1. This signifies that the

nurses who provide home-based care have nearly triple chance of having musculoskeletal complaints in the lumbar region than their colleagues.

Table 1 – Odds ratio and 95% CI for the different complaints.

Complaints	Odds ratio	95% CI
Cervical	1.045	(0.377, 2.897)
Dorsal	1.468	(0.585, 3.681)
Lumbar	**3.185**	**(1.256, 8.076)**
Thighs	0.782	(0.212, 2.883)
Knees	0.601	(0.165, 2.188)
Ankles/feet	1.412	(0.426, 4.678)
Shoulders	0.769	(0.310, 1.910)
Wrists/hands	0.972	(0.376, 2.573)
Elbows	0.611	(0.156, 2.395)

After that, we investigate what factors related to the home environment, were associated with complaints in the lumbar region. From the variables selected using the univariate binary logistic regression models, were introduced in the prediction model those who could contribute to the dependent variable (complaint in the lumbar region). We used stepwise forward selection method. This process resulted in eight variables that have a contribution to the risk of having complaints in the lumbar region. The contribution may be positive or negative depending on the sign of the estimated coefficients. The forecast model can be seen in Equation (1):

$$logit = 2.719 + 1.584 * X_1 - 2.222 * X_2 - 1.237 * X_3 + 2.093 * X_4 + 1.187 * X_5 - 3.404 * X_6 - 4.047 * X_7 - 2.056 * X_8 \quad (1)$$

X_1-complaints in the hands / wrists; X_2-complaints in thighs; X_3-posture of the forearm; X_4-repetitive movements; X_5-posture of the arm; X_6- the arm, or its weight is supported; X_7- devices aids for lifting/transferring patients; X_8-job satisfaction.

The model performance was evaluated by ROC analysis yielding a value for the area under the ROC curve of 0.889 ($p<0.05$), which reveals a high discriminating power, that is, the model is able to correctly predict the complaints in the lumbar region in 88.9% of cases.

4. CONCLUSIONS

Given that the number of responses received so far does not allow an inference about the population, however we can characterize this sample according to some important aspects, namely:

- The body zones with the greater number of complaints are the back (cervical – 73.5%, lumbar – 64.6%, dorsal – 49.0%) and shoulders (49.0%). These values are somewhat consistent with studies of other authors carried out both at hospital context and at homecare settings (Cheung et al. 2006; Smith et al. 2006).
- About 80.8% of home care nurses consider the height of the bed (or any other surface where's the patient) low; 18.4% consider it suitable and 0.8% consider it high. This is an important aspect because previous studies already revealed as a factor in the emergence of awkward postures and consequently of musculoskeletal complaints (de Looze et al. 1994).
- We find a statistically significant association between "musculoskeletal complaints in the lumbar region" and "provide home-based care", (OR=3.19 ($p<0.05$), 95% Confidence Interval [1.26; 8.08]). So, the nurses who provide home-based care have circa triple chance of having musculoskeletal complaints in the lumbar region than their colleagues.
- The statistical model obtained for risk forecasting is one that has the greatest discriminating power in terms of area under the ROC curve. The value of the area under the curve is 0.889, meaning that the model is able to correctly predict the complaints in the lumbar region in 88.9% of cases, to the nurses who provide home-based care.

5. REFERENCES

Barroso, M., Carneiro, P., Braga, A.C. (2007). Characterization of Ergonomic Issues and Musculoskeletal complaints in a Portuguese District Hospital. In *Proceedings of the International Symposium "Risks for Health Care Workers: prevention challenges"*. Athens.

Björkstén, M.G., Boquist, B., Talbäck, M., Edling, C. (1999). The validity of reported musculoskeletal problems. A study of questionnaire answers in relation to diagnosed disorders and perception of pain. *Applied Ergonomics*, 30, 325-330.

Cheung, K., Gillen, M., Faucett, J., Krause, N. (2006). The Prevalence of and Risk Factors for Back Pain Among Home Care Nursing Personnel in Hong Kong. *American Journal of Industrial Medicine*, 49:1, 14-22.

de Looze, M.P., Zinzen, E., Caboor, D., Heyblom, P., van Bree, E., van Roy, P., Toussaint H.M., Clarijs, J.P. (1994). Effect of individually chosen bed-height adjustments on the low-back stress of nurses. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 20, 427-434.

Hignett, S. and McAtamney, L. (2000). Rapid Entire Body Assessment (REBA). *Applied Ergonomics*, 31:2, 201-205.

Kuorinka, I., Jonsson B. and Kilborn, A. (1987). Standardized Nordic Questionnaires for Analysis of Musculoskeletal Symptoms. *Applied Ergonomics*, 18:3, 233-237.

Smith, D.R., Mihashi, M., Adachi, Y., Koga, H., Ishitake, T. (2006). A detailed analysis of musculoskeletal disorder risk factors among Japanese nurses. *Journal of Safety Research*, 37, 195-200.

Safety at work and worker profile: analysis of the manufacturing sector in Andalusia in 2008

Carrillo, Jesus[a], Gómez, María Almudena[b], Onieva, Luis[c]
[a]Junta de Andalucía, Avenida Hytasa 14, 41006 Sevilla email: jacarcas@gmail.com ; [a]Instituto Andaluz de Prevención de Riesgos Laborales, Avenida Hytasa 12, 41006 Sevilla email: malmudena.gomez@juntadeandalucia.es; [c]Universidad de Sevilla, Camino de los Descubrimientos s/n, Sevilla e-mail: onieva@us.es

1. INTRODUCTION

According to the Encyclopaedia of International Safety Organization, Part VIII, Chapter 56, causes of accidents should be classified as immediate causes (unsafe acts, unsafe conditions) and contributing causes (safety management performance, mental condition of workers and physical conditions of workers). This model implies that individual worker characteristics can affect occupational safety in terms of proneness to injuries because they are related to physical and mental conditions. Within the same company, activity, task and job, there would be personal risk factors that can affect the likelihood of accidents. The identification of those factors can help to develop better preventive programs and optimize resources. Public prevention programs can be designed and adjusted to those collectives of workers at risk. Future Public Strategies should propose specific actions for them.

In this paper we analyse which worker characteristics can constitute risk factors in the Andalusian Manufacturing Sector (NACE 15 to 27, Council Regulation EEC Nº3037/90) based on a cross-sectional survey of working Conditions (Dembe, Erickson, & Delbos, 2004). Our purpose is to determine if there are worker characteristics that influence accidents in Manufacturing Sector in Andalusia like age or gender, controlling possible confounders such as differential employment of each worker group or company characteristics.

There is no previous information in Andalusia about which worker characteristics could influence injury rates in the manufacturing sector. Explanatory variables have been selected based on a literature review. Main variables should be worker occupation and the company's main activity because they determine most of the injury hazards at workplace related to immediate causes (unsafe conditions). Other possible explanatory variables at company level are company size (Sorensen, Hasle, & Bach, 2007), work shifts (Folkard & Tucker, 2003) and type of contract (Benavides, Benach, Muntaner, Delclos, Catot, & Amable, 2006).

Individual worker risk factors that should be taken into account are age, gender, nationality and seniority, according to previous studies. The majority of studies have reported that young workers had a higher injury rate, especially if they are men. However, injuries among young workers seem to be less severe (Salminen, 2004). There are important differences in terms of job assignment for each country and activity and foreign workers are expected to be employed in more dangerous tasks (Ahonen, Benavides, & Benach, 2007). Female workers show lower injury rates as a general trend (Islam, Velilla, Doyle, & Ducatman, 2001), however, some authors propose that this can be explained because of differential jobs and task assignment (Smith & Mustard, 2004). In fact, when analyzing at company level, female workers have more accidents than their male counterparts (Kelsh & Sahl, 1996) even with the same jobs and tasks.

As a first insight and reference, we have calculated raw injury rates based on official notifications of accidents and in the estimation of number of workers gathered by National Employment Survey ("Encuesta Nacional de Población Activa") performed by National Institute of Statistics ("Instituto Nacional de Estadística") and available at http://www.ine.es. Accident notifications are electronically collected through Delt@ information system in Spain for all accidents that result in an absence from work of one or more days. Stratified information in terms of age, sex and tenure for Andalusia is available only for some manufacturing activities (NACE 15 to 22 and 26 to 37). Raw injury rates are higher for young workers, inexperienced and male workers (see Table 1).

Table 1 –Raw Injury Rates estimation based on National Employment Survey (accidents per 1.000 workers).

Characteristic	Categorical value	Workers (x1,000)	Number of Accidents	Injury Rates
Age	<30	40.43	8,155	201.70
	30-44	65.27	8,833	135.33
	≥45	44.98	4,519	100.47
Tenure (in months)	<12	39.39	11,267	286.04
	≥12	164.90	10,566	64.08
Sex	Male	151.18	19,720	130.44
	Female	53.11	2,201	41.44

2. MATERIALS AND METHODS

We have used data from First Andalusia Working Conditions Survey (Instituto Andaluz de Prevención de Riesgos Laborales, 2009). Respondents were interviewed at home with a questionnaire of 81 items. Sampling of respondents was adjusted for province, activity and sex, with a global error estimated in ±1.01%. Survey micro-data and regression models are available upon request for other researchers. Only those cases who declare being employed in the manufacturing sector have been analyzed (909 cases). For each case, there are available several explanatory variables, based on their reported answers.

Workers were asked if they had been involved in at least one accident during the last two years. This variable is used as the dependent variable in logistic regression analysis of data (108 cases reported accidents). We have calculated the odds ratio, both univariate and multivariate. For each variable we have classified cases according to categorical values, one of these categorical values is used as reference for odds ratio calculation (therefore OR is 1.00 for reference variables). Most authors consider that, as a rule of thumb, 10 cases are needed for each included variable in the model (9 variables).

3. RESULTS.

3.1. Univariate analysis of First Andalusian Working Conditions Survey.

The categorical variables were checked as explanatory risk factors (Table 2). According to the univariate analysis, risk factors are: male workers, workers over 45 years old, workers in big companies, technicians, workers in companies with worker representation, workers with more than 45 hours per week, workers with night or rotating shifts, workers of subcontractors, workers without an university degree and workers who reported that their main risk was falling, mechanical or working place. In univariate analysis we do not find any statistical significance for nationality, type of company (private or public) or training hours in the last two years.

In univariate analysis, some variables show no significant relation with accidents. Contract type, outsourcing and workers with hygiene as main risk have no significant relationship. Explanatory variables to be included in a multivariate regression are sex, age, company size, worker representation, education level, occupation, tenure, main risk, weekly working hours and shift type.

Table 2 –Univariate Logistic Regression analysis of I Andalusian Working Conditions Survey.

Variable	Categories	Cases	Injury	OR (sig.)	Variable	Categories	Cases	Injury	OR (sig.)
Sex	Male	605	100	1.94-8.47 (<0.01)	Occupation	Clerical	128	2	0.01-0.16 (<0.01)
	Female	196	8	Reference		Manager	70	5	0.06-0.46 (0.01)
Age Type	16-29	276	14	0.11-0.39 (<0.01)		Non Qualified	184	17	0.12-0.42 (<0.01)
	30-44	358	53	0.39-0.94 (0.03)		Qualified	337	50	0.22-0.59 (<0.01)
	45-64	167	41	Reference		Technical	82	34	Reference
Contract Type	Permanent	558	85	0.95-2.50 (0.08)	Worker Representation	Yes	375	76	1.75-4.17 (<0.01)
	Temporal	232	23	Reference		No	426	32	Reference
Outsourcing	Direct Work	765	99	0.23-1.05 (0.06)	Main Risk (self-reported)	Fall	193	21	1.74-11.09 (<0.01)
	Subcontractor	34	9	Reference		Mechanical	193	64	5.67-31.54 (<0.01)
Company Size (nº workers)	(1-9)	448	51	0.26-0.69 (<0.01)		Hygiene	85	4	Not sig.
	(10-49)	122	16	0.25-0.94 (0.03)		Place	88	13	2.20-16.16 (5.96)
	(50-249)	116	10	0.15-0.68 (<0.01)		Other	242	6	Reference
	(>249)	115	31	Reference	Working hours per week	<40	113	4	0.03-0.28 (<0.01)
Tenure (in months)	(1-2)	186	7	0.08-0.39 (<0.01)		40-45	592	68	0.19-0.48 (<0.01)
	(3-6)	226	18	0.22-0.64 (<0.01)		>45	96	36	Reference
	(>6)	389	83	Reference	Shift Type	Morning	349	36	0.30-0.77 (<0.01)
Education	Primary	345	50	1.51-9.88 (0.01)		Afternoon	227	24	0.29-0.84 (0.01)
	Secondary	323	53	1.71-11.16 (<0.01)		Other	225	48	Reference
	University	133	5	Reference					

3.2. Logistic regression analysis of First Andalusian Working Conditions Survey.

As the survey is a cross-sectional study, multivariate logistic regression can be performed to check if there are possible confounders of the univariate relationships. We tried several options; finally two models were adjusted (with SPSS).

After adjusting the model, see results in Table 3, personal characteristics such as sex, age and education are no longer significant. Also, no evidence could be found to support the idea that company size, worker representation, shift type or subcontracting are safety risk factors. Using the adjusted model, risk factors are occupation as technician, tenure longer than 6 months, working over 40 hours per week and identification of mechanical as their main risks.

4. DISCUSSION AND CONCLUSIONS.

Workers in manufacturing sector are not equally employed and there is a differential work assignment in terms of activities, occupations and tasks for different collectives. Differences in work assignment can confound the true relationship between worker characteristics and accident proneness. The cross-sectional data gathered can be used to control some of those possible confounders using a multivariate logistic regression model. The main strength of this paper is controlling possible confounding variables, such as activities, occupations and company size. Adjusted odds

ratio show some risk factors as being older than 45 years old, having an experience of more than 6 months, being employed as technicians, reporting mechanical as their main risk or working on average more than 45 hours per week.
Other variables like sex are not significant when occupation and main risks are included in the model. This result implies that female accidents are more related to job assignment in the Andalusian manufacturing sector. Age and tenure have a strong association. We checked two models (I and II), age was significant if tenure was not included. This means that tenure is more important than age in terms of statistical signification but age is a risk factor. Thus, workers with over 45 years old and long tenure would need special re-training and safety motivation. This is the main result provided. Nationality could not be analysed as none of the foreign workers (13 cases) reported an accident in the last two years. Future survey sampling should be adjusted to have enough cases of this emergent issue in safety science.

Table 3 –Multivariate Logistic regression analysis of I Andalusian Working Conditions Survey. R^2 Nagelke = 0,298

MODEL I				MODEL II			
Characteristic	**Categorical value**	**Sig**	**OR (adjusted)**	**Characteristic**	**Categorical value**	**Sig**	**OR (adjusted)**
Occupation type (reference "Technician")	Clerical	0,008	0,027 - 0,582	Occupation type (reference "Technician")	Clerical	0,003	0,022 - 0,465
	Manager	0,066	0,116 - 1,071		Manager	0,022	0,095 - 0,835
	Non Qualified	0,062	0,231 - 1,038		Non Qualified	0,002	0,157 – 0,646
	Qualified	0,009	0,253 - 0,819		Qualified	0,001	0,212 - 0,660
Tenure in months (reference ">6")	1-2	0,006	0,134 - 0,717	Age (reference "45-64")	16-29	<0,001	0,118 - 0,469
	3-6	0,008	0,250 - 0,817		30-44	0,092	0,390 - 1,074
Main risk (reference "Other")	Fall	0,127	0,802 - 5,868	Main risk (reference "Other")	Fall	0,052	0,990 - 6,970
	Mechanical	<0,001	2,650 - 16,256		Mechanical	<0,001	3,151 - 19,151
	Hygiene	0,825	0,303 - 4,475		Hygiene	0,918	0,277 - 4,168
	Workplace	0,072	0,917 - 7,728		Workplace	0,035	1,085 - 9,026
Working hours per week (reference ">45")	<40	0,003	0,058 - 0,557	Working hours per week (reference ">45")	<40	0,001	0,050 - 0,463
	40-45	<0,001	0,184 - 0,532		40-45	<0,001	0,205 - 0,573

Further research is needed both to confirm the role of the factors studied and to better understand how these factors influence in the occurrence of accidents. However, there are actions that could already be performed: re-training of long-tenured workers and ok workers over 45 years old, avoiding extended working time or, if this is not possible, providing additional preventive measures, especially for those who work more than 45 hours per week.
Main limitations of this study are related to quality of data as it is based on survey data. Besides, the models only considered the existence of accidents but neither its severity nor the type of injury (mechanism are different for traumatic, musculo-skeletal and non-traumatic accidents).

5. REFERENCES

Ahonen, E. Q., Benavides, F. G., & Benach, J. (2007). Inmigrant Populations, work and health - a systematic literature review. *Scandinavian Journal of Work Enviromental Health* , 33 (2), 96-104.
Benavides, F. G., Benach, J., Muntaner, C., Delclos, G. L., Catot, N., & Amable, M. (2006). Associations between temporary employment and occupational injury: what are the mechanisms? *Occupational Enviromental Medicine*, 63 (6), 416-421.
Dembe, A. E., Erickson, J. B., & Delbos, R. (2004). Predictors of Work-Related Injuries and Illnesses: National Survey Findings. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, 1 (8), 542-550.
Instituto Andaluz de Prevención de Riesgos Laborales (2009). Retrived November, 11th 2011 from http://www.juntadeandalucia.es/empleo/www/herramientas/biblioteca_virtual/bibliotecaDetalle.php?id=1555
International Labor Organization (1998). Encyclopaedia of International Safety Organization. Retrived November, 11th 2011 from http://www.ilo.org/safework_bookshelf/english?d&nd=170000102&nh=0.
Folkard, S., & Tucker, P. (2003). Shift work, safety and productivity. *Occupational Medicine*, 53 (2), 95-101.
Islam, S. S., Velilla, A. M., Doyle, E. J., & Ducatman, A. M. (2001). Gender Differences in Work-Related Injury/Illness: Analysis of Workers Compensation Claims. *American Journal of Industrial Medicine*, 39 (1), 84-91.
Kelsh, M. A., & Sahl, J. D. (1996). Sex differences in Work-related Injury Rates among Electric Utility Workers. *American Journal of Epidemiology*, 143 (10), 1050-1058.
Salminen, S. (2004). Have young workers more injuries than older ones? An international literature review. *Journal of Safety Research*, 35 (5), 513-521.
Saloniemi, A., & Salminen, S. (2010). Do fixed-term workers have a higher injury rate? *Safety Science*, 48 (6), 693-697.
Smith, P. M., & Mustard, C. A. (2004). Examining the associations between physical work demands and work injury rates between men and women in Ontario, 1990–2000. *Occupational Enviromental Medicine*, 61 (9), 750-756.
Sorensen, O. H., Hasle, P., & Bach, E. (2007). Working in smail enterprises - Is there a special risk? *Safety Science*, 45 (10), 1044-1059.
Taiwo, O. A., Cantley, L. F., Slade, M. D., Pollack, K. M., Vegso, S., Fiellin, M. G. (2008). Sex Differences in Injury Patterns Among Workers in Heavy Manufacturing. *American Journal of Epidemiology*, 169 (2), 161-166.

Severity Factors of Accidents: Analysis of the Manufacturing Sector in Andalusia 2003-2008

Carrillo, Jesus[a], Onieva, Luis[b]
[a] Junta de Andalucía, Avenida Hytasa 14 -1, 41006 Sevilla email: jacarcas@gmail.com ; [b] Universidad de Sevilla, Camino de los Descubrimientos s/n, Sevilla e-mail: onieva@us.es

1. INTRODUCTION

According to Occupational Health & Safety Assessment Series 18001 version 2007, the definition of "risk" is: "the combination of the likelihood of an occurrence of a hazardous event or exposure(s) and the severity of injury or ill health that may be caused by the event or exposure(s)".

Therefore, severity analysis is a key issue for risk assessment. Several worker individual characteristics can affect occupational safety injuries proneness and in case of injury they also affect severity of injuries. In some cases, worker physical condition can be a protective barrier, in others worker differential behaviour can affect the use of protective measures. Therefore, within the same activities, tasks and jobs, personal characteristics of workers as risk factors can explain differences in the severity of the accidents. Identification of those factors can help to develop better preventive programs and to perform risk assessment.

In this paper, we analyse which worker characteristics are more likely related to severe and fatal accidents in Andalusian Manufacturing Sector from 2003 to 2008. There are previous studies that show that in Spain there are explanatory variables for severe and fatal accidents. These studies are based in a case-control approach comparing worker characteristics of slight accidents and non-slight ones (Bolívar, Daponte, López & Mateo, 2009) (Villanueva & García, 2011). Although mechanism of slight and non-slight accidents could be different, and we can not match if workers with slight and non-slight accidents were exposed to same hazards, we can control for job types (occupations) and physical activities within manufacturing sector in order to identify which personal characteristics of workers are associated with severe and fatal accidents.

Worker occupations, establishment activity and physical activities determine most of hazards at workplace and which injuries are expected. We have used National Occupation Classification (CNO-94), as an indicator of job type and NACE activity classification according to Council Regulation EEC Nº3037/90 (manufacturing sector includes NACE 15 to 37) as an indicator of enterprise's main activity. Physical activity was also included.

The literature in this topic indicates that young workers have more injuries than older ones, but the injuries reported by young workers are less severe than accidents of senior workers (Salminen, 2004). Besides age, there are other demographic variables such as nationality and gender. Immigrants are supposed to be another risk group, but there are important differences in terms of job assignment for each country and activity (Ahonen, Benavides, & Benach, 2007). Although female workers show less severe accidents, this can be explained in terms of their different job assignment (Smith & Mustard, 2004) (Taiwo, y otros, 2008). In fact, when analyzed at the company level, female workers have more severe accidents at the same jobs and tasks as their male mates (Kelsh & Sahl, 1996). Other factors related to labour conditions should be considered, such as contract type (Benavides, Benach, Muntaner, Delclos, Catot, & Amable, 2006) or company size (Fabiano, Currò, & Pastorino, 2004) (Sorensen, Hasle, & Bach, 2007). Small and micro companies have more sereve and fatal accidents in comparison with medium and big companies.

2. MATERIALS AND METHODS

2.1 Accident Data

We considered accident reports that are collected in "Official Workplace Incident Notification Forms", electronically collected through Delt@ information system. In Spain, it is mandatory that all accidents that result in an absence from work of one or more days must be notified. For each accident reported, we have information about worker age, months of experience in the company, occupation, and some technical circumstantial information both from workers and companies. Relapses, accidents incurred when travelling to and from work and others that did not cause any absence from work, are excluded from the study. Accident severity is classified as non-severe and severe (serious accident with long recovery decided by physicians based on expected length of absence) or fatal.

2.2 Statistical Analysis

Case-control studies are used to identify factors that may contribute to show one of two possible categorical values, cases and controls. In some studies there is a selection of which cases and controls are studied, but we have included all accidents. Cases would be severe and fatal accidents and controls would be slight accidents. Odds ratio are calculated with logistic regression (Agresti, 2002) with severity as dependent variable, both univariate and multivariate. In the multivariate analysis, we adjusted odds ratio for some worker characteristics, controlling possible confounding variables. As accidents are multicausal, we tried to control as many possible confounding variables as we can. In case-control approach, odds ratio is the ratio of the odds of having a severe accident to the odds of having a slight one. Logistic regression coefficients provide estimation for odds of each categorical value to one of them considered as a reference. If

they are calculated with a multivariate model, those odds are adjusted considering the rest of variables of the model are constant (Sorock & Courtney, 1997).

3. RESULTS

3.1. Univariate analysis of severity

The case-control approach can provide a first insight in which worker characteristics affects severity of accidents. As shown in Table 1, severe and fatal accidents are more frequent in male workers, older workers and foreign workers. Non-permanent workers show less severe accidents. Also we found less severity in accidents of workers in companies with less than 250 employees (small and medium enterprises). Tenure (months in the same position), age and job have no statistically significant relationship with the severity of accidents.

Table 1 – Univariate severity analysis. Andalusian Manufacturing Sector accidents registered in 2008

Variable	Categories	Slight accidents	Severe and fatal accidents	OR not adjusted (sig.)
Gender	Female	2,533	12	0.45-0,64 (<0.01)
	Male	21,598	252	Reference
Worker Age	<30	8,924	62	Not significant
	30-44	10,136	113	
	>44	5,071	89	
Worker Nationality	Foreign	1,134	18	1.20-1.78 (<0.01)
	Spaniard	22,997	246	Reference
Job Type	Clerical	661	6	Not significant
	Qualified	17,816	196	
	Manager	105	3	
	Non qualified	5,327	55	
	Technician	222	4	
Company size	1-9	33,587	675	2.01-2.88 (<0.01)
	10-49	65,755	994	1.52-2.15 (<0.01)
	50-249	45,096	478	1.05.-1.53 (0.01)
	>249	17,601	147	Reference
Worker Tenure (in months)	0-3	5,827	60	Not significant
	4-12	5,324	56	
	>12	12,980	148	
Contract type	Non Permanent	11,701	125	0.84-0.99 (0.02)
	Permanent	12,430	139	Reference

Table 2 – Severity analysis. Logistic regression analysis of accidents in Andalusian Manufacturing Sector in 2008

Variable	Categories	Sig.	OR adjusted
Sex (reference male)	Female	<0.01	0.51-0.73
Worker Age (reference >44)	<30	<0.01	0.39-0.49
	30-44	<0.01	0.57-0.70
Worker Nationality (reference Spaniard)	Foreign	0.01	1.16-1.74
Job Type (reference Technician)	Clerical	0.35	0.53-1.25
	Qualified	0.86	0.72-1.47
	Managerial	0.02	1.13-3.15
	Non qualified	0.84	0.72-1.50
Tenure in months (reference >12)	0-3	<0,01	1.06-1.30
	4-12	0,11	0.98-1.22
Company Size in number of workers (reference BIG)	Micro (1-9)	<0.01	2.14-3.09
	Small (10-49)	<0.01	1.58-2.25
	Medium (50-249)	<0.01	1.11-1.61
Work type (reference Warehouse)	Agricultural	0.72	0.57-2.24
	Cleaning	<0.01	1.41-2.60
	Construction	<0.01	1.70-2.79
	Installation	<0.01	1.61-2.47
	Maintenance	<0.01	1.33-2.17
	Other	<0.01	1.20-1.86
	Production	0.32	0.91-1.32
	Services	<0.01	1.82-3.24
Physical activity (reference Transport)	Drive	<0.01	3.47-5.71
	Machines	<0.01	4.75-7.14
	Manipulation	<0.01	1.31-1.96
	Movement	<0.01	1.49-2.27
	Other	<0.01	3.84-6.26
	Tools	<0.01	1.40-2.15

3.2. Multivariate analysis of severity

As previous studies have shown, there are possible confounding variables because there are differences in task assignment depending on worker profile, and it should be controlled. We have used job, work type and physical activity to control task assignment in a multivariate analysis. We have used a logistic regression model, where severity is dependent variable with only two categorical values (slight or not slight). The adjusted model is shown in Table 2. Type of contract has no significant relationship in the adjusted model.

4. DISCUSSION

As previous studies have noticed, there are many differences in terms of jobs, skills and industries where workers are employed because of the personal characteristics of workers. The purpose of this paper is show which worker characteristics are explanatory of severity of accidents even after adjusting the multivariate model.

Task assignment has been identified with job, company activity, work type and physical activity. As expected, works such as construction, installation and maintenance are hazardous jobs and the most severe accidents occurred in driving and machine operating.

Female workers have less severe accidents. To explain this result, some authors consider that even with the same working place, job and activities there is differential segregation of tasks so heavy work and hazardous activities are assigned to male workers.

Young workers have less severe accidents, possibly because of their stronger physical condition. Elder worker assignment should take into account this result and additional preventive measures should be provided. In our univariate analysis age was not significant, perhaps because of its association with work type. In fact in maintenance and services the percentage of old workers was higher.

Foreign workers are identified as another risk factor for severity. Besides the possibility of assignment segregation, foreign workers have usually worse training and they have a different understanding of safety rules. Preventive activities should focus on foreign workers to assure that they are equally trained.

Safety deals with accident risk. Accident risk depends on probability of accidents and their consequences. Part of preventive activities should be dedicated to protect workers in case of accident. Worker characteristics, according to our research, are important explanatory variables of severity of accidents in Andalusian Manufacturing Sector and preventive plans and protection measures should consider these results.

Some studies consider that slight and fatal accidents do not have the same causation path. Some accidents are more likely severe such as the falling from height or being struck by a machine. Mechanism of traumatic accidents and musculo – skeletal accidents are also different. Further research should be done of differential risk factors for each injury type.

5. ACKNOWLEDGMENTS

Authors want to thank to Consejería de Empleo (Andalusia Regional Ministry of Employment), for providing assistance and constructive feedback in this study. Aggregated accident data reports and regression models are available upon request for other researchers.

6. REFERENCES

Agresti, Alan (2002). *Categorical Data Analysis*. New Jersey: Wiley Series in Probability and Statistics.

Ahonen, E. Q., Benavides, F. G., & Benach, J. (2007). Inmigrant Populations, work and health - a systematic literature review. *Scandinavian Journal of Work Enviromental Health*, 33 (2), 96-104.

Benavides, F. G., Benach, J., Muntaner, C., Delclos, G. L., Catot, N., & Amable, M. (2006). Associations between temporary employment and occupational injury: what are the mechanisms? *Occupational Enviromental Medicine* 63 (6), 416-421.

Bolívar Muñoz, J., Daponte Codina, A., López Cruz, L., & Mateo Rodríguez, I. (2009). Influencia de las características individuales y de las condiciones laborales en la gravedad de las lesiones por accidente de trabajo registradas en Andalucía en 2003. *Revista Española de Salud Pública* 83 (6), 847-861.

Fabiano, B., Currò, F., & Pastorino, R. (2004). A study of relationship between occupational injuries and firm size and type in the Italian industry. *Safety Science* 42 (7), 587-600.

Kelsh, M. A., & Sahl, J. D. (1996). Sex differences in Work-related Injury Rates among Electric Utility Workers. *American Journal of Epidemiology* , 143 (10), 1050-1058.

Salminen, S. (2004). Have young workers more injuries than older ones? An international literature review. *Journal of Safety Research*, 35 (5), 513-521.

Smith, P. M., & Mustard, C. A. (2004). Examining the associations between physical work demands and work injury rates between men and women in Ontario, 1990–2000. *Occupational Enviromental Medicine* 61 (9), 750-756.

Sorensen, O. H., Hasle, P., & Bach, E. (2007). Working in small enterprises - Is there a special risk? *Safety Science* 45 (10), 1044-1059.

Sorock, Gary S.& Courtney, Theodore K. (1997). Advancing analytical epidemiologic studies of occupational injuries. *Safety Science*, 25 (1-3), 29-43.

Taiwo, O. A., Cantley, L. F., Slade, M. D., Pollack, K. M., Vegso, S., Fiellin, M. G., y otros. (2008). Sex Differences in Injury Patterns Among Workers in Heavy Manufacturing. *American Journal of Epidemiology* , 169 (2), 161-166.

Villanueva, V., & García, A. M. (2011). Individual and occupational factors related to fatal occupational injuries: A case-control study. *Accident, Analysis and Prevention* 43 (1), 123-127.

Which companies have more accidents? Analysis of the manufacturing sector in Andalusia from 2003 to 2008

Carrillo, Jesus[a], Pérez, Ventura[b], Onieva, Luis[c]
[a] Junta de Andalucía, Avenida Hytasa 14 -1, 41006 Sevilla email: jacarcas@gmail.com ; [b] Universidad de Sevilla, Camino de los Descubrimientos s/n, Sevilla e-mail: ventura@gie.esi.us.es ; [c] Universidad de Sevilla, Camino de los Descubrimientos s/n, Sevilla e-mail: onieva@us.es

1. INTRODUCTION

Injury rate is an indicator of the labour risk prevention performance. Injury rate is a lagging indicator that only has safety interpretation when we can control exposure levels whereas other indicators can be more helpful for safety purposes as those from safety climate assessment or safety audits. Moreover, occupational accidents have a highly skewed distribution. In spite of these limitations, it is the most used indicator and therefore there is an interest in which factors can explain differences in company's injury rate.

Causes of occupational accidents can be classified as micro-level, meso-level and macro-level (Cedergren & Petersen, 2011). Most causes are attributed to microlevel (worker and job conditions) but other causes (at macro and meso levels) can influence accident occurrence. At macrolevel (regional or national level), some studies have suggested relationship between the injury rate and some macroeconomic variables (Davis, Jones & Nuñez, 2009).

Our interest is to identify possible explanatory variables of injury rates at mesolevel. In this study we focus on company injury rates. We have analysed injury rates of manufacturing companies in the south of Spain (Andalusia) collected from accident reports registered from 2003 to 2008. This study offers a perspective on the relationship between injury rates of a company and some explanatory variables. Typical factors at company level would be economic and financial, organizational, safety management and profile of staff. There is strong evidence that safety management practices are explanatory (Geldart, Smith, Shannon, & Lohfeld, 2010). Some experts have also pointed out that economic performance at company level could be related to safety management effectiveness (Fernández-Muñiz, Montes-Peón & Vázquez-Ordás, 2009) (Arocena, Nuñez & Villanueva, 2008). Moreover, some studies have tried to demonstrate the economic advantages of safety management (Verbeek, Pulliainen & Kankaanpää 2009) whereas investment in safety has no effect in the company's economic performance (Kankaanpää, Suhonene & Valtonen, 2008) .Very few analyses have been done at enterprise level (Filer, & Golve, 2003) that include economic factors. Company size (Leigh, 1989) (Fabiano, Currò & Pastorino, 2004) has been found significant to explain the injury rate at company level.

Economic and financial ratios are usually used to identify company economic performance. Ratios usually used for these purposes are sales, operating margin, debt ratio and profitability. If we find that there is a relationship between injury rate and such ratios, they can be included as explanatory variables in regression models. These regression models are interesting in terms of public policies and program evaluation, because these models can be used to detect which companies have worse safety performance and would need public assessment. Besides, these models can be used to evaluate the success of public programs and also of private preventive initiatives.

2. DATA

2.1 Accident reports.

In Spain, it is mandatory that all accidents that result in an absence from work of one or more days must be notified. Data sets are collected from official Workplace Incident Notification Forms. This accident report is reported by electronic means (Delt@). For each report we have information about worker age, months experience in company, occupation, seniority and some technical circumstantial information both from workers and companies. Relapses, accidents incurred when travelling to and from work and others that did not cause any absence from work, are excluded from the study. Accident severity is classified as non-severe, severe (serious accident with long recovery decided by physicians) and fatal (deadly).

We have calculated some variables associated to company's profile. Although injured workers are a bias selection, we used those characteristics to estimate indicators about those possible explanatory variables about company's staff like percentage of women (Taiwo, Cantley et al, 2008), age (Salminen, 2004), tenure or contract type (Benavides, Benach, Muntaner, Delclos, Catot & Amable, 2006) (Saloniemi & Salminen, 2010). Another possible explanatory variable obtained from accident data was percentage of accidents in weekends for each company (Folkard & Tucker 2003) (Vegso, Cantley, Slade, Taiwo, Sircar, Rabinowitz et al 2007).

2.2 Cohort of companies with economic and financial data.

Companies are identified with there CIF (fiscal identity number). Only companies with the main activity in manufacturing sector are included (NACE rev.1 from 15 to 37 section approved by Council Regulation EEC nº 3037/1990 as the statistical classification of economic activities in the European Community). As accidents and injury outcomes are very rare in small companies, and if there is not any accident we lack of information about the company, we have selected only companies with at least one accident in every year of the period 2003-2008. The financial

accounting data has been gathered from "Andalusian Companies Economic and Financial Analysis" published by "The Andalusian Financial Enterprise Analysis Institute", and it is data collected from official accounting reports. In this study we use accounting data for 2007 year (Central de Balances, 2009). We have only considered companies with accidents in every year of the period 2003 to 2008. This is to assure in longitudinal studies that we have information about the company. We have chosen only industrial manufacturing companies with accounting data gathered available. According to these criteria, a set of 1,183 companies were selected. We only include in this study activities with at least 50 cases. Finally, 1,003 companies from 8 activities were included in the study.

2.3 Descriptive Statistics.

There are significant differences for injury rates in terms of both activity (see Table 1) and company size (see Table 2). Most authors consider as a rule of thumb that for regression analysis needs a minimum of ten cases per explanatory variable.

Table 1 – Univariate severity analysis. Andalusian Manufacturing Sector accidents registered in 2008

NACE	Mean of injury rate	Standard deviation of injury rate	Cases
15 Food and beverages products	156.15	122.79	186
20 Wood products	212.85	196.14	50
26 Non.metallic mineral products	194.74	147.33	160
27 Basic and fabricated metal products	229.11	189.44	56
28 Metal products	275.58	213.33	241
29 Machinery	186.64	130.68	67
35Other transport equipment	271.47	227.26	52
36 Furniture and n.e.c.	171.89	137.76	191

In terms of company size there are also significant differences. However, micro and small companies mean injury rates are calculated with companies with accidents in every year, so many small companies are not included. This can explain that their injury rates are smaller.

Table 2 – Univariate severity analysis. Andalusian Manufacturing Sector accidents registered in 2008

Company Size	Mean of injury rate	Standard Deviation of injury rate	Cases
MICRO (1-9)	458.05	756.86	79
SMALL (10-49)	200.78	158.46	791
MEDIUM (49-249)	148.36	123.16	282
BIG (≥250)	123.65	140.59	31

3. METHODS AND RESULTS

Injury rates as a result of accident risk are related to many different variables. There are immediate causes such as work and prevention conditions but also environmental factors. From a socio-technical perspective, organizational and climate issues influence safety. In order to take into account this multifactor model, we used a regression model. Not all the explanatory variables are included and we lack proper information about safety and work conditions in each of the companies.

Although usually Poisson or Negative Binomial are used to model injury rate behaviour (Quintana & Pawlowitz, 1999) (Bailer, Reed & Stayner, 1997), we have used logistic regression. This logistic regression is used in a similar way to epidemiology studies. Dependent variable is if injury rate is higher than 150% mean injury rate in their activity. This is a criteria used in Andalusia to decide if a company needs public safety assessment (PAEMSA is the acronym of a program for high injury rates companies in Andalusia). Explanatory variables were categorized and odds ratio for each explanatory variable is calculated. We have calculated odds ratio for each explanatory variable with PAEMSA (see Table 3) as dependent variable.

Table 3 – Logistic regression model. Dependent variable PAEMSA (relative injury rate > 150)

Variable	Categories	OR not adjusted (sig.)	OR adjusted (sig)
CNAE	15, 26, 27, 28, 29, 35, 36	Not significant	Not significant
Company Size (ref. no micro)	Micro (0-9)	2.33-6.38 (0.00)	2,16-6.33 (0,00)
% Injured Women (reference < 5%)	(5-10), (10-50), ≥50	Not significant	Not significant
% Injured Foreign (reference < 3%)	(0-3), ≥3	Not significant	Not significant
Mean Age of Injured (reference 35-45)	<30, (30-45)	Not significant	Not significant
Mean Tenure of Injured (reference >24)	<12	1,06-2,92 (0,03)	Not significant
	(12-24)	1,11-3,48 (0,02)	Not significant
% Injured temporary (reference 30-70)	<10, (10-30), ≥90	Not significant	Not significant
% Injuries in weekends (reference ≥3)	(0-3)	Not significant	Not significant
Turnover k€/employee (reference ≥ 200)	(0-200)	0.48-0,99 (0.05)	0.31-0.75 (0,00)
Profits k€/employee (reference ≥ 5)	(0-5)	1.02-2.21 (0.04)	2.05-1.29 (0,00)
Economic profitability (reference 0-5)	<0, (5-10), ≥ 10	Not significant	Not significant
Return on equity (reference 0-10)	<0, (10-20), ≥20	Not significant	Not significant

4. DISCUSSION.

In Andalusian manufacturing companies we have found a relationship between their turnover and profits per employee and their risk of being included in public assessment (PAEMSA).

Turnover and profits per employee are both significant in univariate and multivariate analysis. Companies with a bigger turnover per employee have usually higher relative injury rates. This can be explained both in terms of work stress and working pace and in terms of intensity in the use of production assets.

Besides, companies with a high profitability per employee show higher relative injury rates. Tradeoffs between safety and profitability are a common concern among safety experts. Although most authors consider that a proper safety management should be interesting from the economic point of view (this known as safety business case), some companies may be able to have economic success even with theoretical worse safety behaviour. Public enforcement of European Frame Work of Health and Safety at Work should discourage such temptation.

Further research should be done, and better indicators of safety management should be included to decide which economic and financial ratios are explanatory of safety at work. This preliminary result shows that there is a risk for management if they misunderstand the importance of occupational safety. The key issue is to identify the mechanisms that lead to a good economic performance with lack of occupational safety in order to provide new regulations that help to avoid that unfaithful competence.

This paper shows that there is an important research field to be explored. The language used in this topic would be easy to understand by managers and can provide safety advisors with new tools. At the end of the day, top management need to be convinced that safety matters but also that safety is good business.

5. REFERENCES

Agresti, Alan (2002). *Categorical Data Analysis*. New Jersey: Wiley Series in Probability and Statistics.

Arocena, P., Nuñez, I., & Villanueva, M. (2008). The impact of prevention measures and organizational factors on occupational injuries. *Safety Science*, 46 (1), 1369-1384.

Bailer, A. J., Reed, L. D., & Stayner, L. T. (1997). Modelling fatal injury rates using Poisson regression: a case study of workers in agriculture, forestry and fishing. *Journal of Safety Research , 28* (3), 177-186.

Benavides, F. G., Benach, J., Muntaner, C., Delclos, G. L., Catot, N., & Amable, M. (2006). Associations between temporary employment and occupational injury: what are the mechanisms? *Occupational Enviromental Medicine* 63 (6), 416-421.

Cedergren, A., & Petersen, K. (2011). Prerequisites for learning from accident investigations – A cross-country comparison of national accident investigation boards. *Safety Science* , 49 (8-9), 1238-1245.

Central de Balances. Análisis Económico-Financiero de la Empresa Andaluza 2009. Retrieved November 14th, 2011 from http://www.centraldebalancesdeandalucia.es/

Davis, R., Jones, P., & Nuñez, I. (2009). The impact of the business cycle on occupational injuries in the UK. *Social Science & Medicine* 69 (2), 178-182.

Fabiano, B., Currò, F., & Pastorino, R. (2004). A study of relationship between occupational injuries and firm size and type in the Italian industry. *Safety Science* 42 (7), 587-600.

Filer, R. K., & Golve, D. L. (2003). Debt, Operating Margin and Investment in Workplace Safety. *Journal of Industrial Economic,s* (3), 359-381.

Fernández-Muñiz, B., Montes-Peón, J. M., & Vázquez-Ordás, C. J. (2009). Relation between occupational safety management and firm performance. *Safety Science*, 47 (7), 980-991.

Folkard, S., & Tucker, P. (2003). Shift work, safety and productivity. *Occupational Medicine*, 53 (2), 95-101.

Geldart, S., Smith, C. A., Shannon, H. S., & Lohfeld, L. (2010). Organizational practices and workplace health and safety: A cross-sectional study. *Safety Science*, 48 (5), 562-569

Kankaanpää, E., Suhonen, A., & Valtonen, H. (2008). Promoting prevention with economic arguments – The case of Finnish occupational health services. *BMC Public Health* , 8 (130), 1-8

Leigh, J. (1989). Firm size and occupational injury and illness incidence rates in manufacturing industries. *Journal of Community Health* , 14 (1), 44-52.

Quintana, R., & Pawlowitz, I. (1999). A Poisson model for work-related musculoskeletal disorder cost estimation. *Safety Science*, 32 (1), 19-31.

Salminen, S. (2004). Have young workers more injuries than older ones? An international literature review. *Journal of Safety Research*, 35 (5), 513-521.

Saloniemi, A., & Salminen, S. (2010). Do fixed-term workers have a higher injury rate? *Safety Science*, 48 (6), 693-697.

Taiwo, O. A., Cantley, L. F., Slade, M. D., Pollack, K. M., Vegso, S., Fiellin, M. G., y otros. (2008). Sex Differences in Injury Patterns Among Workers in Heavy Manufacturing. *American Journal of Epidemiology* , 169 (2), 161-166.

Vegso, S., Cantley, L., Slade, M., Taiwo, O., Sircar, K., Rabinowitz, P., y otros. (2007). Extended Work Hours and Risk of Acute Occupational Injury: A Case-Crossover Study of Workers in Manufacturing. *American Journal of Industrial Medicine*, 50 (8), 597-603.

Verbeek, J., Pulliainen, M., & Kankaanpää, E. (2009). A systematic review of occupational safety and health business cases. *Scandinavian Journal of Work environmental Health* , 35 (6), 403-412.

Novo laboratório de investigação em Saúde Ocupacional: caracterização de câmara climática Walk-In

A new laboratory for Occupational Health research: characterization of a Walk-In climatic chamber

Carvalhais, Carlos[a]; Santos, Joana[b]; Guedes, Joana[c]; Baptista, J.Santos [d]
[a,b,c,d]PROA/LABIOMEP/CIGAR/Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal; [b]CISA/Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Instituto Politécnico do Porto, V.N. Gaia, Portugal; [a]mho08029@fe.up.pt; [b]jds@estsp.ipp.pt; [c]jccg@fe.up.pt; [d]jsbap@fe.up.pt

1. INTRODUÇÃO

Em Portugal, a pesquisa do ambiente térmico em termos ocupacionais tem vindo a ser desenvolvida preferencialmente em ambiente real de trabalho. Se, por um lado, este tipo de pesquisa pode representar fidedignamente a exposição do indivíduo, por outro pode condicionar o aprofundamento e a determinação de outros parâmetros relevantes como, por exemplo, os de matriz fisiológica que apenas são mensuráveis através de equipamentos sofisticados de medição. No entanto, a opção de estudar e monitorizar o ambiente térmico em contexto real, não pode ser justificado pela inexistência de câmaras de ambiente controlado, estas existem. No entanto, em Portugal, têm vindo a ser utilizadas numa outra linha de investigação, onde, por exemplo, são utilizados manequins térmicos e não voluntários humanos.

Existe assim um vazio, uma vez que existe a necessidade de investigação aprofundada em ambiente controlado com pessoas reais, tendo, obviamente, em conta, os principais códigos de ética internacionais. A vantagem desta abordagem perante os estudos em contexto real está na possibilidade de controlar as variáveis de exposição e na possibilidade de monitorizar adequadamente respostas fisiológicas, cognitivas ou comportamentais. Apesar disso, mesmo a nível internacional, alguns autores criticam os estudos laboratoriais com o argumento de não representarem fielmente o ambiente real e existirem diferenças entre as sensações térmicas obtidas em câmaras climáticas e nos locais de trabalho (Oseland, 1995).

A investigação pode ser enquadrada em duas áreas fundamentais. A primeira centra-se na caracterização da exposição ao frio e ao calor e procura desenvolver as metodologias adequadas para a sua correta quantificação. Procura traduzir as várias combinações de parâmetros determinantes, em índices capazes de representar eficazmente a sua influência (Oliveira, 2006). A segunda, visa o estudo dos efeitos de condições térmicas adversas nos seres humanos e a compreensão dos fenómenos associados à sua exposição.

A influência do ambiente térmico no bem-estar geral, na performance física e intelectual e na destreza manual, são áreas de estudo emergentes. Dão continuidade à abordagem relacionada com a caracterização das alterações fisiológicas associadas à exposição a ambientes térmicos extremos e ao estudo das patologias associadas. Estes domínios têm constituído áreas de investigação prioritárias a nível internacional. É neste sentido que a recém-criada Unidade de Investigação em Prevenção de Riscos Ocupacionais e Ambientais (PROA), vem trazer a oportunidade de, em Portugal, este tipo de estudos ser levado a cabo de forma sistemática e sustentada, traduzindo-se num contributo para a segurança e saúde ocupacionais não só a nível nacional como internacional.

Um dos equipamentos que permitirá fomentar esta investigação é a nova câmara climática FITOCLIMA 25000EC20. A motivação dominante do projeto de construção deste equipamento experimental, residiu na necessidade de dispor de um instrumento de investigação sofisticado, capaz de simular a exposição de seres humanos a ambientes térmicos característicos de diversos locais de trabalho e ocupações. Assim, no âmbito do estudo da resposta humana sob condições limite de exposição, foram traçadas duas linhas de investigação principais que envolvem o estudo de locais de trabalho (estufas, fundições, câmaras frigoríficas, indústria extrativa, indústria têxtil, indústria cerâmica, hospitais, pesca, desporto de alta competição, entre outros) e o estudo em condições ambientais controladas em laboratório.

O presente trabalho tem como objetivo caracterizar e descrever a usabilidade da câmara Climática instalada na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto no novo laboratório da PROA, associada ao Centro de Investigação em Geoambiente e Recursos (CIGAR) e ao Laboratório de Biomecânica da Universidade do Porto (LABIOMEP).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Caracterização Técnica e Estrutural da Câmara Climática FITOCLIMA 25000 EC20

A FITOCLIMA 25000 EC20 é uma câmara climática que se destina ao controlo preciso das condições ambientais, nomeadamente, temperatura e humidade relativa, tendo sido projetada e fabricada para testes climáticos. A sua capacidade útil é de aproximadamente 25000 litros. As dimensões do equipamento encontram-se especificadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Dimensões da Câmara Climática

	Largura (m)	Altura (m)	Profundidade (m)
Interior	3,60	2,40	3,20
Exterior	3,81	2,65	3,61

Este equipamento tem como função efetuar testes climáticos em condições controladas de temperatura, humidade, CO_2 e oxigénio, sendo que os dois últimos parâmetros apenas são monitorizados. A ventilação no interior é regulável, forçada e contínua. Para efetuar o controlo das diferentes variáveis de processo, existe um controlador programado com os valores de ensaio. O controlador de temperatura está conectado a um grupo condensador e resistências elétricas de aquecimento. O controlo da humidade relativa é assegurado por um gerador ultrassónico. No que concerne ao CO_2, o seu controlo é efetuado por um sistema de renovação de ar com admissão forçada do exterior e monitorização por um sensor de CO_2. A Tabela 2 resume as especificações técnicas da câmara.

Tabela 2 – Especificações técnicas da Câmara Climática 25000EC20

Parâmetros controláveis	Temperatura, Humidade
Gama de temperatura (*)	-20ºC a 50ºC, ±0,5ºC
Sensor de temperatura	Pt100 80 / 60 x 4mm – Electrotherm Tipo Capacitivo Rotronic XB32
Gama de humidade (*)	30%rH a 98%rH, ±2%Hr
Sensor de humidade	Tipo Capacitivo Rotronic XB32
Aquecimento	Resistência 6000W (3x2000W)
Refrigeração	Mecânica por evaporação de R404a
Humidificação	Gerador ultrassónico
Desumidificação	Mecânica por evaporação de R404a
Peso	Aprox. 4500Kg

*Valores indicativos que podem variar dependendo da gama de temperatura

2.2. Outros Dispositivos Experimentais

Nos testes à câmara foram utilizados outros equipamentos de medida no sentido de aferir os valores lidos pelos sensores da câmara, mesmo após a sua calibração por entidade acreditada para o efeito. Os equipamentos de medição da temperatura (ºC) e humidade relativa do ar (%), dos níveis de iluminância (lux) e níveis de ruído (dB), foram, a estação microclimática BABUC-A, o luxímetroMAVOLUX5032C/BUSB e o sonómetro 01dBSOLOPremium, respetivamente. Estes equipamentos são calibrados anualmente em laboratório de calibração acreditado, estando aptos para a medição das respetivas variáveis, por cumprirem com os critérios de aceitação aplicáveis.

2.3. Procedimento Experimental

A recolha de dados foi realizada de Março a Julho de 2011. A planificação dos ensaios teve em consideração a utilização futura da câmara. Assim sendo optou-se por estudar as gamas de trabalho que serão utilizadas em primeiro lugar em trabalhos futuros já agendados. As curvas de temperatura e humidade relativa foram efetuadas através da definição dos respetivos *set-points*. Nas curvas de aquecimento/arrefecimento e humidificação/desumidificação o princípio foi o mesmo. Os dados foram monitorizados, em simultâneo, pela estação microclimática BABUC-A e foi efetuada, também, a monitorização dos níveis de ruído produzido pela câmara.

A determinação dos níveis de iluminância visou essencialmente caracterizar a luminosidade no seu interior e a adequabilidade do sistema de iluminação artificial instalado.

Outras questões relativas à funcionalidade do equipamento foram testadas, nomeadamente a verificação da influência da abertura e fecho de porta nas condições termo-higrométricas da câmara. A gravação de todos os resultados foi efetuada através do software *Fitolog*.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apesar de a câmara permitir regulações de temperatura entre -20 ºC e 50 ºC, nesta fase foi apenas estudado, com maior detalhe, o seu comportamento para temperaturas superiores a 15 ºC. Os resultados principais estão relacionados com os tempos de estabilização necessários para os parâmetros controláveis. Na fase de aquecimento (15 a 50 ºC) a temperatura demora cerca de 1 hora a estabilizar. A humidade relativa tende a demorar mais tempo. Verificou-se que em condições de estabilidade, quando se modifica o *set-point* da temperatura no sentido de a aumentar, a humidade está programada para diminuir, aumentando apenas quando a temperatura atinge o seu *set-point*. É deste modo minimizada a possibilidade de condensação e os respetivos efeitos em equipamentos que sejam colocados no interior da câmara, nomeadamente os eletrónicos. Na fase de arrefecimento (50 a 15ºC) a temperatura demora cerca de 1h16min a estabilizar. Só após a temperatura atingir o seu *set-point* é que a humidade relativa recomeça a aumentar. Constata-se que, de uma maneira geral, quando a temperatura está estável, os tempos de estabilização da humidade relativa são menores, do que quando se pretende que ambos os parâmetros evoluam em simultâneo.

No que concerne ao ruído, os valores médios dos níveis de pressão sonora rondam os 77,9 dB (A) na fase de aquecimento e os 72,7 dB (A) na fase de arrefecimento. Os níveis médios de ruído durante a fase de humidificação são de 57,3 dB (A) e na fase de desumidificação de 68,0 dB (A). Salienta-se que os níveis de pressão sonora foram obtidos para a pior situação durante as fases em que câmara produz níveis de ruído superiores. Em períodos de estabilização dos

parâmetros térmicos os níveis de ruído de fundo oscilam entre os 55 e 60 dB (A). São valores relativamente altos se comparados com as câmaras equivalentes da Universidade Técnica da Dinamarca cujos valores são inferiores a 35 dB (A), conseguidos após a, instalação de silenciadores nos ventiladores(Toftum et al., 2004). A monitorização dos parâmetros térmicos com a estação microclimática BABUC-A mostrou não existirem diferenças significativas entre os dois equipamentos.

No que concerne aos níveis de iluminância, através dos resultados obtidos é possível constatar que, ao longo do dia, os níveis de iluminância no interior da câmara variam acentuadamente. Comparando os valores obtidos com os valores recomendados pela ISO/IEC 8995-1:2002 para locais de trabalho, conclui-se que a utilização da câmara sem o sistema artificial de iluminação ligado poderá ser inadequado, quer em termos de valores médios, quer em termos de uniformidade. Com o sistema de iluminação artificial ligado, garante-se uma grande uniformidade nos níveis de iluminância. Garante-se ainda, de certa forma, que em ensaios futuros em que sejam simuladas atividades laborais, os níveis de iluminância cumpram com os respetivos requisitos (excluindo-se destas, naturalmente, as que necessitem de maior acuidade visual). Ainda assim, a gama de iluminância obtida abrange e adequa-se a um leque assinalável de atividades que poderão ser testadas e estudadas no futuro. Os níveis médios de iluminância durante o dia e com o sistema de iluminação artificial ligado excedem 1150 lux. Ao contrário do ruido, esta é uma vantagem, relativamente às três câmaras climáticas referidas por Toftum (2004) que são iluminadas através de lâmpadas fluorescentes que fornecem uma iluminação uniforme a rondar os 300 lux.

4. CONCLUSÕES

Através dos testes efetuados verificou-se que a utilização da câmara deve ter em atenção os tempos de estabilização obtidos e incorporar, no planeamento das campanhas de testes, este fator. Verificou-se ainda que quando a temperatura está estável, a humidade relativa demora menos tempo a estabilizar. Assim, será mais vantajoso efetuar os ensaios fixando a temperatura, fazendo variara humidade relativa.

Relativamente ao ruído, existe, de facto, um aumento substancial durante as fases de aquecimento / arrefecimento e desumidificação. Todavia em condições de temperatura e humidade relativa estáveis, os níveis de ruído variam entre os 50 a 60 dB (A), valores ainda assim, superiores aos emitidos por outros equipamentos semelhantes. Nestas condições a entrada dos voluntários na câmara apenas deve ter lugar após a estabilização das variáveis requeridas em torno do *set point* definido.

Com a determinação dos níveis de iluminância foi possível constatar a influência da iluminação natural nas condições de luminosidade da câmara. Ainda assim, o sistema artificial de iluminação instalado possibilita a simulação de diversas atividades laborais, abrindo mais uma área para investigação futura.

Em suma, a câmara climática FITOCLIMA 25000 EC20 permite o estudo do impacto de condições térmicas extremas ou moderadas na saúde, conforto e performance humanas. Atualmente, grande parte da atividade científica do PROA estão relacionadas com a utilização deste equipamento, daí a importância de o testar e verificar o que poderá ser melhorado. Futuramente, a investigação poderá incluir o estudo da exposição simultânea a outros fatores como iluminância, ruído, frio/calor e dióxido carbono entre outros.

5. REFERÊNCIAS

Oliveira, A. V. F. M. D. 2006. *Estudo de Ambientes Térmicos Frios - Desenvolvimentos Experimentais e Avaliação de Condições de Trabalho.* Tese de Doutoramento em Ciências de Engenharia Mecânica na especialidade de Climatização e Ambiente, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra.

Oseland, N. A. 1995. Predicted and reported thermal sensation in climate chambers, offices and homes. *Energy and Buildings,* 23**,** 105-115.

Toftum, J., Langkilde, G. &Fanger, P. O. 2004. New indoor environment chambers and field experiment offices for research on human comfort, health and productivity at moderate energy expenditure. *Energy and Buildings,* 36**,** 899-903.

Idade e Capacidade de Trabalho numa Divisão de Águas Municipal

Age and Work Ability in a Municipal Water Division

Carvalho, Davo[a], Ferreira, André[a], Carvalhais, José[a], Silva, Catarina[a], Cotrim, Teresa[a]
[a] Faculdade de Motricidade Humana, Estrada da Costa, 1495-688 Cruz Quebrada, email: ddavo@sapo.pt; andreferreira16@gmail.com; jcarvalhais@fmh.utl.pt; csilva@fmh.utl.pt; tcotrim@fmh.utl.pt

1. INTRODUÇÃO

Este estudo teve como principal objectivo conceber um diagnóstico baseado na análise ergonómica levada a cabo na Divisão de Águas dos Serviços Municipalizados de Água e Saneamento (SMAS) de Oeiras e Amadora, visando compreender e avaliar a dinâmica de funcionamento das equipas de canalizadores do concelho de Oeiras, tendo como principal problemática o impacto da idade dos trabalhadores na sua capacidade de trabalho.

O trabalho desenvolvido por estes operadores é maioritariamente um trabalho de construção, reparação, remodelação e manutenção das redes de água existentes, desde os reservatórios até à casa do consumidor. Tratando-se de uma situação com algumas exigências do ponto de vista físico por parte dos executantes, isto pode causar algumas dificuldades em trabalhadores mais velhos, na medida em que, com o avanço da idade, é possível perder algumas capacidades para o desempenho do trabalho, visto que o envelhecimento é um processo dinâmico que invariavelmente leva à diminuição, com a passagem do tempo, das capacidades (físicas, cognitivas, sensoriais) do indivíduo.

Outro factor associado a esta problemática, é o factor experiência, considerado um recurso de extrema importância para os sistemas produtivos e para a sociedade em geral. Assim, pretendeu-se compreender a forma como os trabalhadores mais experientes e menos experientes executam o seu trabalho, de que maneira é feita a passagem de conhecimentos dos trabalhadores mais experientes para os menos experientes, como são organizados os referenciais operativos, se estes são individuais de acordo com o objectivo da tarefa ou comuns à equipa e a forma como se articulam.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

No desenvolvimento deste estudo ergonómico, que decorreu entre Outubro de 2010 e Maio de 2011, para além da pesquisa de documentação, foram utilizadas técnicas de observação da realização das tarefas, complementadas com registos em vídeo e fotografia, e desenvolvimento de um questionário de caracterização da situação de trabalho aplicado sob a forma de entrevista. O ICT - Índice de Capacidade de Trabalho (Silva, et al 2006), foi aplicado a uma amostra de 19 trabalhadores (com média de idades de 50,7 anos e desvio-padrão de 9,6 anos) visando obter uma auto-avaliação relativa à sua própria capacidade de trabalho.

Houve ainda a utilização de instrumentos de avaliação da exposição mecânica associada à actividade, nomeadamente o REBA - Rapid Entire Body Assessment (Hignett & McAtamney, 2000), a NIOSH lifting equation e o OWAS - Ovako Working posture Assessement System (FIOH, 2009). Para aplicação dos instrumentos REBA e equação simples de NIOSH, foram seleccionadas três tarefas (abertura da vala com o auxilio da picareta, movimentação de terras com auxilio da pá e uso da serra de corte), que de acordo com estudos anteriores (Santos, J. et al, 2011), teriam maior risco de causar dano aos trabalhadores do ponto de vista da carga biomecânica e postural imposta.

A aplicação destes instrumentos teve como objectivos, por um lado, caracterizar os trabalhadores do ponto de vista das suas condições internas (idade, experiência, capacidade para o trabalho, lesões, doenças, etc.) e, por outro, analisar quais as condições externas impostas aos trabalhadores na realização da sua actividade, nomeadamente exigências do ponto de vista da carga biomecânica e postural, de modo a compreender quais os constituintes da actividade que são susceptíveis de lhes provocar algum tipo de consequências em face do processo de envelhecimento.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A divisão de águas do concelho de Oeiras dispõe de três equipas de canalizadores (equipas A, B e C), cada uma com 8 trabalhadores (2 encarregados e 6 assistentes operacionais, dos quais dois prestam serviço ao domicílio), num total de 24 indivíduos.

O horário de trabalho dos operadores da divisão de águas dos SMAS de Oeiras/Amadora, nos sete dias da semana, está compreendido no intervalo que vai desde as 8 horas da manhã até às 22 horas da noite, organizando-se num sistema de turnos, em que o turno da manhã labora entre as 8 e as 15 horas, e o turno da tarde entre as 15 e as 22 horas. Relativamente ao tempo compreendido entre o fim do turno da tarde e o início do turno da manhã no dia seguinte, no caso de existir algum serviço de urgência, existe uma equipa que está de piquete para poder responder a essas solicitações, que normalmente é a equipa que folgou nesse dia. Existe uma excepção à quarta-feira, pois nesse dia não existem equipas de folga, devido a estarem duas equipas escaladas para o turno da manhã, sendo que, no caso de não se mostrar necessário que ambas intervenham em situações pontuais, uma delas é escalada para executar serviços de manutenção das redes. Logo o escalamento para estes trabalhos é feito mediante a situação e as necessidades. Relativamente à velocidade de rotação do sistema de turnos, esta é considerada rápida visto que a troca de turno se efectua a cada três dias de trabalho seguidos de uma folga.

A idade dos elementos da equipa A varia entre os 34 e 63 anos, com média e mediana de 48 anos, e desvio padrão de 10,9 anos. Toda a equipa tem mais de 10 anos de serviço na empresa, chegando a ter 5 dos elementos com mais de 20 anos de serviço. Toda a equipa tem o 4º ano escolar, à excepção de um elemento que tem o 6º ano de escolaridade.
A idade dos elementos da equipa B varia entre os 33 e os 61 anos, com média de 48 anos e mediana de 54 anos, e desvio padrão de 10,8 anos. Verificou-se que 7 operadores têm mais de 10 anos de serviço, dos quais 5 têm mais de 20 anos, e apenas um operador tem 2 anos de serviço. Quanto ao nível de escolaridade esta equipa dispõe de 3 elementos com o 12º ano, 3 elementos com o 9º ano, 1 elemento com o 6º ano e outro com o 4º ano de escolaridade.
A idade dos elementos da equipa C varia entre os 44 e os 59 anos, com média de 50 anos, sendo a mais alta de todas as equipas, mediana de 48,5 anos e com um desvio padrão de 6 anos. Quanto ao número de anos de serviço, 6 operadores têm mais de 20 anos de serviço, entre eles, um operador com mais de 30 anos de serviço; os 2 restantes têm respectivamente 1 e 5 anos de serviço. O grau de escolaridade é maioritariamente o 9º ano.
Relativamente aos resultados do ICT, embora todos os indivíduos apresentem uma capacidade de trabalho entre Moderada, Boa e Excelente, podemos verificar (tabela 1) que as três equipas apresentaram, em média, um nível de capacidade de trabalho Boa, apesar da equipa C se destacar por ter valores ligeiramente mais elevados. Estes resultados podem ser explicados pelo facto de a alguns dos mais velhos estarem atribuídas funções de encarregados, que comportam exigências físicas menores do que os Assistentes Operacionais, que constituem a maioria da população analisada.

Tabela 1 – Capacidade de trabalho por equipas.

Equipa	Média	Mediana	Desvio Padrão	Capacidade de trabalho
A	37,33	37,50	4,76	Boa
B	37,57	35,00	4,89	Boa
C	39,83	41,50	5,71	Boa
Total	38,21	30,00	4,96	Boa

Relacionando os *scores* de capacidade de trabalho com o grupo etário, embora não se tenha obtido uma correlação significativa do ponto de vista estatístico (Sperman rho= -0.454; p= 0.051), verificou-se que os sujeitos mais novos são os que demonstram melhor capacidade de trabalho, existindo tendência para esta diminuir com o aumento da idade, à excepção de alguns trabalhadores. Apesar da função de encarregado pertencer na sua maioria aos trabalhadores mais velhos, esta não é exclusiva deste grupo. Por este motivo, trabalhadores com idades mais avançadas e com a função de Assistentes Operacionais são os que apresentam maiores dificuldades na realização das tarefas. No que toca aos anos de serviço, verificamos que os trabalhadores com menos anos de serviço são os que demonstram uma melhor capacidade de trabalho, porém a diferença entre funções também aqui se faz notar. De salientar ainda que, quanto às exigências das funções desempenhadas, a maioria (15 trabalhadores) referem que estas são de natureza mental e física.
No que às doenças diz respeito, verificou-se que, nos primeiros dois grupos etários (26-45 anos) não se verificam quaisquer doenças, mas conforme vamos avançando com a idade a frequência de doenças vai aumentando, com predominância de localização ao nível da coluna e olhos, seguida, com menor frequência, dos membros superiores e inferiores. Constatou-se ainda que, relacionando os hábitos tabágicos e o consumo de álcool com a capacidade de trabalho, em geral, os indivíduos não fumadores (5 pessoas) têm tendência para possuir uma capacidade de trabalho melhor que os indivíduos fumadores (14 pessoas) e relativamente aos indivíduos que afirmam consumir álcool, parece também existir uma tendência para que este facto afecte negativamente a sua capacidade de trabalho.
Analisando se a experiência adquirida influência os modos operatórios, 13 indivíduos consideram que isso se verifica, enquanto 6 discordam. Quanto à forma como a experiência influencia o trabalho, 6 trabalhadores consideram que facilita o trabalho e 5 consideram que a experiência influencia o trabalho pelos conhecimentos que adquiriram. Apenas um operador considera que a experiência influencia a segurança e outro afirma que facilita a adaptação. Considerando os referenciais operativos entre os trabalhadores, 9 indivíduos consideram que são iguais e 6 afirmam serem semelhantes, enquanto apenas 4 afirmam que são diferentes. Apesar destes resultados a análise da actividade tornou possível perceber que, muitas vezes, as estratégias operativas não são as mais adequadas, pela não utilização de EPI's nem de sinalização de segurança.
Finalmente, considerando a análise das três tarefas seleccionadas, verificou-se através do REBA a existência de níveis de risco elevado, com necessidade de intervenção a breve prazo, na abertura da vala com o auxílio da picareta e no uso da serra de corte. Na movimentação de terras com auxílio da pá o risco é muito elevado, com necessidade de intervenção imediata. A nível do OWAS todas as três tarefas apresentaram níveis de risco muito elevado, com necessidade de intervenção imediata. Estes resultados são um indicador de problemas a nível biomecânico e postural, tendo como principal factor para esta ocorrência a postura da coluna, frequentemente flectida, assumida pelos trabalhadores. A adopção destas posturas é resultante de constrangimentos provocados pela utilização de certas ferramentas, equipamentos e constrangimentos espaciais provocados pela situação de trabalho. Já a equação de NIOSH indicou níveis de risco baixo em todas as tarefas, por não haver manipulação de cargas elevadas por períodos prolongados, embora esta manipulação, quando associada às posturas em causa possa trazer problemas.

4. CONCLUSÕES

Tendo em conta a problemática da idade e capacidade de trabalho, apesar de não se ter obtido uma correlação estatisticamente significativa entre as duas variáveis, existe uma tendência para um decréscimo da capacidade de trabalho com a idade. Embora as equipas tenham níveis etários um pouco elevados, com todas as dificuldades inerentes resultantes do processo de envelhecimento, podemos concluir que, alguns dos problemas existentes são contornados, principalmente, pelas técnicas adquiridas durante a actividade de trabalho como resultado da experiência obtida, sendo a transmissão destas técnicas fulcral para o melhor funcionamento de cada equipa. No entanto, a população trabalhadora da divisão de Águas é uma população algo envelhecida, tendo como média de idades os 48 anos e este facto terá tendência a agravar-se num futuro próximo.

Quanto às tarefas analisadas, por serem consideradas as que implicavam maior dificuldade, a análise veio confirmar a existência de níveis de risco elevado ou muito elevado do ponto de vista da carga biomecânica e postural imposta, em particular a nível da coluna, o que pode trazer consequências para estes trabalhadores ao nível da degradação das suas capacidades físicas e por consequência, afectando o seu processo de envelhecimento.

Foram sugeridas algumas recomendações de modo a optimizar as interacções entre o homem e todo o sistema de trabalho. Estas dividem-se em três grupos: medidas de concepção, medidas organizacionais, e formação. As primeiras situam-se ao nível da concepção de espaços de trabalho, ferramentas utilizadas, metodologias operatórias, etc., com o objectivo de tornar a sua realização o menos penosa possível para o trabalhador, facilitando o seu trabalho e elevando ao mesmo tempo o seu potencial para um bom desempenho na obtenção dos resultados desejados. Por exemplo, a existência de bomba para água que surge da necessidade de remoção de águas dentro da vala, tendo sido constatado que era utilizado um balde. Uma das medidas que pode ser tomada a nível da organização do trabalho, deve ser a promoção da rotatividade dos trabalhadores para a execução de tarefas que se mostrem mais penosas do ponto de vista da carga biomecânica e postural imposta. A formação tem como objectivo dotar os trabalhadores de conhecimento que lhes possam ser úteis durante a realização da sua actividade de trabalho. Por exemplo, parece importante reforçar a necessidade de utilização dos equipamentos e sinalização de segurança.

5. AGRADECIMENTOS

À Profª. Doutora Filomena Carnide da FMH-UTL pelo apoio na utilização dos instrumentos de avaliação da exposição mecânica associada à actividade.

Aos Recursos Humanos dos SMAS de Oeiras e Amadora envolvidos no estudo, pela disponibilidade mostrada; e à Drª. Cláudia Costa, Técnica Superior de Higiene e Segurança no Trabalho dos SMAS, por todos os dados fornecidos essenciais à realização deste estudo.

6. REFERÊNCIAS

Hignett, S. & McAtamney, L. (2000). *Rapid Entire Body Assessment (REBA)*. *Applied Ergonomics*, *31*, 201-205.

FIOH (2009). OWAS - Ovako Working posture Assessement System. - Finnish Institute of Occupational Health. Retrieved February 20, 2011, from http://www.ttl.fi/en/ergonomics/methods/workload_exposure_methods/table_and_methods/Documents/OWAS.pdf

Santos, J; Neto, C.; Carvalhais, J.; Carnide, F; Silva, C.; Costa, C. (2011). Estudo Ergonómico da actividade dos canalizadores da Divisão de Águas dos SMAS de Oeiras e Amadora. SHO2011

Silva, C.F., Rodrigues, V., Sousa, C., Cotrim, T., Rodrigues, P., Pereira, A. et al (2006). Índice de Capacidade para o Trabalho - Portugal e Países de Língua Oficial Portuguesa. FCT.

Exposição aos fumos de fogos florestais, radioactividade e risco de saúde

Exposure to forest fires, radioactivity and health risks

Carvalho, Fernando P.; Oliveira, João M.; Malta, Margarida
Instituto Tecnológico e Nuclear, *E.N. 10, 2686-953 Sacavém, Portugal; E-mail: carvalho@itn.pt*

1. INTRODUÇÃO

Em cada ano ardem em Portugal milhares de hectares de floresta e mato (cerca de133 000 hectares em 2010). A biomassa vegetal ardida atinge milhares de toneladas por ano, e liberta para a atmosfera quantidades consideráveis de carbono, partículas e gases, incluindo substâncias orgânicas tóxicas. No fumo estão presentes mais de 200 substâncias voláteis identificadas entre as quais gases tóxicos como o monóxido de carbono, formaldeído, acroleína, hidrocarbonetos e dioxinas. [1] As partículas libertadas constituem agentes agressores das vias respiratórias relacionadas com a asma e outras doenças respiratórias. [2] Menos estudadas tem sido a libertação de elementos tóxicos, como metais pesados e radionuclidos. A resuspensão de radioactividade de origem artificial na atmosfera, como o césio-137 libertado pelo acidente nuclear de Chernobyl ocorrido em 1986 e depositado nos solos e florestas do Centro e Norte da Europa, foi observada após fogos de verão ocorridos na Ucrânia e Bielorrússia em 2006 e 2007.[3] A ocorrência de fogos florestais nessas zonas originou novo transporte atmosférico de radioactividade (^{137}Cs) registado na Europa ocidental. Contudo, a vegetação, para além dos radionuclidos artificiais, concentra também radionuclidos das famílias radioactivas naturais do urânio, tório e actínio que são absorvidos do solo. A combustão de biomassa vegetal liberta estes elementos radioactivos para a atmosfera. Até ao presente, o impacto radiológico destas emissões não foi investigado. Este trabalho apresenta resultados preliminares de um estudo destinado a avaliar a libertação de radioactividade para a atmosfera pelos incêndios de vegetação e o risco desta emissão radioactiva para a saúde pública. Os resultados têm implicações relevantes também para os bombeiros e os elementos da população que combatem os incêndios.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A amostragem de fumos no terreno foi efectuada perto de fogos de arbustos (mato) e de floresta (pinhal) acompanhando equipas de bombeiros nas regiões Centro (Distrito de Viseu) e Norte (Distrito de Chaves). Foram utilizados amostradores portáteis de aerossóis com filtro de fibra de vidro (Whatman, 50 mm diâmetro) e fluxo médio de 60 L/min, amostradores fixos alimentados com gerador eléctrico (Yamaha, 10 kVA) com filtros de microfibra de vidro com 11 cm diâmetro e fluxos de cerca de 1400 L/min, e amostradores montados sobre tripé com filtros Whatman 20x20cm e fluxos de cerca de1600 L/min. Uma análise da distribuição da radioactividade por classe de tamanho nas partículas dos aerossóis foi efectuada usando um amostrador de aerossóis Cascade Impactor (Andersen) com 6 andares (classes de tamanho das partículas).Os filtros foram pré pesados e, depois de recolhidas as amostras, foram secos no laboratório e pesados de novo para determinação da massa das amostras de aerossóis. Os radionuclidos contidos nas cinzas volantes foram analisados após dissolução total da amostra e separação radioquímica. Resumidamente, no início da análise foram adicionados às amostras traçadores isotópicos internos para determinar o rendimento químico;de seguida as amostras foram dissolvidas com ácidos (HCl e HNO_3), e finalmente os radioelementos foram separados e purificados por colunas de troca iónica. Cada fracção obtida foi electrodepositada num disco polido de aço inox, como suporte para medição da emissão da radioactividade das partículas alfa de cada radionuclido. Esta medição foi efectuada com espectrómetros equipados com detectores de silício da ORTEC EG&G.[4, 5]

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise de amostras de vegetação arbustiva, de zonas de mato semelhantes aos fogos acompanhados no terreno, indicou concentrações de radionuclidos baixas, como seria de esperar, e semelhantes a amostras de diversos vegetais previamente analisados (Tabela I). A análise de fumos amostrados nas proximidades de fogos de mato e fogos florestais revelou um enriquecimento da actividade específica dos radionuclidos nas partículas de aerossóis, em comparação com amostras de aerossóis recolhidos na ausência de fogos (aerossóis de referencia). A actividade dos radionuclidos por unidade de volume de ar aumentou de forma sistemática com o aumento da carga de partículas de fumo em suspensão, indicando que estas partículas são o veículo de dispersão dos radionuclidos na atmosfera (Figura 1). As razões das concentrações $^{210}Po/^{210}Pb$ na vegetação eram de cerca de 0,1 antes da combustão, enquanto nos fumos aumentaram até 12, revelando um enriquecimento extraordinário de polónio nas partículas de fumo [6, 7].

A libertação de radionuclidos da biomassa vegetal pela combustão pode envolver dois mecanismos. Um deles, a volatilização dos elementos se a temperatura das chamas exceder o ponto de volatilização desses elementos, e o outro, por enriquecimento ou aumento da concentração dos elementos nas partículas de cinza (fracção refractária) por redução do peso do material vegetal após volatilização da água, dos compostos orgânicos e dos elementos com baixo ponto de ebulição. As medidas efectuadas no terreno, usando um termómetro de infravermelhos com mira laser, indicaram temperaturas de combustão da vegetação atingindo os 700 ºC na vegetação arbustiva e acima de 1000ºC na combustão de plantas resinosas.

Tabela I. Concentrações de radionuclidos (Bq/kg peso seco) em plantas e fumos da combustão de biomassa vegetal.

	^{238}U	^{234}U	^{226}Ra	^{210}Pb	^{210}Po	^{232}Th
Mato de:						
Estevas	0.00142±0.00006	0.00144±0.00006	0.066±0.014	-	-	0,00089±0.00006
Pasto	0.94±0.03	0.094±0.03	5.3±0.4			0.40±0.02
Madeira de:						
Oliveira (folhas)	-	-	-	9.4	1.05	-
Oliveira(tronco)	-	-	-	4.3	0.14	-
Fumos de:						
Eucalipto	64,6 ± 5,2	88,0 ± 6,6	318 ± 65	52,2±4	125±10	34,7 ± 3,4
Acácia	11,0 ± 1,4	35,7 ± 4,2	503 ± 165	440±19	611±28	<29
Incêndio de mato Montalegre)	169±7	167±7	2492±639	369±36	4422±186	-
Incêndio de pinhal (Viseu)	204±11	217±12	3547±1678	-	3972±157	117±8
Aerossol de referência (Sacavém)	34±2	35±2	432±92	5468±193	886±32	25±7

O ponto de ebulição de compostos do radioelemento polónio é de cerca de 390ºC, sendo provavelmente mais elevada para compostos do rádio (mas não conhecida), e também elevada para compostos do urânio e do tório (>> 800º C). A volatilização de urânio e tório elementares com a combustão da biomassa parece pouco provável, sendo a presença destes radioelementos nos aerossóis de fumo devido à redução da massa vegetal pela combustão deixando-os na fracção refractária. Já o elemento radioactivo polónio (e talvez, em parte, o rádio), mais volátil a temperaturas baixas, parece ser emitido na forma gasosa para a atmosfera. O polónio (ião gasoso, com carga positiva), pode ser recapturado por atracção electrostática sobre as partículas dos aerossóis na atmosfera.

***Figura 1**. Amostragem de fumos com colector Andersen.*

O ^{210}Po é um radionuclido emissor de radiação alfa e muito mais assimilável no organismo que elementos pesados como o urânio ou o tório, sendo o mais radiotóxico dos radionuclidos naturais. O polónio é facilmente absorvido por ingestão com a comida e por inalação.

A recolha de amostras de aerossóis de fumos de incêndio florestal, efectuada com o amostrador Cascade Impactor, permitiu a análise da distribuição dos radionuclidos nas várias classes de tamanho das partículas do aerossol. A distribuição de um elemento refractário como o urânio (^{238}U) nas partículas de várias dimensões, indicou uma razoável uniformidade de actividade especifica desde partículas das classes >7,2 µm até >0,49 µm, sendo a partículas mais finas,<0,49µm, as de mais baixa concentração de urânio. Em contraste com isto, as concentrações específicas mais elevadas do polónio estavam associadas às partículas mais finas, sobretudo nas classes <0,95 - 0,49µm e <0,49 µm. No ar inalado, as partículas da classe <0,49µm levarão á inalação de cerca de 69 µBq/m^3, devida na maior parte á actividade de ^{210}Po por unidade de volume de ar com fumo.Estas partículas são as que podem penetrar mais profundamente no pulmão, sendo assim o veículo de transporte da maior parte da radioactividade alfa para o pulmão.

Estudos semelhantes foram feitos sobre a radioactividade no fumo de tabaco, tendo-se concluído que o ^{210}Po inalado com as partículas de fumo do cigarro origina a exposição do pulmão a uma actividade significativamente elevada e cancerígena (mesmo desprezando o potencial efeito de outras substâncias presentes no fumo de tabaco). Foi estimado que o pulmão de um fumador de um maço de cigarros por dia recebe, devido ao ^{210}Po inalado, uma dose de radiação de cerca de 30 mBq/d, cerca de 40 vezes superior à do não fumador, 0.66 mBq/d. Em comparação com o fumador de cigarros, a dose recebida por inalação de ^{210}Po associado ao fumo de fogos florestais, por uma pessoa situada durante 24

horas nas proximidades de um fogo poderá ser 80 vezes superior à dose anual do fumador e cerca de 4000 vezes superior á dose anual devida à inalação de ar sem fumo por uma pessoa do público.

4. CONCLUSÕES

A análise dos principais radionuclidos das famílias radioactivas naturais confirmou a presença destes radionuclidos na vegetação arbustiva espontânea (mato) e na floresta. Estes radionuclidos são absorvidos do solo pelas plantas. As concentrações de radionuclidos como o urânio, tório, rádio, chumbo e polónio na vegetação são baixas. Contudo a combustão da biomassa vegetal liberta os radionuclidos contidos na biomassa, e emite-os para a atmosfera. Pelo menos dois mecanismos podem estar envolvidos na concentração dos radionuclidos nas partículas de fumo (redução da massa orgânica e emissão de cinzas volantes com concentrações mais elevadas, e a volatilização de elementos seguida de recaptura dos iões gasosos pelas partículas do aerossol). Alguns radioelementos com ponto de ebulição elevado, como o urânio e o tório, tem comportamento refractário e acompanham as cinzas volantes, enquanto outros, sobretudo o polónio, sendo voláteis, são libertados na fase gasosa pela combustão podendo ser adsorvidos pelas partículas na atmosfera. A concentração de ^{210}Po nas partículas de fumo torna-se assim muito mais elevada em relação ao chumbo-210, seu progenitor mas que é muito menos volátil. O enriquecimento relativo de polónio é de 100 a 1000 mais elevado nas partículas de fumo que na vegetação e, na atmosfera, o polónio é essencialmente transportado pelas partículas mais finas dos aerossóis, <0,49µm, sendo, pois, facilmente inalado.

A exposição ao fumo dos incêndios florestais por períodos prolongados conduz à exposição do pulmão a doses de radiação elevadas, e potencialmente até muito mais elevadas que no fumador crónico de um maço de cigarros por dia.

Mesmo ignorando os efeitos nocivos da inalação de outras substâncias libertadas pelos fogos florestais e da inalação de partículas, a inalação da actividade de ^{210}Po associada ao fumo recomenda a protecção das vias respiratórias, em particular de bombeiros e de outras pessoas com intervenção próxima dos incêndios.

5. AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi financiado pela "Fundação para a Ciência e Tecnologia", Portugal, Contrato Nº. PTDC/AMB/65706/2006.

6. REFERÊNCIAS

[1] Lazaridis, M., Latos, M., Aleksandropoulou, V., Hov, Ø, Papayannis, A., Tørseth, K., Contribution of forest fire emissions to atmospheric pollution in Greece, Air Quality, Atmosphere and Health, 1:143 – 158, 2008.

[2] Vos, A.J.M.D., Reisen, F., Cook, A., Devine, B., Weinstein, P., Respiratory Irritants in Australian Bushfire Smoke: Air Toxics Sampling in a Smoke Chamber and During Prescribed Burns, Archives of Environmental Contamination and Toxicology, 56: 380 – 388, 2009.

[3] Paatero, J., Vesterbacka, K., Makkonen, U., Kyllonen, K., Hellen, H., Hatakka, J., Anttila, P., Resuspension of radionuclides into the atmosphere due to forest fires. Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry, 282, (2): 473 – 476, 2009.

[4] Oliveira, J.M., Carvalho, F.P. A Sequential Extraction Procedure for Determination of Uranium, Thorium, Radium, Lead and Polonium Radionuclides by Alpha Spectrometry in Environmental Samples.(Proceedings of the 15th Radiochemical Conference). Czechoslovak Journal of Physics 56 (Suppl. D): 545-555, 2006.

[5] Carvalho F.P., Oliveira, J.M. Alpha emitters from uranium mining in the environment. Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry 274: 167-174, 2007.

[6] Gonçalves, C., Alves, C., Evtyugina, M., Mirante, F., Pio, C., Caseiro, A., Schmidl, C., Bauer, H., Carvalho, F., Characterisation of PM10 emissions from woodstove combustion of common woods grown in Portugal. AtmosphericEnvironment, 44 (35), 4474 – 4480, 2010.

[7] Carvalho, F.P. Oliveira, J.M, Malta, M. (2011). Vegetation fires and release of radioactivity into the air. In: Environ. Health and Biomedicine, pp 3-9. WIT Transactions on Biomedicine and Health Vol.15.WIT Press, UK

Exposição ocupacional a radiações ionizantes em indústrias não-nucleares e as normas Europeias de protecção e segurança

Occupational exposure to ionizing radiation in non-nuclear industries and the European basic safety standards

Carvalho, Fernando P.
Instituto Tecnológico e Nuclear; E.N. 10, 2686-953 Sacavém, Portugal; E-mail: carvalho@itn.pt

1. INTRODUÇÃO

A Directiva 96/29 Euratom estabeleceu a responsabilidade dos Estados Membros em proceder à avaliação do risco de exposição a radiações ionizantes decorrente da presença ou da re-concencentração de substâncias radiactivas de ocorrência natural usadas em indústrias não-nucleares. Previamente estas indústrias não eram objecto de aplicação das normas de protecção e segurança radiológica por não ser conhecida a presença de radioactividade em níveis por vezes elevados e, também, por essas normas terem sido inicialmente desenvolvidas para protecção dos trabalhadores da indústria nuclear e das instalações com uso de radiações ionizantes (ex., instalações médicas).
A maioria dos Estados da EU, em conformidade com o Capitulo VII da Directiva 96/29 e da responsabilidade delegada nos Estados Membros, procedeu daí para cá ao estudo de várias indústrias não nucleares para avaliação das doses de radiação para os trabalhadores e para os membros do público. Os estudos mostraram que, frequentemente, nas instalações de certos sectores industriais há exposição a doses de radiação acima do fundo radioactivo natural, podendo ou não exceder os limites legislados.
Revêem-se aqui as conclusões de alguns desses estudos e as implicações para os sectores industriais, e o que necessita ser feito em Portugal.

2. DADOS EXISTENTES

A publicação da Directiva 96/29, parcialmente transposta em diversos Decretos-Leis para o Direito nacional, transferiu a responsabilidade de identificar os sectores de actividade com exposição a radiações ionizantes para cada Estado Membro (EU, 1996). Esta transferência e apelo aos Estados para procederem à identificação das indústrias designadas correntemente por NORM (Naturally-occurring radioative materials) em que tal exposição pudesse ocorrer, resultou essencialmente da escassez de estudos anteriores com caracterização de radioactividade natural em matérias-primas, produtos e resíduos, e das doses de radiação para os trabalhadores dessas indústrias e para os membros do público. Entende-se que sendo mal conhecida a extensão dessa exposição radiológica seria difícil legislar a nível europeu sobre a protecção radiológica nas indústrias NORM.
Contudo, com a mesma Directiva 96/29 os Estados Membros passaram a dispor de uma definição harmonizada de Limites de Dose de radiação para protecção dos trabalhadores e dos membros do público, respectivamente 20 milisievertpor ano (20 mSv/a) e 1 milisievert por ano (1 mSv/ano). Estes limites de dose deverão ser aplicados a todas as situações, incluindo indústrias nucleares e não-nucleares, a fim de proteger os seres humanos dos efeitos nocivos (cancro e outros) das radiações ionizantes.
A responsabilidade dos Estados reside, pois, em identificar- estudando os casos e avaliando as exposições- onde existem doses que possam ultrapassar os limites de dose legalmente adoptados e fazê-los aplicar.
Não sendo estas situações de exposição a radiações nas indústrias NORM muito conhecidas, exemplifica-se de seguida como e onde podem ocorrer. Um caso bem conhecido é o do sector da indústria de produtos fosfatados. Resumidamente, o ciclo da indústria inclui a extracção de fosfatos (por exemplo, na Mauritânia ou Marrocos), a produção de ácido fosfórico através da reacção do minério de fosfatos com ácido sulfúrico, de que resulta um subproduto ou resíduo, o gesso fosfatado. Com o ácido fosfórico, e fazendo-o reagir com novas quantidades de minério de fosfatos, produzem-se os adubos fosfatados de uso corrente em Portugal e em muitos outros Países. A matéria-prima usada, os fosfatos de origem sedimentar, contêm elevada concentração de urânio e dos radionuclidos descendentes do urânio, tais como o 230Th, 226Ra, 222Rn, 210Pb, 210Po. As concentrações de urânio nos fosfatos da Florida variam entre 750 e 3100 Bq/kg, e nos fosfatos de Marrocos entre 1000 e 1500 Bq/kg (Carvalho, 1995; Falck and Wymer, 2006). Durante o processo industrial, estes radionuclidos separam-se entre os produtos finais e os resíduos, uma parte seguindo com o fertilizante e outra parte com o fosfogesso, podendo ainda ser descarregados com as águas de processo. Durante o ciclo de actividades do sector, incluindo as etapas de transporte dos fosfatos, moagem, reacção química, filtração, acondicionamento e armazenagem, as poeiras e a radiação do produto em armazém, incluindo a libertação do gás radioactivo radão, podem originar uma dose de radiação e exposição significativa dos trabalhadores ás radiações ionizantes. A adopção de medidas de higiene e segurança radiológica adequadas no local de trabalho, e também para o ambiente e para os membros do público, passa por analisar e caracterizar as substâncias radioactivas presentes e determinar as doses de radiação (Carvalho, 2007).

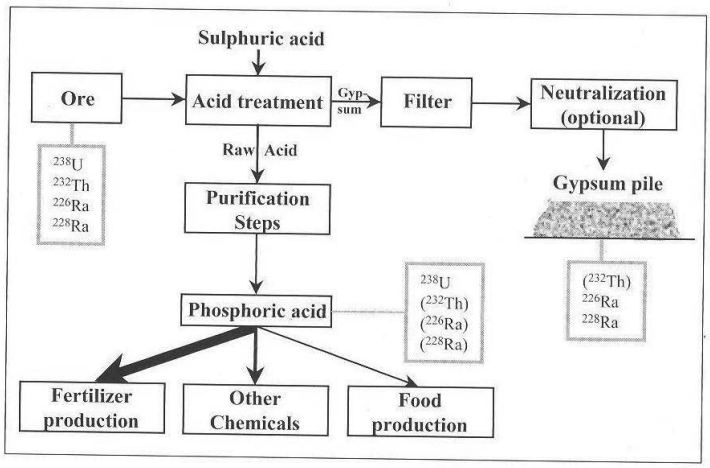


***Figura 1**. Diagrama do processo de extracção de fósforo do minério de fosfato, por via húmida, e distribuição dos radionuclidos (FackandWymer, 2006).*

Em França, os estudos de caracterização e avaliação do risco radiológico nas indústrias NORM foram solicitados por resolução do Governo ao "Institut de Radio protection et Sureté Nucléaire". Os estudos de casos efectuados distribuem-se por vários sectores de actividade, designadamente: Produção de cerâmicas refractárias, fundições e indústria do vidro 49%; Centrais a carvão 16%; Produção de zircónio, baddeleyte, titânio, bismuto e tório 15%; Produção de ácido fosfórico e fertilizantes fosfatados 6%; Produção ou uso de produtos com tório 3%; Produção de pigmentos com lantanídeos 2%; Spas 1%; Instalações de tratamento de águas subterrâneas 1%. Desses estudos de casos de indústrias, o IRSN procedeu á avaliação de concentrações de radionuclidos, de doses de radiação para os trabalhadores, e a uma melhor definição dos postos de trabalho (Cazala et al., 2011).

Outros países, como a Itália, Alemanha, UK, Espanha, Holanda, entre outros, procederam a estudos semelhantes e com resultados convergentes. Por exemplo, os estudos sobre instalações de cerâmicas e porcelanas em Itália, incidiram especialmente sobre a análise de radioactividade associada a resíduos e poeiras, tendo sido medidas actividades extraordinariamente elevadas de 210Pb e 210Po, respectivamente de 21 000 e 35 000 Bq/kg, em poeiras libertadas por fornos de cerâmica refractária (Zampieri et al., 2008). Verificou-se, mesmo assim, que em muitos casos o risco de exposição às radiações ionizantes não excedeu os limites legais e não representa um risco profissional significativo. Contudo, em vários sectores houve necessidade de introduzir medidas correctivas ou proceder á revisão dos postos de trabalho e das operações para reduzir os riscos de dose de radiação ocupacional.

O destino a dar aos subprodutos e resíduos deve ser também acautelado e bem gerido em virtude das possíveis doses associadas. De acordo com as normas internacionais, o nível de isenção de matérias contendo radioactividade é de 1 Bq/g. Um resíduo excedendo este nível de radioactividade deve ser tratado como resíduo radioactivo, e não pode ser gerido ou eliminado como um resíduo industrial comum pelo risco radioactivo que potencialmente representa para o ambiente e para os membros do público (Wymer, 2008; EU, 2011).

Necessitam também de avaliação os produtos derivados de uma industria NORM e colocados à disposição do público ou usados como matéria-prima por outra indústria. São exemplos destes produtos os adubos fosfatados produzidos para uso na agricultura, os fosfatos usados nas rações para animais, as cerâmicas que podem conter radionuclidos, as cinzas da queima de carvão utilizadas em betões, as concentrações de rádio e radão em fontes usadas como águas termais, e a energia geotérmica.

3. A REVISÃO DA DIRECTIVA 96/29 E AS NOVAS NORMAS DE SEGURANÇA

Foi admitido por diversas comissões e grupos de trabalho internacionais que a legislação europeia sobre protecção contra radiações precisa ser actualizada, sobretudo após as recomendações da Comissão Internacional de Protecção Radiológica (ICRP, Publicação nº 103 de 2007) e a experiência adquirida na aplicação dos requisitos legais actualmente em vigor. Designadamente esta necessidade de revisão da Directiva 96/29 resulta de:

-uma forte indicação de efeitos sobre o cristalino do olho com a exposição a doses de radiação abaixo do limite que foi assumida antes. Isto é importante para algumas categorias específicas de trabalhadores expostos a radiações;

-uma fracção importante dos trabalhadores em indústrias transformadoras onde se usam matérias NORM recebem doses acima do limite de dose para os membros do público, mas ainda não beneficiam de qualquer protecção como trabalhadores profissionalmente expostos;

-dose elevada para a população resultante da exposição e inalação de radão no interior das casas.

Em consequência, as normas estabelecidas na Directiva 96/29 foram recentemente revistas por especialistas e organizações internacionais, como a OMS e a AIEA, e acordadas diversas alterações. O conhecimento dos estudos de casos de indústrias NORM levou à introdução de uma lista dos sectores industriais aos quais a avaliação dos riscos de exposição se aplica, bem como de materiais, incluindo matérias-primas, produtos e resíduos que devem ser controladas

para a radioactividade. Esses sectores industriais incluem a produção de adubos fosfatados, a queima de carvão, a manutenção de fornos de cimentos, a fundição de metais, e o tratamento de águas subterrâneas, entre outras. A Directiva agora revista passará a ser prescritiva para as concentrações máximas de radionuclidos em materiais de construção, e a concentração máxima de radão no ar no interior de edifícios já existentes baixa de 400 Bq/m^3 para 300 Bq/m^3 (EU, 2011).

4. CONCLUSÕES

Diversos sectores industriais em Portugal, das indústrias designadas por NORM, deverão empreender a análise do risco de exposição a radiações ionizantes. Estas indústrias incluem sectores como a extracção e produção de minérios metálicos, a produção de cerâmicas e vidro, a produção de fertilizantes fosfatados, manutenção de fornos de cimentos, o tratamento de águas de origem subterrânea e instalações com uso de nascentes termais. A adopção das medidas de conformidade com os limites de exposição radiológica de trabalhadores e membros do público, correctamente dimensionadas e eficazes requerem a caracterização da radioactividade e doses de radiação existentes.

A Directiva 96/29 que adoptou os limites de dose de radiação e transferiu a iniciativa de identificar os sectores com risco radiológico para os Estados e autoridades competentes em protecção radiológica, foi objecto de revisão. A revisão das Normas de protecção (Basic Safety Standards) foi coordenada entre os organismos Europeus e internacionais (AIEA, OMS, etc.) e encontra-se para publicação. A premência destas medidas de protecção contra radiações é reforçada na revisão actual dos Basic Safety Standard. Os limites de exposição ao radão (concentração de radão no ar interior) serão também reduzidos.

5. REFERÊNCIAS

Carvalho F. P. (1995). "^{210}Pb and ^{210}Po in sediments and suspended matter in the Tagus estuary, Portugal. Local enhancement of natural levels by wastes from phosphate ore processing industry". *The Science of the Total Environment* 159: 201-214.

Carvalho F. P. (2007). Exposição ocupacional às radiações ionizantes de materiais radioactivos de origem natural (NORMs). *In:* Proceed of an International Workshop on Safety and Occupational Health SHO 2007, held in Universidade do Minho, Guimarães, Portugal, 8-9 February 2007, pp 41-44, P. Arezes *et al.* (Eds.) , SPSHO Publ. (ISBN 978-972-99504-3-8).

Cazala, C., Pires N., Loriot G., Doursout T., Perrin, M-L, Rivas R., (2011). French NORM industries. Knowledge review and regulative implementation perspectives. International Conference of Environmental Radioactivity and Radioecology (ICRER 2011), University of MaMaster, Ontario, Canada.

EU, 1996. Directiva 96/29/Euratom do Conselho, de 13 de Maio de 1996, que fixa as normas de segurança de base relativas à protecção sanitária da população e dos trabalhadores contra os perigos resultantes das radiações ionizantes. Jornal Oficial das Comunidades Europeias L159.

EU, 2011.Proposal for a Council Directive laying down basic safety standards for protection against the dangers arising from exposure to ionising radiation [COM(2011)593], http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radiation_protection/radiation_protection_en.htm (acedido a 29-09-2011).

Falck W.E., Wymer, D. (2006). Uranium in phosphate fertilizer production. In: B.J. Merkel and A. Hasche-Berger (Ed.) Uranium in the Environment. Mining impact and consequences, pp 857-866.Springer.

Wymer, D. (2008). Managing exposure to NORM-consensus or caos?.In Naturally Occurring Radioactive Material (NORM V). ProceedIntSymp Seville, Spain, 19-22 March 2007, pp 31-56. International Atomic Energy Agency, Vienna.

Zampieri,C., Totti, F., Andreoli, F., Ballarin Dentin A. (2008) NORM in the Italian tile and refractory industries. In: Naturally Occurring Radioactive Material (NORM V). ProceedIntSymp Seville, Spain, 19-22 March 2007, pp. 141-148. International Atomic Energy Agency, Vienna.

Produção de ruído de baixa frequência em rodovias e ferrovias

Production of low frequency noise in highways and railways

Carvalho, Tiago[a]; Almeida, João[b]; Simões, Hélder[b]; Alves-Pereira, Mariana[c]; Figueiredo, João P.[b]; Ferreira, Ana[b]
[a] Licenciado em Saúde Ambiental, tiago_carvalho88@hotmail.com; [b] Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra, Rua 5 de Outubro, Apartado 7006, 3040-854 Coimbra. Portugal, saudeambiental@estescoimbra.pt; [c] Universidade Lusófona, Campo Grande nº 376, 1749-024 Lisboa. Portugal, m.alvespereira@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Historicamente a ciência dividiu o espectro acústico de forma muito simplista em infrasons, audível e ultrasons, considerando como fenómenos acústicos potencialmente perigosos os infrasons e os audíveis (Alves-Pereira e Branco, 2009). A amplitude de um fenómeno acústico é normalmente expressa em decibel (dB), sendo que a legislação nacional referente ao ruído utiliza como unidade fundamental o dB(A), visando desta forma exclusivamente os fenómenos acústicos que podem ser percebidos pelo ouvido humano. A utilização de valores de ruído expressos em dB(A) para um estudo científico só se justifica se o objectivo for somente avaliar o risco de surdez, na medida em que quando se consideram os Infrasons e Ruído de Baixa Frequência (IRBF <500 Hz) e os seus efeitos biológicos, este valor é manifestamente insuficiente (Alves-Pereira e Branco, 2007[1]).

No contexto da doença vibroacústica (DVA) – uma patologia sistémica causada pela exposição excessiva a IRBF – as lesões respiratórias apresentam características próprias, no entanto, não estão ainda estabelecidas as relações dose-resposta no que concerne à exposição a IRBF, e consequentemente, não está estabelecida uma metodologia para avaliação do risco de desenvolvimento de DVA (Alves-Pereira e Branco, 2007[2]; Branco *et al.*, 2007). Considera-se que em termos de saúde pública a utilização dos valores de ruído na ponderação A (em dB(A)) deverá ser abolida, com excepção nos casos onde se avalia o risco de surdez e, que os ambientes acústicos só podem ser comparados com rigor científico se forem considerados, simultaneamente, a amplitude do ruído (em dB Linear) e o conteúdo das frequências. A DVA não se restringe a exposições ocupacionais, tendo já sido documentada como resultado de contaminação residencial por IRBF (Alves-Pereira e Branco, 2009; Alves-Pereira e Castelo, 2007[1]; Alves-Pereira e Castelo, 2007[2]).

Apesar de os efeitos nocivos para a saúde provocados pela exposição a IRBF já terem sido comprovados em diversos estudos, em Portugal ainda não existe legislação que determine a obrigatoriedade de avaliação da exposição a este tipo de ruído e consequentemente nem sempre são tomadas as medidas de protecção e prevenção mais eficazes para salvaguarda da saúde humana.

Face à importância de que se revestem nos dias de hoje as vias de circulação rodoviária e ferroviária, como componentes chave para o desenvolvimento e modernização da sociedade, colocou-se a seguinte questão: Será que os níveis de IRBF produzidos em traçados rodoviários e ferroviários são suficientes para causar problemas de Saúde Pública? Para responder a esta questão definiu-se então como objectivo de estudo avaliar quais os níveis de infrasons e ruído de baixa frequência produzidos nos traçados rodoviários e ferroviários da cidade de Coimbra e como objectivo secundário determinar quais os meios físicos, ambientais e técnicos que poderão influenciar a propagação deste tipo de ruído.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A população-alvo deste estudo é composta por todas as vias de circulação existentes no distrito de Coimbra, ficando a amostra constituída por 31 vias de circulação do tipo rodoviária e ferroviária. A recolha de dados desenvolveu-se em duas fases com objectivos distintos, no entanto, em ambas as fases foram efectuadas medições nos três períodos de referência definidos no Regulamento Geral do Ruído (Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, 2007). As posições de medição também foram definidas de igual forma nas duas fases: 1 a 2 metros da fachada do edifício mais exposto, entre 1,2 a 1,5 metros acima do solo, e sempre que possivel a 7,5 metros horizontalmente a contar do eixo da trajectória do veículo (CE, 2003; IPQ, 1996; ISO, 2007).

A primeira fase teve como objectivo principal avaliar quais os factores contribuintes para a limitação ou aumento da propagação de IRBF, sendo que para a recolha de dados nesta fase foi utilizado o sonómetro *Brüel&Kjaer*, modelo *2260* equipado com *software* BZ 7208 FFT, tendo o equipamento sido devidamente calibrado. Com base neste tratamento foram seleccionados 4 locais para o desenvolvimento da segunda fase do estudo, tendo sido adoptado como critério de selecção: os níveis de IRBF mais elevados nos períodos de referência *Entardecer* e *Nocturno*, devido a haver uma maior permanência de pessoas na habitação nestes períodos.

A segunda fase teve como objectivo principal avaliar em que medida os níveis de IRBF produzidos em traçados rodoviários e ferroviários podem ser indutores de problemas na saúde da população exposta, sendo que para a recolha de dados nesta fase foi utilizado um sonómetro *Brüel&Kjaer*, modelo 2260 equipado com software BZ 7210. Os dados obtidos nesta segunda fase foram transpostos para uma matriz de dados e comparados com os valores de referência obtidos num estudo realizado em cockpits das linhas aéreas comerciais, onde está comprovado que os níveis de IRBF conduzem ao desenvolvimento de DVA (Araújo *et al.*, 2004).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a primeira fase do estudo foi utilizada uma amostra total de 31 pontos, dos quais 26 correspondiam a tráfego rodoviário, 2 a tráfego ferroviário e 3 a tráfego rodoviário e ferroviário.

Ao analisar o Ruído de Baixa Frequência (RBF) por "tipo de tráfego" pode constatar-se que existiam diferenças significativas entre a propagação de RBF em traçados *rodoviários*, *ferroviários* e *rodoviários/ferroviários* durante o período *nocturno* nas frequências 20,1; 31,5 e 50,2 Hz ($p<0,05$).

Ao verificar a propagação do RBF nos diferentes traçados rodoviários, podemos concluir que existiam diferenças significativas durante o período do *dia* para as frequências 24,9; 39,9 e 50,2 Hz, bem como durante o período do *dia* e *entardecer* para a frequência 100 Hz e, durante o período do *dia* e *nocturno* para a frequência 124,9 ($p<0,05$).

Em 28 pontos em análise foi possivel verificar os níveis de ruído de baixa frequência produzidos em rodovias com diferente número de "faixas de rodagem", principalmente entre vias com 2, 4, 6 ou mais "faixas de rodagem". Assim, pela aplicação do teste de correlação *Pearson* e para uma *p-value* <0,05, constatou-se que não existiam diferenças significativas na propagação de RBF em vias rodoviárias com diferente número de faixas de rodagem.

Ao avaliar se as "condições da via" de circulação rodoviária influenciavam a propagação do RBF pode verificar-se que existiam diferenças significativas entre propagação de RBF em vias de circulação rodoviária *secas* e *molhadas*, no período *nocturno* para as frequências de 31,5 e 63 Hz ($p<0,05$).

Durante o estudo também se verificou a influência de "cursos de água" na propagação do RBF, analisando-se três pontos com "cursos de água" a menos de 100 metros de distância do local onde se efectuou a análise e comparando-os com 28 locais onde não existia qualquer tipo de "curso de água" próximo. Desta análise pode concluir-se que existiam diferenças significativas na propagação de RBF para a frequência 24,9 Hz no período do *dia*, para a frequência 31,5 Hz nos períodos *entardecer* e *nocturno*, para a frequência 50,2 Hz nos períodos do *dia* e *entardecer* e para a frequência 124,9 Hz no período do *entardecer* ($p<0,05$).

Ao analisar se o tipo de "cobertura vegetal" existente no ponto em análise influenciava a propagação do RBF, podemos verificar que existiam diferenças significativas na propagação do ruído em zonas com coberturas vegetais distintas, no período do *entardecer* para a frequência de 39,9 Hz e no período do *dia* para a frequência 50,2 Hz ($p<0,05$).

Outro dos parâmetros em análise neste estudo foi a influência da "altura dos edificios" envolventes do ponto em análise na propagação do ruído de baixa frequência. Assim, verificou-se que existiam diferenças estatisticamente significativas entre a propagação de RBF nos pontos com edifícios envolventes com alturas distintas no período do *dia* para as frequências 24,9; 39,9; 50,2 e 157,1 Hz; nos períodos do *dia* e *entardecer* para a frequência 63 Hz e nos três períodos para a frequência 100 Hz ($p<0,05$).

Nos 31 pontos em análise foi verificada a influência do "tipo de ocupação do solo" na propagação do RBF, sendo analisados 27 pontos de ocupação *residencial* e 4 pontos de ocupação *mista*. Através do teste estatístico *t-test* e para um $p<0,05$ verificou-se que não existem diferenças significativas.

Neste estudo verificou-se, ainda, que existiam diferenças significativas na propagação do RBF em locais com diferentes tipos de "barreiras acústicas" no período do *entardecer* para a frequência 29,9 Hz e no período do *dia* para a frequência 50,2 Hz ($p<0,05$).

Para a segunda fase do estudo foram seleccionados 4 pontos, dos quais três correspondiam a tráfego rodoviário e um correspondia a tráfego ferroviário.

Ao analisar os pontos 1, 2 e 3 que correspondiam a tráfego rodoviário, pode afirmar-se que os níveis IRBF de referência não foram ultrapassados pelos níveis obtidos nas três medições efectuadas no ponto 1 e 3. No ponto 2 pode constatar-se que os níveis de referência foram ultrapassados pelos nívies obtidos nesta mesma medição, no período do *dia*, nas frequências 50 a 80 Hz, nas 125 a 315 Hz e nas 4000 Hz.

Ao avaliar o ponto 4, referente a tráfego rodoviário, pode afirmar-se que os níveis de referência de L_{Aeq} e L_{Leq} foram ultrapassados nos períodos do *entardecer* e *nocturno*, sendo que os valores obtidos para o período do *dia* também ficam próximos dos valores de referência. Nas frequências 31,5 e 40 estes níveis foram ultrapassados nos períodos *entardecer* e *nocturno*, enquanto que nas frequências entre os 50 e os 80 Hz os valores de referência foram ultrapassados nos três períodos. A partir da frequência 100 Hz os níveis de referência foram ultrapassados nos períodos do *entardecer* e *nocturno*, com excepção dos 400 Hz, onde este foi ultrapassado em todos os períodos.

De uma forma geral, relativamente aos resultados obtidos na primeira fase do estudo pode constatar-se que o "tipo de tráfego", o "tipo de via" de circulação rodoviária, as "condições da via", a existência de "cursos de água" na proximidade dos locais com tráfego *rodoviário* e *ferroviário*, o tipo de "cobertura vegetal", a "altura aproximada dos edifícios" envolventes dos locais onde foram efectuadas as medições e a existência de diferentes tipos de "barreiras acústicas" influenciavam significativamente a propagação do ruído de baixa frequência, em função do tipo de frequência e do período do dia em análise. Contudo, verificou-se também que o "número de faixas" de rodagem existentes nas vias de circulação *rodoviária* e o tipo de "ocupação do solo" não tinham uma influência significativa na propagação deste tipo de ruído.

Como já foi evidenciado nos resultados atinentes à segunda fase deste estudo, os níveis de ruído encontrados num local variavam consoante o comprimento de onda de cada frequência, produzindo assim diferentes efeitos nas diversas estruturas do organismo humano.

Aos analisar os três primeiros pontos em análise, respeitantes a tráfego rodoviário, podemos verificar que os níveis de L_{Leq} se encontravam próximos dos 70 dB, sendo que o ponto 2 se evidenciou por este valor estar mais próximo dos 80 dB, principalmente no período do *dia* e, consequentemente mais próximo do nível de referência. Contudo os níveis de L_{Aeq} apresentavam valores próximos dos 60 dB nos pontos 1 e 3, sendo que para o ponto 2 estes valores estavam mais próximos dos 70 dB. Desta forma, comprova-se mais uma vez, a necessidade de retirar a ponderação A quando o objectivo é analisar os IRBF, para que se consiga ter uma percepção cientificamente correcta do real ambiente acústico a que a população está exposta (Alves-Pereira e Branco, 2007[2]). No que concerne aos resultados obtidos no ponto 4, relativo a tráfego ferroviário, podemos verificar que nos períodos *entardecer* e *nocturno* os níveis de RBF ultrapassavam os valores de referência, com excepção da frequência dos 4000 Hz. Podemos observar ainda, que os valores de referência apenas não foram ultrapassados nos Infrasons e em algumas frequências no período do *dia*.

Assim, pode afirmar-se que os resultados obtidos nesta segunda fase mostraram que existe risco de desenvolvimento de DVA nas populações residentes nos locais em análise, sendo este risco ampliado no ponto relativo ao ruído ferroviário. Estes resultados puderam comprovar, mais uma vez que, a DVA não se restringe apenas a exposições ocupacionais e que deve ser encarada como um problema de saúde pública, devendo ser adoptadas medidas condizentes com a extensão do problema em causa. Desta forma, é comprovada a necessidade de adopção de leis de ordenamento do território eficazes e eficientes, tais como a colocação de bairros residenciais por trás dos grandes prédios de escritórios e não na envolvente de grandes vias de circulação rodoviária e ferroviária.

4. CONCLUSÕES

Antes de mais é relevante referir que estamos conscientes que se tivessem sido estudadas mais vias de circulação de forma a encontrar uma amostra mais homogénea, o estudo poderia ser mais significativo, contudo com a realização deste estudo podemos concluir que o ruído de baixa frequência produzido em rodovias e ferrovias não apresenta um padrão único invariável, bem pelo contrário, este tipo de ruído está sujeito à interferência de diversas variáveis e deve ser avaliado por frequência e nos diversos períodos de tempo. Assim, concluiu-se também que os IRBF na população humana devem ser avaliados no que respeita aos potenciais riscos, quer para o bem-estar da população quer para a sua saúde física e para a saúde mental.

Devido à inexistência de legislação nacional para os IRBF urge compreender que os efeitos nocivos deste ruído na saúde das populações têm de ser transformados em critérios ambientais, de modo a limitar e a mitigar os impactes da exposição das populações. Deve ser estabelecida uma relação dose-resposta ou exposição-impacte, que forneçam a base para a determinação dos valores limite (em dB linear) para os vários indicados de IRBF.

Será importante realizar este tipo de estudos tendo em conta factores ambientais como a temperatura, humidade relativa e velocidade do vento, que poderão ter uma influência substancial na propagação do ruído de baixa frequência. Por fim, seria desejável efectuar exames de diagnóstico na população residente nos locais onde foram efectuadas as análises para este estudo, de forma a realizar o despiste de DVA.

5. REFERÊNCIAS

Araújo, A; Branco, N.; Melo, J.; Alves-Pereira, M. (2004). Vibroaoustic disease in a 10-year-old male. Proc Internoise 2004. Prague, Czech Republic.

Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional (2007). Regulamento Geral do Ruído (Decreto-Lei n.º 9/2007). Diário da República, 1º série, No. 12.

ISO (2007). Acoustics – Description, measurement and assessment of environmental noise (ISO 1996-2:2007). International Organization for Standardization, Geneva.

Alves-Pereira, M.; Branco, N. (2009). Contribuição para o efeito dose-resposta em exposição a infrasons e ruído de baixa frequência. Revista Lusófona de Ciências e Tecnologia da Saúde, (6) 1, pp. 31-44.

Alves-Pereira, M.; Branco, N. (2007[2]). Sobre o impacto de infrasons e ruído de baixa frequência na saúde pública – Dois casos de exposição residencial. Revista Lusófona de Ciências e Tecnologia da Saúde, (4) 2. pp. 186-200.

Alves-Pereira, M.; Branco, N. (2007[1]). Vibroacoustic disease: Biological effects of infrasound and low-frequency noise explained by mechanotransduction cellular signalling. Progress in Biophysics and Molecular Biology, Vol. 93, pp. 256-279.

IPQ (1996). Descrição e medição do ruído ambiente. Parte 1 – Grandezas fundamentais e procedimentos (NP 1730-1:1996). Instituto Português da Qualidade, Caparica.

Branco, N.; Ferreira, J.; Alves-Pereira, M. (2007). O aparelho respiratório na doença vibroacústica: 25 anos de investigação. Revista Portuguesa de Pneumologia, Vol XIII, No. 1, Janeiro/Fevereiro, pp. 129-135.

CE (2003). Orientações sobre os métodos de cálculo provisórios revistos para ruído industrial, o ruído das aeronaves e o ruído do tráfego rodoviário e ferroviário, bem como dados de emissão relacionados (Recomendação 2003/613/CE). Jornal Oficial da União Europeia.

Agents Approach to Occupational Health and Safety at construction sites

Castanon, J. A.B., Castro, L. C., Lima, S. da S. M., Martins, A. E.
Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Engenharia sala 4156, email: castanon@terra.com.br

1. INTRODUCTION

Safety and Health at Work (SHW) is a topic that should be often debated, in view of the increased rates of accidents that point mainly to the lack of planning and training to perform the activities. (Miller, 2010, p. 13). In the case of industries, particularly the construction one, has the highest numbers, the probability of occurrence of injury is doble and fatality is the triple, having a value of 355 000 fatalities throughout the year worldwide, according to estimates by the International Labor Organization (ILO). Of these, almost 20% of cases occurred in construction sites, demonstrating the relevance of this study, as 60 thousand accidents are caused by dangerous character and actions with the timeliness with which the activities are exercised. (Lima Junior, 2005, p. 3)

According to Fung, Tan, Lu & Lo (2010) work in the area of construction is high risk in modern society, caused by a combination of several factors, including low educational attainment of workers who are involved in this area. The authors also mention that the most effective way to secure a performance that is prevention who should range since the highest offices (providing equipment, making speeches, raising awareness and reporting the employees occurred), passing by the workers (identifying risks and acting caution) and being monitored by the responsible agencies (increasing compliance with the required items and recording the cases).

Protect workers from risks is a fundamental condition to minimize waste and increase productivity in construction, as Barreto (2011) says, these accidents beyond human factors, such as large losses and traumas, even cause great harm to the welfare system, and sources of waste and are not adding value to the production system, as complete Mariano and Krüger (2008).

As we can see in this brief literature review, the health and safety programs in construction work have emphasized the scope of safety, accident prevention by immediate visibility of these diseases when compared to the consequences of which are slow to appear. Compounding the situation, the health worker may also be affected long after their exposure to a particular contaminant or agent in the work (López-Valcárcel, 2005, p.39).

This paper therefore aims to show that the growth of construction and the need to meet deadlines make you hire a lot of manpower, which in most cases, and also disqualified, still need to work expeditiously, resulting in most accidents.

2. THE MARKET

In the European Union the construction industry has a large economic stake and 18% of workplace accidents, 24% are fatal. According to the International Labour Organization (ILO) the distribution of these accidents is the world: 64% for Asia and the Pacific region, 17% for the Americas, 10% for Africa and 9% for Europe (Dias, 2005, p . 51).

As we can see in the Brazilian Yearbook Protection 2010, the estimates of the International Labour Organization (ILO) show that in this economic sector there are about 330 million accidents at work all over the world and 160 million new cases of disease occupational. About the deaths, the ILO points more than 2 million work-related: 1,574,000 by disease, accidents and 355,000 accidents per 158,000 path. In Brazil, the latest data are from 2009, which recorded 732,452 accidents, 421,141 being typical path in 89,445, 17,693 illnesses, 195,173 unregistered and more than 2,496 deaths. Since these 54,142 accidents occurred in construction, 34,663 typical path in 4970 and 1064 by disease and 13,445 were not recorded. With this, the National Social Security Institute (INSS) spent in 2009 only to accidents at work about U.S. $ 6,575,000,000.00. According to the Brazilian Chamber of Construction (CBIC) Brazil ranks tenth in the world ranking of occupational accidents.

Like most countries, Brazil's construction industry represents an important fraction of the economy because it generates many jobs, directly or indirectly. In an increasingly competitive market, the economy has driven small and large businesses to produce more and better products, at a small cost in order to survive. Whereas the Brazilian Association of Technical Standards (ABNT, 1999) defines work-related accident as "unexpected and undesirable event, instantaneous or not, related to the performance of work, which results or may result in personal injury," job security can be an important tool for reducing costs, since the investment spent on this sector is reversed in increased productivity, as well as ensuring quality of life, hygiene and health at work, allowing a good professional performance, as many those professionals who use brute force, and unskilled, still working under precarious conditions considered (Alvim, 2010, p. 11), the data are so relevant when talking about work-related accident, the first image that comes is to him occurred in the works, mainly because of the lack of "uniformity" in the tasks and high staff turnover. (Clement 2008, p. 15)

3. COLLABORATION OF EACH PARTY INVOLVED

A large number of accidents would be avoided if everyone complied with the safety standards, required training, improvement and compliance. Barreto (2011) argues that the installation of a Management System Occupational Health and Safety (SGSSO) must contain a number of initiatives, duly formalized through policies, programs, procedures and

processes integrated into the business, in accordance with the requirements and duties legal, with the participation of directors, employees and fiscal, acting consistently and conducting activities with ethics and social responsibility.

Teo, Ling and Chong (2004) report that about 90% of workplaces are not completely safe to do so and, in some countries there are policies and systems of Safety and Health at the Work (SHT) programs aimed particularly the construction sector, which generally include regulations, technical standards, advisory and inspection services, information, studies, publications and provision of specific training for the construction sector. Thus, the active participation of employees in understanding the responsibilities of security is paramount to the success of the programs, correcting and reporting activities to a supervisor, you need to be competent enough to identify unsafe practices and encourage employees to follow procedures correct.

But this is not usually the case in most developing countries, where the action is somewhat different for each sector and lack of specific programs for SST construction (Lima Junior, 2005, p. 41). According to the Occupational Accident Law (Brasil, 1976) all accidents must be reported to the Regional Labor by Work Accident Communication (CAT), which in most cases, and not, when they do, in completing the document does not contain all the necessary data for identification of the lesion. Data from the Statistical Yearbook of Occupational Accidents in Brazil, 2009, show that of 54,142 accidents recorded in construction sites in 2009, only 40,697 were registered, showing that almost 25% were not overlooked by the record, even by those who suffered burden, making it impossible to record and later development of strategies for its prevention.

Like most of the risks you have in the work of construction are results of poor management, a work well-organized and well conducted is also a safe work, requiring a pre-planning. Each step of the work and operation of each work should be planned before. However, the quality, productivity and worker safety will be ensured only if, at the right time, have sufficient numbers of workers with the necessary skills, equipment and tools appropriate and in good condition, and quantity and quality of the material to be used sufficiently. On the other hand, it is known that there are several factors that complicate planning in construction: little uniformity of buildings, short time between the bid and the start of work, diversity of tasks, lack of definition or reforms in the project, unforeseen climatic changes, etc. However, you can always plan for the least amount of work for the safety in order to eliminate the cause of many accidents, that is, it is always possible to prevent (López-Valcárcel, 2005, p. 39-41).

According to Teo, Ling and Chong (2004) a difficulty with the management process is the large number of subcontractors in construction due to the diversification of activities. So, with subcontracting the chances of accidents are more frequent, since the lack of communication, coordination and control increase. The authors argue that the main contractors can change the security responsibilities for subcontractors, but cannot ensure that contractors provide a safe working environment.

According to Lima Junior (2005), usually the security programs in this sector have priority in the prevention of serious and fatal accidents related to burial, electrocution, falls from height and machinery and equipment without protection. But you should also consider ergonomic issues, environmental, educational and health problems due to deficiencies in existing housing, food and transportation workers.

The variety of risks at various stages of the construction process, along with the schedule of work to be accomplished and environmental factors such as cold, rain, time, humidity, wind speed, etc., makes the absence of preventive measures and a effective management in the workplace is one of the main reasons for the high number of serious accidents and fatalities. It is also necessary to analyze the prediction and recognition of the risks; a technical literature search on the subject, and the profile of the manpower (Lima Junior, 2005, p. 20). To this end, Clement (2008, p. 42) evaluates the construction site as a place of transformation of a design work was influenced by various activities, which is an iterative process, where each change starts a new solution, hence the need an approach that will simplify and organize the decision-making should be adopted, for example, a study of layout in order to better location of machines and equipment.

4. CONSIDERATIONS

To the Management of Safety and Health at Work get success is necessary that all members of the company participate in the improvement of the program, each group of employees have a responsibility to set policy and that these values work, giving it stability to exercise their office.

Thus, agents that are related to the phases of construction, including: the developer, security staff, top management, author of the project, managers, supervisors / coordinators, contractors, officers, and employees, will own tasks and responsibilities and gradual private functions, experience and knowledge in construction, which detailed the work completed. If there is still some unexpected, it is necessary to be reported, because with this action and documentation, companies (and all components involved) can together develop methods of prevention and awareness so that they do not happen again.

It is important to emphasize that each employee is responsible for their safety and the safety of other persons who may be affected by their work, in order to demystify the Health and Safety at Work are just the responsibility of specialists.

5. REFERENCES

Alvim, C. M. (2010). Sinalização de Segurança em Canteiro de Obras de Edificações. (Monograph). Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (1999). NBR 14.280 - Cadastro de acidentes de Trabalho: Procedimento e classificação, Rio de Janeiro.
Barreto, M. de F. O. (2011). Sistema de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional em Pequenas e Médias Empresas da Construção Civil. (p. 8). Minas Gerais.
Brasil, M. P. S. (2011). Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho 2009. Retrieved from: http://www.previdencia.gov.br/conteudoDinamico.php?id=989.
Brasil, (1976). Lei do Acidente do Trabalho: Lei número 6367, de 19 de outubro de 1976, Brasília.
Cardoso, F.F., Benite, A.G. (2003). The implementation of occupational health and safety management systems in one construction company in Brazil. In *International Conference On Construction Project Management Systems* (p. 10). São Paulo.
Clemente, R. P. (2008). A Segurança do Trabalho na Construção Civil. (Monograph). Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora.
Dias, L. A. (2005). Segurança e Saúde no Trabalho da Construção na União Européia. In *Segurança e Saúde no Trabalho da Construção: experiência brasileira e panorama internacional. OIT - Secretaria Internacional do Trabalho* (pp. 51-72). Brasília.
Fung, I. W. H., Tam, V. W .Y., Lo, T. Y., Lu, L. L. H. (2010). Developing a risk assessment model for construction safety. *International Journal of Project Manegement*. 28(6), 593-600.
Lima Júnior, J.M. (2005). Segurança e saúde no trabalho na indústria da construção no brasil. In *Segurança e Saúde no Trabalho da Construção: experiência brasileira e panorama internacional. OIT - Secretaria Internacional do Trabalho* (pp. 9-36). Brasília.
López-Valcárcel, A. (2005). Panorama internacional da segurança e saúde no trabalho de construção. In *Segurança e Saúde no Trabalho da Construção: Experiência brasileira e panorama internacional. OIT - Secretaria Internacional do Trabalho* (pp. 37-50). Brasília.
Mariano, D., Krüger, J. (2008). Aspectos da segurança do trabalho em canteiros de obras de construção civil relativa à subcontratação de serviços: Um estudo de caso. In *Encontro Nacional De Tecnologia Do Ambiente Construído* (p. 12). Ceará.
Monteiro, J. H. G. (2010). Segurança, Higiene e Saúde na Construção Civil. (Monograph). Universidade Jean Piaget de Cabo Verde, Cidade da Praia.
Teo, E. A. L., Ling, F.Y.Y., Chong, A.F.W. (2005). Framework for project managers to manage construction safety. *International Journal of Project Manegement*. 23(4), 323-341.

Ergonomic aspects related to urban mobility and accessibility in Brazilian historical centers

Castanon, J.A.B., Carvalho, A.C., Paschoalin, R.F.
Faculty of Engineering, University of Juiz de Fora, Minas Gerais, Brazil, e-mail: castanon@terra.com.br

1. INTRODUCTION

The historic cities of Brazil, despite its colonial structure, don't fail to go through transformations that affect contemporary cities, which is the main source of problems, leading to new approaches to urban issues such as ergonomic mobility and accessibility. The uncontrolled growth of tourism in the historic cities can be considered as a big problem, because at the same time, they have committed to the conservation of its built heritage and demand control of the activities that occur in their areas without harm.

In fact, the development of tourism in historic centers generates specific demands, such as adaptation to new uses of the houses, intensive movement of people and vehicles, illegal parking, among others. Beyond threatening the city preservation, does not provide mobility and accessibility to tourists, because these cities were not designed for the tourism conditions and needs of contemporary life. Characteristic features of Brazilian baroque cities, such as topography, the narrow streets, narrow or nonexistent sidewalks, steep turns and ramps strong, are not suitable for vehicles and pedestrian circulation.

With expectations of prosperity in the tourism sector, the urban and social situation of these cities is getting worse because the sector's growth don't follow the development of its urban infrastructure. It is understood that the city is not completely synchronous, the urban fabric, people's behavior, economic or social urban policies develop by different timelines. This fact explains the origin of problems related to the infrastructure of the historical cities. It can be considered from the history point of view that the theme of the city is within a more complex perspective, combining objective aspects as timing, form, uses and functions. This theme, in particular, questions the "stylistic" or temporal classifications mentioned, like the baroque city, based on matching a particular model or period 'frozen' in time (CARVALHO, 2009).

Mixtures of temporalities that historical cities show confirm their need for rehabilitation to the demands of contemporary life, because the new models of lifestyle and mobility are very different from those of the past (CAMAGNI; GIBELLI; RIGAMONTI, 2002).

The study of ergonomic mobility and suggestions of accessibility interventions in historical sites was in fact the focus of this work because of their peculiarities, such as its specific characteristics of urban structure, morphology and occupation, these periods that reflect socio-economic and technological development are distinct from other areas of the city. In general, the historical centers are configured for long blocks, narrow streets and irregular, building without side setbacks and homogeneous heights on the scale of the pedestrian (RAMOS; MAIA, 200?).

2. MATERIALS AND METHOD

As a methodology of work, we intend to review the literature, to analyze aspects of mobility and accessibility in historic locations. Therefore, the objective is to find design guidelines, based on data found. Systematize directed research, in other words, prioritize studies on the influence of tourism, traffic and infrastructure in cities tumbled, all derived from the modernization that affect them today.

3. RESULTS AND DISCUSSION

With regard to mobility and accessibility, it is critical to understand and conceptualize the theory and practice of the term historical center because of its amplitude in front of concept of a historical monument. In fact, there is a new concept for urban heritage, positioning the value of the object as part of a system, integrating the practice of usefulness to museologic essence. Thus, the appreciation of the historical center is much more than the requalification of public spaces and particular buildings, is also the appreciation of who's there and who goes to the historical center (FURTADO; MACEDO, 2010).

The integrated urban conservation has as approach the interaction of historical preservation and appreciation of the environment with the dynamic socio-economic location. The discussion of urban mobility and accessibility emerges as a key factor for integrating physical-territorial and socio-economic historical areas and for the preservation of their cultural heritage.

Figure 1 – Highlight for Irregular Parking (Tiradentes, MG)

It is known that the tourism development in historical cities generates specific demands, such as adaptation to new uses of the houses, intensive movement of people and vehicles, illegal parking, among others. Beyond threatening the city preservation, does not provide mobility and accessibility to tourists, because these cities were not designed for the tourism conditions and needs of contemporary life.
There is a technical standard of accessibility in force since 2004, the NBR 9050 (ABNT, 2004). She meets the principles of universal design and predicts an item referring to the historical buildings. According to the norm, accessibility adaptation projects should adopt the same conditions described for locations without historical interest, but must follow the criteria laid down by bodies of historical and cultural authorities. Thus, for to associate accessibility and preservation of cultural heritage, should seek to align the legislation on accessibility and preservation.

Figure 2– Highlight for configuration the road and houses (Tiradentes, MG)

The uncontrolled growth of tourism in the historic cities can be considered as a big problem, because at the same time, they have committed to the conservation of its built heritage and demand control of the activities that occur in their areas without harm. This fact is inevitable but can be mitigated in accordance with well-developed technical procedures. In this case, the relationship between heritage policies and urban planning becomes very important.
A permanent dialogue between conservatives and planners could be accomplished by joining the various sectoral policies. Thus, it is considered that the policies concerning the transport and a better distribution of the centers of urban activity can have significant impact on preserving the architectural heritage of the city and ergonomics (CASTRIOTA et al, 2010). Well as understanding that collective identity and memory are essential values that must be present in any urban planning task (LAPA; MELO, 2007).
Characteristic features of baroque Brazilian cities, such as the hilly topography, narrow streets, narrow or nonexistent sidewalks, steep turns and strong ramps are not suitable for heavy vehicles, traffic and pedestrian circulation. There is still a lack of traffic signs, which is a factor of extreme importance considering the ergonomic principles of mobility (WERNECK, 2002 apud SANDOVAL, 2009).
The access to historical sites is a right but it's a great challenge, because they were not designed for people with restrictions. Currently, preservation laws protect them and serve as a barrier to implementation of existing accessibility standards (PAIVA, 2009).

4. CONCLUSIONS

It is considered that preservation can not be dissociated from the modernization of cities, dynamic for excellence. Thus, it is important integrating conservation with urban and regional planning. It is recognized that the protection of historical heritage in cities should be the goal of urban and territorial planning, as well as, one should be aware that the municipalities are mainly responsible for conservation. "Urban development depends on a large set of economic, social, political and cultural factors, as well on concrete policies adopted by the Government, the private sector, the citizens in general, and organized society (LAPA; MELO, 2007)".
Solutions to accessibility should facilitate access to the maximum but cannot damage the materials and the characteristics of the monuments. Some recommendations can be made in favor of this like provide suitable locations for the crossing of pedestrians, assign car seats to people with disabilities, adapting handrails on the sides of walks at uphill, using mechanical means to accessibility in stairwells, remove excess advertising to avoid clutter, to prohibit vehicular traffic in streets narrow and create other means of access to these sites, using tactile directional signs and appropriate street furniture (PAIVA, 2009).
"A whole country, from the roots of their economic policy and social to solutions technical and industrial, must be well informed and committed so that sustainable urban mobility can become a reality (SANTOS, 2011)." To be sustainable mobility is necessary to grant to pedestrian democratic access to urban land, with safety, comfort and, consequently, attractives.
There are elements essential to the pedestrian mobility and accessibility on right sidewalk, composed of three integral parts: the space of street furniture (lamp posts, vegetation, access crossings, among others), the ride, which must be at

least 1.20 m wide with continuous and non-slip floor, and the space of access to property and may be covered or not (BRAZIL ACESSÍVEL, 2006).

Other points It can be attractive for pedestrians in historic cities, since her own architectural configuration, it becomes attraction, in other word, the historical and artistic environment can, by itself, increase the flow of people walking in city, combined with elements that favor the route, such as trees on street to give shade, benches, resting places and living together, adequate lighting.

To sum up, this work emphasizes the studies to problems of mobility and accessibility in cities tumbled, due to its features discoursed on the text. It aims to find alternatives to this fact by analyzing their physical growth disordered, the lack of attention of the competent bodies and the great encouragement to tourism on the rise. It is understood that the city takes place at different moments in time, hence the beauty and complexity of this, because the urban fabric, the behavior of the townspeople, the politics of urban planning develop in different timelines. Hence the concern to meet the ergonomic acessibility of the people in these cities because of all its complexity already explored.

5. REFERENCES

Brasil Acessível. (2006) *Caderno 2 - Boas Práticas em Acessibilidade. Ministério das Cidades.* Brasília-DF.

Camagni, R.; Gibelli, M. C., Rigamonti, P. (2002) Urban Mobility and Urban Form: The Social and Environmental Costs of Different Patterns of Urban Expansion. Ecological Economics 40 199–216. Milan, Italy.

Carvalho, A. C. (2009) *Pousada em Tiradentes: uma edificação marcando seu presente, num histórico passado colonial*. Trabalho de conclusão de curso. Juiz de Fora: UFJF

Castriota, L. B et al (2010) PAC Cidades Históricas – oportunidade para a conservação integrada? *Locus: revista de história*, v. 16, n. 2 p. 93-117. Juiz de Fora: UFJF.

Furtado, G.; Macedo, R. (2010) Reabilitação urbana e intervenção em centros históricos: alguns desafios e evolução de paradigmas em Portugal. *Colóquio Internacional: Portugal entre desassossegos e desafios.* Porto: Faculdade de Arquitetura da Universidade do Porto.

Grammont, A. M. (2006) Ouro Preto: problemas de um patrimônio histórico no início do século XXI. *Turismo - Visão e Ação* - vol. 8 - n.3 p. 455-467 set. /dez. Itajaí: UNIVALI.

Instituto do Patrimônio Artístico e Nacional. Cartas Patrimoniais. Disponível em: < http://portal.iphan.gov.br>. Acesso em: setembro 2011.

Lapa, T.; Melo, R. (2007) *Interventions in historic areas, mobility and urban conservation: the case study of Bairro do Recife District*. City & Time 2 (3): 4. [online] URL: http://www.ct.ceci-br.org.

Le Corbusier (1993) *Carta de Atenas*. Tradução Rebeca Sherer. São Paulo: EDUSP.

Maia, F. A. (2003) Direito à memória: o patrimônio histórico, artístico e cultural e o poder econômico. *Movendo Idéias*, v8, n.13, p. 39-42, junho. Belém: UNAMA.

Oliveira, F. V. (2003) *Capacidade de carga nas cidades históricas*. Campinas: Papirus.

Paiva, E. K. (2009) *Acessibilidade e Preservação em Sítios Históricos: O caso de São Luiz do Maranhão.* Dissertação de Mestrado. Brasília: Universidade de Brasília.

Ramos, E. H. de O.; Maia, M. L. (200?) *Sítios Históricos Urbanos e seus deslocamentos. Estudo de Caso: sítio histórico do município de Olinda/PE*. Recife: Universidade Federal de Pernambuco.

Sandoval, C. G.; Arruda, J. S.; Santos, N. C. (2009) Ouro Preto: Impactos da atividade turística em uma cidade tombada. *Revista Itinerarium* v.2. Rio de Janeiro: UNIRIO.

Soares, G. M. (2006) Os Impactos do Turismo em Cidades Históricas – Estudo de Caso Tiradentes MG. *IV SeminTUR – Seminário de Pesquisa em Turismo do MERCOSUL*, julho. Caxias do Sul: Universidade de Caxias do Sul.

Abandono e acessibilidade em prédios históricos ferroviários: um estudo das Estações Ferroviárias da Central do Brasil e Leopoldina – Juiz de Fora, MG

Abandonment and accessibility in historic railway buildings: a study of the Railway Stations of Central do Brazil and Leopoldina - Juiz de Fora, MG

Castañon, J. A. B.; Brasil, C. C. G.; Costa, A. M.
Universidade Federal de Juiz de Fora, email: jose.castanon@ufjf.edu.br

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho visa demonstrar a evolução da pesquisa realizada em Juiz de Fora-MG, cujo objetivo é a avaliação de duas áreas de estação ferroviária do município, objetivando fazer as pessoas conhecerem e acessarem o patrimônio histórico e cultural dessa cidade. Fazer uso deste estudo, para viabilizar uma possível solução para o problema do abandono dos edifícios históricos ferroviários do município, em especial as Estações da Estrada de Ferro Leopoldina – E.E.F.L.- e Estação da Estrada de Ferro Central do Brasil – E.F.C.B.-, assim como debater a questão da acessibilidade aos mesmos. Ao final da pesquisa espera-se resguardar a memória da ferrovia e contribuir com pesquisas futuras do entendimento da forma urbana da cidade que estimulem investigações desses espaços, contribuindo para a formação de ambientes construídos que proporcionem acessibilidade universal e qualidade de vida ao usuário da cidade.

Os dois prédios ferroviários são marcos na história da cidade, pois formaram o primeiro núcleo urbano de desenvolvimento (ESTEVES, 1915), localizado na Praça Doutor João Penido, popularmente conhecida como Praça da Estação. Localizam-se na área central, popularmente chamada "parte baixa", entre as Ruas Halfeld e Marechal Deodoro. A Praça surgiu com a construção da estação da Estrada de Ferro Dom Pedro II (posteriormente Central do Brasil), inaugurada no início do século XIX, era uma das portas de entrada da cidade. Àquela época, início do período industrial, o transporte ferroviário era a principal via de acesso à Juiz de Fora, dessa forma, a praça representa a fase áurea da industrialização da cidade. Nas proximidades da ferrovia se concentrou o desenvolvimento comercial e industrial. O município desenvolveu ao seu redor, os imóveis se mantêm até hoje, criando uma área de grande crescimento econômico e de dinamização (OLIVEIRA, 1953). Atualmente, este espaço abriga o principal núcleo histórico da cidade.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para elaboração da nossa pesquisa, foram utilizados dados obtidos por meio da documentação direta: pesquisa de campo, com simulação de acessibilidade pelos portadores de deficiências (de locomoção, visual). A simulação possibilitou análises concretas da dificuldade de inserção física dos deficientes nestes prédios históricos, onde existem muitas escadas nas entradas principais e não há rampas e corrimão que sirvam como apoio; a pesquisa de campo identificou que há por parte da maioria da população um estigma em relação ao conjunto que abriga as Estações ferroviárias, em especial a Estação da Estrada de Ferro Central do Brasil, que se encontra subutilizada.

Através dos estudos realizados foi identificada a possibilidade de adaptação dos imóveis para o acesso dos portadores de necessidades especiais, atendendo a legislação especifica, porém ainda existe uma falha cultural em termos de adaptação.

3. RESULTADO E DISCUSSÃO

As pessoas utilizavam a ferrovia como transporte e outras tiveram benefícios com esse serviço, portanto as ferrovias repercutiram fortemente na vida econômica e social, política e militar da sociedade. Atualmente observamos que as edificações da E.F.C.B. e da E.E.F.L. estão sendo subutilizadas. Esse trabalho visa requalificar os edifícios através de estudos sobre acessibilidade e avaliação do espaço, haja vista que, "os conjuntos históricos ou tradicionais (...) constituem a presença viva do passado que lhes deu forma, (...) e, por isso, adquirem um valor e uma dimensão humana suplementares" (CURY, 2004).

Por se tratar de imóveis do inicio do século XIX, estes não foram projetados para atender às pessoas portadoras de deficiências, uma vez que estas eram excluídas pela própria sociedade. Hoje em dia essa visão da sociedade mudou e estas pessoas estão cada vez mais inseridas no contexto da sociedade, inclusive no campo cultural. A acessibilidade em prédios históricos é importante também para resguardar a memória do local, como os prédios ferroviários fazem parte da historia da cidade o acesso a eles é importante, daí a necessidade de adaptar essas edificações.

Na época da construção, não existia preocupação com acessibilidade, porém hoje a tendência é desfazer as barreiras arquitetônicas existentes, criar possibilidades de acesso a pessoas com limitações físicas e sensoriais, adequando as edificações à nova cultura social e com isso, facilitar o resgate da memória da ferrovia. Os imóveis históricos têm que se adequar aos novos usos e atender as legislações em vigor, sem promover discriminações, sem criar exclusão social.

A igualdade consta na Declaração Universal dos Direitos do Homem (ONU, 1948), como um princípio fundamental, onde todos tem o direito à acessibilidade a todos os bens e serviços. Quando nos referimos à acessibilidade nos deparamos com numerosos conceitos, portanto, esse estudo será restrito a estudos ergonômicos de acessibilidade nas edificações históricas ferroviárias. Entretanto, "a acessibilidade não esta apenas ligada a fatores físicos-espaciais, mas também as aspectos políticos, sociais e culturais, que influem na realização das atividades desejadas" (OLIVEIRA; BINS ELY, 2006).

Com a mudança cultural mundial, os prédios das estações aqui estudados, prédios públicos, já deveriam permitir acesso a todas as pessoas, eliminando as barreiras físicas existentes sem criar distinção. Para que ocorra uma melhora neste quadro, todos devem se conscientizar principalmente órgãos públicos, gestores atuantes. Esse trabalho objetiva chamar atenção para a necessidade de adaptações de acesso aos prédios históricos ferroviários centrais, incentivar estudos na área do patrimônio histórico e cultural a fim de resguardar a memória e história destes prédios, onde foi estudada a adaptabilidade. Pretende-se através destes objetivos específicos fazer com que ocorra uma valorização do patrimônio ferroviário, da acessibilidade universal, além do resgate de valores culturais, arquitetônicos e ambientais.
O impacto da não adaptação dos espaços, só é percebido pelos próprios afetados, os demais, ditos "normais" não se atentam para esses detalhes cruciais.
O objetivo da acessibilidade é tornar fácil o acesso de todas as pessoas a todos os lugares, de modo que sua locomoção possa ser realizada sozinha, sem a ajuda de outra pessoa. mas, há a dificuldade da inserção de politicas de incentivo, que ocorre devido ao não comprometimento por parte da maioria, dificultando a implantação de novos acessos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se que este trabalho incentive e conscientize novas pesquisas, envolvendo os profissionais e possibilitando o desenvolvimento de outros trabalhos nos outros imóveis históricos da cidade que sofrem abandono e permanecem inacessíveis para uma parcela da população.
Assim, o objetivo aqui proposto, foi possibilitar a melhoria da vivência urbana por meio da intervenção arquitetônica que possibilite a interação do indivíduo, através de configurações urbanas preocupadas com o espaço publico, para uma melhor qualidade de vida e conforto do usuário; analisar áreas de entorno ferroviário, correlacionando os dados analisados com o contexto local visando uma estratégia de revitalização para essas áreas degradadas de Juiz de Fora, favorecendo a sua dinamização e sua sustentabilidade.
Diante de tais reflexões proporcionando um acesso a todos os públicos e concomitantemente possibilitando melhorias ergonômicas e nos ambientes construídos pode-se gerar uma melhoria na qualidade de vida desses portadores de necessidades especiais e contribuindo com as diversificações dos usos, valorizando o edifício e diminuindo o abando dessas áreas. Além disso, é valido ressaltar que a problemática do uso destes espaços não se restringe somente à acessibilidade física. Os estigmas gerados pelo abandono das edificações reduzem o acesso às Estações. A acessibilidade é uma ferramenta, mas é necessário destacar que os interesses pessoais também contam e podem fazer com que espaços acessíveis tornem-se subutilizados pelo simples fato de não existir uma atribuição de um valor (cultural, histórico ou até mesmo sentimental) por parte deste público.

5. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS ABNT. NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2004.

BINS ELY, V. H. M. *et al.* Acessibilidade e inclusão em espaços livres públicos. In: Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído, 11. 2006. Florianópolis. Anais. Disponível em: <http://www.arq.ufsc.br/petarq/wp-content/uploads/2008/02/entac-19.pdf>. Acessado em: 12 set 2011.

ESTEVES, Albino. Álbum do Município de Juiz de Fora. Belo Horizonte: Imprensa Oficial do Estado de Minas Gerais, 1915

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO ARTÍSTICO E NACIONAL. Instrução Normativa nº1, de 25 de novembro de 2003. Dispõe sobre acessibilidade aos bens culturais imóveis acautelados em nível federal, e outras categorias conforme especifica.

OLIVEIRA, P. História de Juiz de Fora. 2ª edição. Juiz de Fora: Gráfica Comércio e Indústria Ltda. 1966.

OLIVEIRA, A. S. D. A.; ELY, V. H. M. Bins. Avaliação das condições de acessibilidade espacial em Centro Cultural: estudo de caso. In: Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído, 11. 2006. Florianópolis. Anais. Disponível em: <http://www.arq.ufsc.br/petarq/wp-content/uploads/2008/02/entac-20.pdf>. Acessado em: 12 set. 2011.

ONU. Organização das Nações Unidas. Declaração Universal dos Direitos Humanos.1948. Disponível em: <http://www.onu.org.br/conheca-a-onu/documentos/>. Acessado em: 14 set 2011.

UNESCO, 1976. Recomendação relativa à Salvaguarda dos Conjuntos Históricos e sua função na vida contemporânea. Conferência Geral da Unesco, 19a sessão. Nairóbi, 26 de novembro de 1976. In: CURY, Isabelle (org). Cartas Patrimoniais. Rio de Janeiro: IPHAN, Edições do Patrimônio, 2004, p. 217-234.

The Ambient Intelligence for the sake of accessibility in residential projects: a proper study to the Brazilian scene

Castañon, José A. B. [a*]; Silva, Marcela C. C. da[b]; Maia, Mariana P. F.[b]
[a] Faculty of Engineering, University of Juiz de Fora, Minas Gerais, Brazil, e-mail: marcela.cimini@gmail.com
[b] Faculty of Engineering, University of Juiz de Fora, Minas Gerais, Brazil, e-mail: marianapfonseca@gmail.com

1. INTRODUCTION

Life expectancy in the world for both sexes is 66.57 years according to the CIA World Factbook (2009) and 67,2 years according to World Population Prospects of the United Nations Report (2005-2010). In Brazil, this number is 73 years and in case of women reaches 77 years, according to Brazilian Geography and Statistics Institute (2010). Also according to the UN, approximately 15% of the population has some type of disability, the same proportion is found among the Brazilian population.

The concept of Ambient Intelligence consists of intuitive interfaces embedded in everyday objects that interact with the user and work seamlessly and discreetly, generating and transmitting information. Such systems, used in environments inhabited by elderly or cognitive and sensory disabled, allow that changes in the resident's behavior like health, diet and tasks performed are accompanied by family members and doctors at a distance, allowing more independence, comfort and safety.

2. AMI AND THE ACCESSIBILITY

For Ambient Intelligence Systems work effectively in helping people with special needs, they must meet the requirements of discretion (should work in an "invisible" mode in order to free its users from the need to make decisions), adaptation (must provide a wide range of configuration options that are combined to suit individual needs) and anticipation (must anticipate the desires of users without the need for direct interactions).

These applications when focused on accessibility criteria, can contribute to the work of architects during the design of residential projects. The adequacy of needs of these user profiles should be considered at an early stage of development of any automated system and not simply adapted to generic designs.

Home automation projects aimed at improving the quality of life of people dependent have been developed worldwide. As an example we can cite the system developed by the Center for Research in Micro / Nano Technologies, which consists of a device capable of diagnosing various cancers and other diseases without the need for visits to laboratories and invasive procedures. Another important project is conducted by the Polytechnic University of Valencia, called "AmIVital" developed through the use of smart devices intended exclusively for people with special needs in order to promote services and supports custom in favor of a more independent home life. Also we can mention the project "Persona," which aims to identify emergency situations and communicate them to health services and turn off electronics automatically. In general, these projects meet the following types of needs: monitoring, location, guidance and support the users. In Brazil, pioneering projects are being developed by the Intelligent Robotics Laboratory at the Federal University of Rio Grande do Sul, especially the creation of a software that allows interaction between quadriplegics and computerized systems that, among other duties, help in household chores. The use of Ambient Intelligence Systems is already widespread nationally, both by private and public iniciatives, but largely import technologies developed in other countries.

Figure 1. Domotic

*E-mail:castanon@terra.com.br

3. APPLICATION IN THE WORLD AND BRAZIL

In 2003, the concept of Smart Home was already being released in Brazil through the II Innovation Salon in São Paulo. This event was a house of 600m2 built completely, in 200h, supported by four workstations with software and hardware specific. Were presented modern totally integrated automation solutions, including: Central Electric Automation, Connectivity Center, Central Personnel Monitoring, Central Monitoring Image Distance, Voice Command, Control, Lighting, sound and visual flags, Cleansers, phones for the Deaf, among others. Technologies already much widespread such as videoconferencing, have also been associated with previously cited, allowing meetings at home, for example, which would facilitate access for the disabled to the labor market. Importantly highlight that the target audience of this exhibition was not only composed of people with special needs, since the high level of comfort provided by this set of technologies was also appealing to other audiences, especially to young people.

Among the automation solutions above mentioned , it is worth highlight a study conducted in Brazil by Oliveira, Carvalho Junior and Sadok (S/D) at the Federal University of Pernambuco. The research is an analysis and study of key technologies of automation environments on the market, which resulted in the creation of a framework capable of providing support to the control environments. During its execution was identified the need to use various technologies to enable greater differentiation and diversity of forms of access and control system. The development of a prototype involving all of the technologies proposed in the framework served to demonstrate the feasibility of the project, besides serving as a starting point in the full implementation of all the specifications.

Another important research was also developed by Silva (2009), which was prepared an automation system low cost, with the use of a PLC (Programmable Logic Controller) and the implementation of one software. The supervisory software operates directly in the PLC, controlling and monitoring the different electronic devices connected to it. For the control and supervision, the homeowner uses this software installed on your computer. The proposed work contributed to the development of one system less complex and more accessible.

Studies in search of new technologies are being developed, among which can mention wearable computers, appointed by VISEU (2003) *apud* DONATI (2004) as bodynets, by emphasizing the interaction between body, technology and environment. According DONATI (2004), these products can be considered active agents, by synthesizing contemporary trends such as mobility, continuous information access, personalization, control and networking. In addition to bringing facilities, these devices transform and shape some physical activity and cognitive functions, because it is designed in an integrated manner with the user's movement, inserting themselves in their daily activities. An application of wearable computing that is important for society, it is in the disabled people that will be in possession of cameras, microphones and other sensors to enjoy a relatively normal life like most people. The wardrobe helps especially for home-care services, it relies on studies and research of health related products, such as the development of clothes that monitor blood pressure, heart rate and body temperature, and diagnose users without requiring complex system of wires and electrodes. This monitoring work, mostly via bluetooth, works informing emergency centers through SMS, e-mail or phone, in addition to forming a database of patient history.

Figure 2. Wearable Computer Integrating Bluetooth, Wi-Fi, GPS

The main obstacles that can be identified in the adoption of this technology in Brazil converge on four main issues: privacy, infrastructure, interfaces and social aspects. Personal information may be accessed and filed by anyone without the perception and the users consent. Because of this, they should have the right to decide what information they want becomes available. As for infrastructure, is still needed a breakthrough especially in regard to wireless networks and software engineering. Because of the possibility of failure, it is important to have the option to operate "outside the system" when necessary. It is also important to ensure that people of different levels of education are able to interact with applications without the risk of confusion, stress or frustration. Finally, special care must be taken with the social implications that adoption of this system can cause. In Latin American countries in general, the need for social interaction tends to be higher than in other countries, much due the cultural reasons. The independence provided by this technology may result in the isolation of these individuals, when it is increasingly necessary to include them in activities common to the society in which they live.

4. REFERENCES

ABASCAL, J.; et al. Managing Intelligent Services for People with Disabilities and Elderly People. Computer Science, v, 5615, 2009. 623-30. Available in:http://www.springerlink.comcontent/078n257806u70203/. Accessed: jun. 2011.

CASAS, R; et al. User Modelling in Ambient Intelligence for Elderly and Disabled People. Computer Science, v.5105, 2008. P. 114-122. Available in: < http://www.springerlink.com/content/5085668312150127/ >. Accessed: jun. 2011.

DELGADO, A.R.; et al. Assistive Human-Machine Interfaces for Smart Homes. Glyndŵr University Research Online, jan. 2007. 13p. Available in: < http://epubs.glyndwr.ac.uk >. Accessed: jun. 2011.

DIAS, C.L.A.; PIZZOLATO, N.D. DOMÓTICA: Aplicabilidade e Sistemas de Automação Residencial. VÉRTICES, dez. 2004. 32p. Available in: < http://essentiaeditora.iff.edu.br/index.php/vertices/article/viewFile/98/86 >. Accessed: jun. 2011.

DONATI, L.P. Computadores vestíveis: convivência de diferentes espacialidades. Conexão - Computação e Cultura, UCS, Caxias do Sul, v.3, n. 6, p. 93 -102, 2004.

HOWARD, S; KJELDSKOV, J; KKOV, M.V. Pervasive computing in the domestic space. Pers Ubiquit Comput, v. 11, 2007. 329-333. Available in: < http://unimelb.academia.eduSteveHoward/Papers/332341/Pervasive_Computing_In_the_Domestic_Space.>. Accessed: jun. 2011.

MESSIAS, A.F. Edificios "Inteligentes": a domótica aplicada à realidade brasileira. 2007. 57 p. Monograph (Control and Automation Engineering) - UFOP, Ouro Preto.

NORMAN, D.A. Ambient Intelligence: A New Multidisciplinary Paradigm. IEEE transactions on systems, man, and cybernetics, v.35, n.1, jan. 2005. 6p. Available in:<http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/ login.jsp?url= http%3A%2F%2Fieeexplore .ieee.org% 2Fiel 5 %2F3468%2F29969%2F01369340. pdf%3Farnumber%3D1369340&authDecision=-203 >. Accessed: jun. 2011.

OLIVEIRA, L. E. M. C, CARVALHO JUNIOR, A. J. de, SADOK, D. Protótipo de ambiente controlado por dispositivo móvel e reconhecimento de voz. União dos Institutos Brasileiros de Tecnologia, Universidade Federal de Pernambuco - Recife, S/D.

SILVA, Danise Suzy. Desenvolvimento e Implementação de um Sistema de Supervisão e Controle Residencial. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Programa de Pós-graduação em energia elétrica. Natal, 2009.

A survey of ergonomics in a group of Portuguese and Chilean small and medium-sized enterprises

Castellucci, Héctor Ignacio[a], Arezes, Pedro[b]
[a] Carrera de Kinesiología, Facultad de Medicina, Universidad de Valparaíso, Valparaíso, Chile, e-mail: icastellucci@gmail.com; [b]Production and Systems Department, School of Engineering, University of Minho, 4800-058 Guimarães, Portugal,, e-mail: parezes@dps.uminho.pt

1. INTRODUCTION

Micro, small and medium-sized enterprises (SMEs) are the "engine" of the European economy. They are an essential source of jobs, create entrepreneurial spirit and innovation in the EU and thus are crucial for fostering competitiveness and employment (European Commission, 2005). Also, it is possible to argue strongly that almost all South American countries give great importance to SMEs, in terms of developing their economies (Hiba, 1997). Table 1 shows some data supporting this. Despite the differences between Portugal and Chile in terms of SMEs classification, which is verified mainly in the annual turnover criterion, the scenario is quite similar.

Table 1 – Resume of the situation of the SMEs in Chile and Portugal

Country	SMEs		
	% of total enterprises	% of Employment	% Gross Domestic Product
Chile	99.0	80.0	21.7
Portugal	99.6	75.1	56.8

Despite this economical relevance, it seems that for several reasons workers in SMEs may be exposed to less favourable working conditions, therefore are subject to higher risk than the workers in large enterprises (Hasle & Limborg, 2006; Hiba, 1997; Malchaire, 2006; Sørensen, Hasle, & Bach, 2007).
On the other hand, work-related musculoskeletal disorders (WMSDs) are the single largest category of work-related illness, representing a third or more of all registered occupational diseases in the United States, the Nordic countries, and Japan (Punnett & Wegman, 2004).
The main aim of this study was to analyse and characterise working conditions in SMEs, with a special focus in ergonomics and WMSDs, from a group of Portuguese and Chilean enterprises.

2. METHOD

2.1. Participants

Given the goal of the study, the used sample tried to represent the largest amount of enterprises in Chile and Portugal. It should be noted that this was a sample of convenience obtained from two electronic databases for each reported country. It is important to mention the use of an exclusion criterion, which was the need to ensure that no contact was made previously with the enterprise through OSH Practitioner.
In Chile, one of the used databases correspond to the PRO Chile (2009), an agency that belongs to the Directorate General for International Economic Relations of the Ministry of Foreign Affairs of Chile. The other used database was the website for SMEs Chile (Pymes de Chile, 2004), which serves as a online guide on a diverse group of topics such as: management, productivity, business opportunities, human resources, etc.
One of the used databases in Portugal was a database enterprises belonging to the University of Minho. However, to reach a greater number of enterprises, the database of the Agency for Investment and Foreign Trade of Portugal was also used (AICEP Portugal Global, 2009).
Also important to mention is the inclusion of large enterprises in the sample in order to compare and check the differences between them and SMEs.
As presented in Table 2, the used databases contained 11372 e-mail addresses. However, this number should be "corrected" with the number of error messages received, which totalised a value of 1817 and those messages that were not delivered to the recipient (for incorrect/outdate addresses, full e-mail boxes, etc.). Thus, the message had the potential to reach 9555 addresses and representing a same number of potential answers.

Table 2 – List of the formats to be used in the manuscript.

Country	Database	E-mails	Possible Answers	Answers	Answer Rate	
					Database	Country
Chile	PRO Chile	4395	3670	149	4.1%	4.2%
	Pymes de Chile	189	179	12	6.7%	
Portugal	UMinho	1401	828	51	6.2%	8.4%
	Aicep	5387	4878	427	8.7%	
Total	--	11372	9555	639	6.7%	6.7%

2.2. Characteristics of the survey

Associated with the difficulty of applying the survey in two countries, for practical reasons and treatment of responses, it was decided that two web platforms should be developed, thus allowing collecting answers online through a specific website for each country separately.

In order to encourage the response to the survey, it was decided that the survey should be as simple and short as possible. These characteristics allowed an estimated response time between 6 and 8 minutes.

Before applying the survey, a preliminary study with a group of about 25 people in each country was conducted. The group was formed by workers, entrepreneurs and other people with different basic backgrounds such as Ergonomics, Engineering, Law, Occupational Safety and Health (OSH), and others. This test intended to check their understanding of the language used, to obtain an estimate of the time that would take to respond, the suitability of the questions and to evaluate the functioning of the automatic data collection system.

The structure adopted in the developed survey, based on the 4 dimensions that were intended to be addressed: the characterisation of the enterprise, the quantification of the problem of WMSDs, existing knowledge about ergonomics and, finally, how enterprises had approached the working conditions in relation to ergonomics.

In the last part of the survey, it was referred the possibility to receive additional information, namely the overall results of the survey. Thus, by indicating the e-mail, enterprises could ask the sending back of information about the final results of the survey, the final report of the project, or both. This option was included considering that there is a recurrent request for answering electronic surveys and therefore, giving feedback was, or intends to be, an element of motivation to fill in the survey.

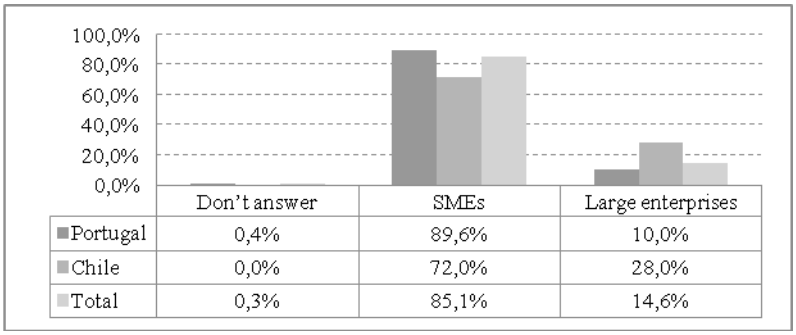
2.3. Statistical analysis

All data were entered into Microsoft Office Excel 2007 and analysed using SPSS v16.0. Categorical data were summarised using percentages and analysed using the chi-square test (cross table) with 95 % confidence interval, which was performed for testing the independence between the variables and the enterprises size.

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1. Characterisation of the enterprises

Based on 639 responses from the 2 countries, figure 1 shows the distribution of enterprises according to their size. Comparing the sample with the economical reality of these 2 countries, mentioned above and described in table 1, it can be stated that the sample is somehow biased. However, there is a difference in the "gap" between both countries, being more pronounced in the case of Chile, while the Portuguese sample is more representative of reality. This situation may have been caused by the fact that the Portuguese sample (478 responses) is considerably higher than the Chilean sample (161 responses).



	Don't answer	SMEs	Large enterprises
Portugal	0,4%	89,6%	10,0%
Chile	0,0%	72,0%	28,0%
Total	0,3%	85,1%	14,6%

Figure 1 – Characterisation of the sample according to country and the size of the enterprise

3.2. Quantifying the problem of WMSDs

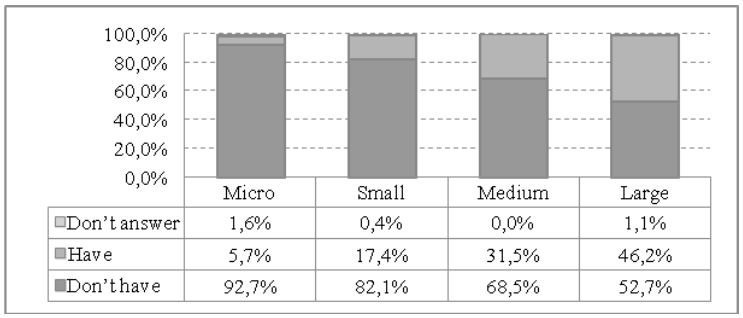
Before the analysis between the considered variables of this area and the size of the enterprises, it is important to mention that only 23.5% of enterprises had a register of WMSDs occurrence. Nevertheless, 27% of the respondents have reported that they had some lost working days due to WMSDs.

Regarding to the variables "size of the enterprise" and "register of WMSDs occurrence", represented in figure 2, it is possible to determine a statistical significant association between them (X^2 =59.543; p <0.05), which may be caused by the low number of responses in micro enterprises. As already stated, there is an increase on the WMSDs registry as the size of the enterprise increases.

3.3. Knowledge of ergonomics

Considering the variables "existence of worker with training in ergonomics" and "the size of the enterprise", it was not possible to detect any particular influence of the size of the enterprise in the workers` training between the micro and small enterprises. However, this influence can be somehow observed in other categories, which present a greater number of workers with training. The application of a statistical test shows that these variables are statistically dependent (X^2 = 57.387, p <0.05).

This result is in accordance with previous studies (Lehtinen, 2006; Stuart-Buttle, 1999), in which was referred that the workers in small enterprises have low level of educational and vocational training and that their knowledge about occupational safety and health is low or practically inexistent.



	Micro	Small	Medium	Large
Don't answer	1,6%	0,4%	0,0%	1,1%
Have	5,7%	17,4%	31,5%	46,2%
Don't have	92,7%	82,1%	68,5%	52,7%

Figure 2 – Characterisation of the sample according the register of WMSDs occurrence and the size of the enterprise

3.4. Ergonomics interventions

Considering the obtained results of the variables "size of the enterprise" and "the total number of implemented improvements", it is possible to determine an increased number of improvements implemented as the size of the enterprise increases. The obtained results show that there is a statistical significant dependence between these 2 variables (X^2 =1.311; p <0.05). This situation can be associated with the lack of time and economical resources in smaller enterprises (Jensen, 2001).

Finally, 75% of the respondents have reported that they are available to spend some of their time to implement an ergonomic strategy.

4. CONCLUSIONS

It is possible that the low value of reported WMSDs may be underestimated, as the majority of companies did not have a reliable WMSDs control and registry. Moreover, this situation seems to be associated with an inadequate organisational structure and lack of knowledge, or know-how. These results also show that it is important to develop a SMEs-oriented Ergonomic Strategy that keeps the control on the WMSDs development, by adopting simple procedures, providing adequate external support and promoting training sessions.

5. ACKNOWLEDGMENTS

This research was funded by Alban Program scholarship Nº E07M402137CL.

6. REFERENCES

AICEP Portugal Global. (2009). Empresas Exportadoras Nacionais.

European Commission. (2005). The new SME definition: User guide and model declaration. Enterprise and Industry Publications.

Hasle, P, & Limborg, H. (2006). A review of the Literature on Preventive Occupational Health and Safety Activities in Small Enterprises. *Industrial Health*, *44*, 6-12.

Hiba, J. C. (1997). Capacitación empresarial para mejorar las condiciones y medio ambiente de trabajo de pequeñas y medianas empresas. *Boletín Cinterfor*, *138*, 61-78.

Jensen, P. (2001). Risk assessment: A regulatory strategy for stimulating working environment activities? *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing*, *11*(2), 101-116.

Lehtinen, S. (2006). Activities and Ways of Organizing Better Occupational Health and Safety in Small Workplaces: Special Focus on Information. *Industrial Health*, *44*, 13-16.

Malchaire, J. (2006). Participative management strategy for occupational health, safety and well-beings risks. *G Ital Med Lav Ergon.*, *28*(4), 478-486.

PRO Chile. (2009). Directorio Exportador. Retrieved from http://www.prochile.cl/servicios/directorio/index.php

Punnett, L., & Wegman, D. (2004). Work-related musculoskeletal disorders: the epidemiologic evidence and the debate. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, *14*(1), 13-23.

Pymes de Chile. (2004). Comunidad Pymes. Retrieved from http://www.pymesdechile.cl/comunidad.html

Stuart-Buttle, C. (1999). How to set up Ergonomic Processes: A Small-Industry Perspective. In Karwowski and Marras (Ed.), *Occupational Ergonomics: Design and Management of Work Systems*. CRC Press.

Sørensen, O. H., Hasle, Peter, & Bach, E. (2007). Working in small enterprises - Is there a special risk? *Safety Science*, *45*(10), 1044-1059.

Riscos biológicos em clínicas dentárias - Averiguação da exposição em profissionais de saúde

Biological hazards in dental clinics: Ascertainment of exposure to health workers

Cavaleiro, Rita[a], Santos, Cristina[b], Ferreira, Ana[c], Figueiredo, João Paulo[d]
[a] Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra, Rua 5 de Outubro, Coimbra, email: a_r_cavaleiro@hotmail.pt; [b] Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra, Rua 5 de Outubro, Coimbra, e-mail: cristina.santos@estescoimbra.pt; [c] Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra, Rua 5 de Outubro, Coimbra, email: anaferreira@estescoimbra.pt; [d] Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra, Rua 5 de Outubro, Coimbra, e-mail: jpfigueiredo@estescoimbra.pt

1. INTRODUÇÃO

A saúde dos profissionais é uma área da Saúde Pública que actua através de procedimentos próprios, visando a promoção e a protecção da saúde no exercício do trabalho (CARDOSO et al, 2009).

Há já vários anos que se tem vindo a realizar estudos no sentido, de verificar a frequência com que ocorrem acidentes com material biológico em clínicas dentárias e a sua relação destes com o desenvolvimento de doenças.

A prática da odontologia pode abranger uma grande variedade de procedimentos com diferentes níveis de complexidade. Geralmente implica o contacto com secreções da cavidade oral, como por exemplo, a saliva, o sangue e outros tipos de secreções, como as das vias aéreas superiores, além dos aerossóis, sendo estes factores de risco preponderantes na transmissão de infecções entre pacientes e profissionais. A exposição a fluidos corporais é caracterizada pelo contacto com as membranas mucosas ou pele não intacta; pelo contacto com pele intacta quando há envolvimento de áreas extensas por um longo período de tempo e por via percutânea causada por uma agulha contaminada ou algum objecto pontiagudo (CARDOSO et al, 2009).

Diversos microrganismos podem ser transmitidos após a ocorrência de exposição ocupacional a material biológico, mas são mais comummente associados a casos de transmissão do Vírus da Hepatite B (VHB), o Vírus da Hepatite C (VHC) e o Vírus da Imunodeficiência Adquirida (HIV) (SASAMOTO et al, 2010).

Apesar do risco existente na prática odontológica em adquirir ou transmitir doenças infecciosas, existem meios capazes de controlar a transmissão de microrganismos patogénicos, tais como o uso de equipamentos de protecção individual (FIGUEIREDO, 2006).

Segundo LARSON (1996) e no sentido de evitar as infecções deve ser tido em conta a lavagem das mãos, uma vez que as mãos representam um dos maiores vectores de transmissão de infecções. A lavagem das mãos é, isoladamente, a acção mais importante para a prevenção e controlo destas infecções associadas aos cuidados de saúde.

As mãos devem ser lavadas sempre que estiverem visivelmente sujas, antes de colocar luvas e retirá-las, antes e após procedimentos com todos os pacientes e após o contacto com material, equipamentos ou superfícies potencialmente contaminados (HOEFEL, 1996).

Em estudos realizados nos Estados Unidos da América constatou-se que, entre profissionais e estudantes de quatro clínicas de ensino odontológico, existe uma incidência de 3,53 acidentes a cada 10.000 atendimentos, e no Brasil, verificou-se que 26% dos dentistas pesquisados sofreram acidentes cortoperfurantes nos seis meses anteriores à pesquisa e 75% já tinham sofrido alguma vez durante a sua vida profissional (CARDOSO et al, 2009).

Uma grande preocupação com o risco de transmissão do VHB e HIV entre pacientes e profissionais da prática odontológica tem sido encontrada noutros estudos. Apesar desta possibilidade de transmissão ser considerada baixa (Centers for Disease Control, 1990). Alguns relatos de transmissão de HIV e VHB de pacientes para profissionais têm sido publicados, sem no entanto, identificar claramente as vias de contágio (BEEKMANN et al, 1994).

Os acidentes por objectos de punção ou agulhas permanecem, ainda, como os maiores riscos de transmissão destas doenças para os profissionais de saúde em geral e profissionais de odontologia em particular, através do contacto com o sangue (CLEVELAND et al, 1997).

O objectivo deste trabalho foi verificar a frequência de ocorrência de acidentes com material biológico em profissionais de saúde de clínicas dentárias, as formas e vias de exposição mais habituais e a relação da prática da lavagem das mãos com a diminuição das infecções associadas aos cuidados de saúde.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A população-alvo foi constituída por 71 profissionais de saúde com as seguintes categorias: médicos dentistas, assistentes de dentária, higienistas e técnicos de laboratório e prótese, divididos por 6 clínicas dentárias situadas na Figueira da Foz, Porto, Setúbal, Lisboa, Leiria e Pombal, representando estes, o universo dos profissionais de saúde em clínicas dentárias. O tipo de amostragem foi não probabilístico por conveniência, pois a amostra pode não ser representativa de toda a população. O estudo foi de nível II e tipo descritivo-correlacional. A natureza do estudo foi transversal.

Para proceder à recolha dos dados necessários ao estudo foi utilizado um questionário auto-administrado. O questionário foi dividido em três partes, centrando-se inicialmente na descrição dos dados pessoais dos participantes, depois na

"Lavagem das mãos" e a sua relação com o desenvolvimento de Infecções Associadas aos Cuidados de Saúde (IACS) e, por último, nos "Riscos Biológicos" a que os profissionais de saúde em clínicas dentárias estão expostos.
O questionário foi adaptado de questionários já anteriormente testados e utilizados em investigações similares.
Quanto à estrutura do questionário, a primeira parte denominada "Dados Pessoais" permitiu conhecer as características dos participantes como o género, a idade, a experiência profissional e a ocupação. A segunda parte auscultava os procedimentos de lavagem das mãos executada pelos profissionais de saúde e abrangeu as perguntas 5, 6, 7 e 8. Por último, a terceira parte auscultou a ocorrência de acidentes com material biológico e os procedimentos que os profissionais de saúde têm após os mesmos, abrangendo as perguntas 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 e 18.
O tratamento estatístico dos dados foi feito através do software SPSS 17, através dos testes estatísticos do Qui-Quadrado da Independência, do Teste t-Student para amostras independentes e de medidas descritivas e simples.
Text used in images and tables should be typed in Times New Roman 9 points.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a análise estatística aos 71 profissionais estudados foi possível verificar que 16 sofreram acidentes de trabalho no decorrer das suas tarefas.
O tipo de exposição mais frequente nos acidentes com material biológico foram as mucosas (50%), o que contraria estudos referidos por SASAMOTO et al, (2010).
Relativamente ao tipo de exposição mais frequente foi a percutânea (85%). Na verdade, no estudo supra citado refere que a área corporal mais afectada foram as mãos (80%), o que pode explicar o tipo de exposição mais frequente ser a percutânea, no entanto, neste caso verificou-se que a parte do corpo mais afectada foram os olhos (57,5%), daí o tipo de exposição ser a nível das mucosas. Estes resultados também podem ser explicados pelo facto de existirem nos acidentados mais de um tipo de exposição e mais do que uma parte do corpo afectada no mesmo acidente, o que não é verificado no estudo supra mencionado.
Os tipos de materiais biológicos que se verificaram, mais frequentemente nos 16 acidentes ocorridos, foram o sangue e os aerossóis, ambos com a mesma percentagem (30,6%) e o menos frequente foi a saliva (16,9%). Comparativamente, no estudo referido por de SASAMOTO et al, (2010), o sangue e a saliva em conjunto foram os materiais mais comuns nos acidentes com 42,5% não referindo o tipo aerossóis. Este é um material biológico muito frequentemente quanto à exposição, sendo por isso, um dos tipos mais frequentes presentes nestes acidentes estudados. O estudo divide posteriormente, a percentagem apenas para saliva e para o sangue, dando o sangue como o material biológico menos frequente (7,5%), contrariando este novo estudo, em que o material biológico menos presente nos acidentes foi a saliva. Mais uma vez estes resultados podem ser explicados, pois em cada acidente houve mais do que um tipo de material biológico presente. No caso do estudo comparativo, foram estudados os acidentes com sangue e saliva misturado, sendo neste diferenciado cada tipo de material biológico.
Ao se verificar apenas num profissional o desenvolvimento de uma doença, a Hepatite B, pode-se explicar este resultado por a amostra ser demasiado pequena e feita por conveniência, não demonstrando a realidade de todos os profissionais de saúde de clínicas dentárias. No entanto, o desenvolvimento desta doença por parte deste indivíduo pode ser explicada pelo facto deste não estar a usar os devidos equipamentos de protecção individual (EPI) no momento de ocorrência do acidente com material biológico, não evitando deste modo o contacto directo com o vírus.
Quanto à lavagem das mãos e o desenvolvimento de Infecção Associada aos Cuidados de Saúde (IACS) foi possível verificar que não existe nenhuma relação neste estudo, pois o indivíduo que contraiu a doença usava a técnica da lavagem das mãos e outros que não lavavam as mãos não desenvolveram nenhum tipo de infecção. No entanto, pode-se explicar estes resultados, pois apesar de o indivíduo que contraiu a doença lavar as mãos, só o fazia quando podia, ou seja, se não tivesse condições ou oportunidade de lavar as mãos não o fazia.
A idade dos profissionais de saúde das clínicas dentárias estudados e a utilização dos EPI's no momento dos acidentes com material biológico não demonstrou nenhuma relação, pois não houve grande diferença nas médias das idades. Estes resultados podem ser explicados porque os profissionais mais jovens tendem a descuidar o uso dos equipamentos de protecção individual, por vezes por motivos de maior desconhecimento e informação, enquanto que os com mais idade, associado também, normalmente, à maior experiência profissional, pensam estar já familiarizados com as suas actividades, achando que não necessitam tanto do uso dos devidos equipamentos de protecção.
O género que se verificou sofrer mais acidentes com o material biológico foi o masculino com 56,25%, enquanto que o género feminino só sofreu 43,75%. Estes resultados estão em desacordo com a maioria dos estudos encontrados, pois esses diziam serem as mulheres as mais acidentadas, com valores para o género feminino de 64,8%, 75,5%, 51,2%, 97,1% e 53,7%2,10,11, respectivamente. Estes resultados podem ser explicados pelo facto de a categoria profissional que sofreu mais acidentes ser a de médico dentista com 33,80%, e estes serem maioritariamente homens, verificou-se então um número de homens acidentados superior ao das mulheres. A categoria seguinte de maior frequência de acidentes verificou-se ser a de assistente de dentária com percentagem de 28,2%, o que também pode ser explicado por esta categoria e a de médico dentista serem as de maior número de profissionais de clínica dentária nos 71 indivíduos estudados, daí serem aquelas onde a ocorrência de acidentes foi maior.
Foi possivel verificar que não existe relação entre a experiência profissional e a ocorrência de acidentes. No estudo de TEIXEIRA et al, (2008), por sua vez é encontrada uma certa relação, pois é demonstrado que entre os entrevistados, os

que tinham mais de 10 anos de formação e consequente experiência (62%) tiveram mais acidentes do que os que tinham menos de 10 anos. O resultado obtido no presente estudo pode ser explicado pelos profissionais que têm mais experiência de trabalho por vezes negligenciarem alguns métodos de trabalho por já estarem habituados às suas actividades e alguma falta de atenção por serem tarefas rotineiras e, no caso dos menos experientes estes ainda não terem adquirido todos os conhecimentos necessários e por ainda estarem a habituar-se às tarefas que têm de realizar, criando metodologias de trabalho. As medidas profilácticas mais utilizadas após a ocorrência de acidente foram, respectivamente, lavar com água e solução fisiológica com 50% e lavar o local com água e sabão com 31,25%. Comparando com os estudos de CARDOSO et al, (2009) , o tratamento mais utilizado foi lavar o ferimento com água e sabão (73,3%), pois a maior parte dos acidentes ocorridos foram por via percutânea, enquanto que em TEIXEIRA et al, (2008) a profilaxia de maior uso foi a lavagem do local afectado (69,5%) não especificando com que material o faziam. Neste caso, a lavagem do ferimento com água e solução fisiológica foi a medida mais utilizada pois como já foi explicado anteriormente a parte do corpo mais afectada nos 16 acidentes com material biológico foram os olhos e a solução fisiológica é o tratamento mais adequado neste tipo de acidentes em mucosas.

4. CONCLUSÃO

Os resultados apresentados permitiram concluir que existe ainda um elevado número de acidentes com material biológico sofridos pelos profissionais de saúde de clínicas dentárias, sendo necessário aplicar medidas preventivas com vista à redução deste número de acidentes.

Constatou-se que muitos profissionais de saúde ainda não utilizam com regularidade os devidos equipamentos de protecção individual nas suas tarefas, contribuindo em grande parte para esta frequência de acidentes, no ramo da odontologia.

Quanto à lavagem das mãos e o desenvolvimento de IACS, e apesar de nos resultados não ser demonstrada nenhuma relação, averiguou-se que os profissionais de saúde negligenciam a prática da lavagem das mãos como forma de evitar o aparecimento de algumas infecções, uma vez que mencionam a falta desta prática ou apenas a sua realização quando têm meios próximos do seu local de trabalho.

Neste sentido, e com vista à melhoria deste tipo de situações, as clínicas dentárias devem dar maior ênfase à informação e formação dos profissionais de saúde no que se refere à importância da utilização de EPI's e à prática da lavagem das mãos durante as actividades que englobem riscos de contacto com materiais biológicos.

Como conclusão final, ao se verificar que a maioria dos acidentes ocorridos nos profissionais das clínicas dentárias foram ao nível das mucosas, nomeadamente, nos olhos, e ainda tendo-se percebido, como já foi referido, que os profissionais não utilizam os EPI's necessários às suas actividades, neste caso os óculos, é importante fornecer mais informação sobre este EPI específico e também disponibilizar o seu uso nas clínicas dentárias, o que nem sempre se verifica.

O estudo teve limitações como o caso do número amostral reduzido, onde seria interessante poderem ter sido estudados um maior número de profissionais de saúde em mais clínicas dentárias para se poder chegar a conclusões mais significativas, e ainda o facto de algumas perguntas do questionário não terem sido respondidas, sem haver qualquer referência no questionário para o fazerem, limitando os resultados a que se chegou.

5. REFERÊNCIAS

Cardoso, S.M., Farias A.B., Pereira M., Cardoso, A.J., Farias, I. (2009). Acidentes perfurocortantes: prevalência e medidas profiláticas em alunos de odontologia. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, 119 (34): 6-14.

Sasamoto, S.A., Tipple, A.F., Leles, C.R., Silva, E.T., Paiva, E.M., Souza, C.P., Dourado, L.M. (2010) Perfil de Acidentes com Material Biológico em uma Instituição de Ensino Odontológico. *Revista Odontol Bras Central*, 19(50): 251-257.

Figueiredo, C. (2006). *Controle de Infecção Cruzada na atenção básica em Saúde Bucal no Município de Fortaleza: Uma análise crítica* [monografia]. Fortaleza – Ceará. Universidade Estadual do Ceará.

Larson E.L. (1995). *APIC Guidelines for handwashing and hand antisepsis in health care settings. Am J Infect Control*; 23: 69-251.

Hoefel H.K. (1996). Estratégias para a prevenção da transmissão de infecções dentro do ambiente hospitalar. *Revista HCPA*; 16: 8-12.

Centers for Disease Control. (1990). *Possible transmission of human immunodeficiency virus to a patient during an invasive dental procedure*. MMWR; 39: 93-489.

Rimland D., Parkin W.E., Miller G.B., et al. (1977). *Hepatitis B virus traced to an oral surgeon*. New England J Med, 296: 8-953.

Beekmann S.E. & Henderson D.K. (1994). *Managing occupational risks in the dental office: HIV and the dental professional*. JADA; 125: 52-847.

Cleveland J.L., Gooch B.F., Lockwood, S.A. (1997). *Occupational blood exposures in dentistry: a decade in review.* Infect Control Hosp Epidemiol, 18: 21-717.

Garcia L., Blank V.L. (2006). *Prevalência de exposições ocupacionais de cirurgiões-dentistas e auxiliares de consultório dentário a material biológico*. Cad. Saúde Pública, 22 (1): 97-108.

Teixeira C.S., Júnior B., Sousa Y.T., Silva S.R. 2008. *Medidas de prevenção pré e pós-exposição a acidentes perfurocortantes na prática odontológica*. Revista Odonto Ciência, 23 (1): 10-14.

Risco ergonómico em trabalhos em tensão – Estudo de caso numa empresa portuguesa

Ergonomic risk in tension work – A case study in a Portuguese company

Coelho, Filipa[a]; Rodrigues, Matilde A. [a]; Silva, Manuela V. [a]
[a]Instituto Politécnico do Porto, Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto,Centro de Investigação em Saúde e Ambiente, Vila Nova de Gaia, email: filipacoelho27@gmail.com;matilde.rodrigues@eu.ipp.pt; m.silva@eu.ipp.pt

1. INTRODUÇÃO

As Lesões Músculo-Esqueléticas Relacionadas com o Trabalho (LMERT) são um dos motivos de grande preocupação para empresas de vários setores de atividade,visto que para além de afetarem a saúde dos seus trabalhadores a título individual, têm sido associadas a um elevado impacto económico e social (EU-OSHA, 2008; EU-OSHA, 2007). As LMERT podem resultar de diferentes fatores de risco, os quais podem-se encontrar relacionados com o próprio indivíduo, a organização do trabalho e com a própria atividade (Queiroz *et al*., 2008; Pheasant, 2003; Malchaire*et al.*, 2001).

Os trabalhos em tensão (TET) são atividades desenvolvidas no setor da construção de redes de transporte e distribuição de eletricidade, e redes de telecomunicações. Os TET apresentam diversas características que podem potenciar o desenvolvimento de LMERT.Posturas restritas e não usuais, nomeadamente ajoelhado ou curvado, são posturas comuns nos TET e obrigam a uma grande exigência física ao nível da região lombar e joelhos, levando ao desenvolvimento de LMERT nestas regiões (Gallagher*et al*., 2009; Gallagher*et al*., 2001). Também as LMERT ao nível dos membros superiores têm sido destacadas nestes trabalhos. Segundo Markli*net al*. (2004), os trabalhos em linhas elétricas, quer ao nível aéreo, quer ao nível subterrâneo, afetam particularmente as extremidades superiores dos trabalhadores, situação que poderá estar associada aos equipamentos utilizados. Os autores verificaram que apenas uma percentagem de trabalhadores possuíaas capacidades físicas necessárias,no que respeita à força exigida, para a manipulação das ferramentas utilizadas nestes trabalhos, no entanto, salvaguardam que mesmo os que apresentam essas capacidades poderão estar sujeitos ao desenvolvimento de diversas patologias, uma vez que estas operações são realizadas de forma repetida ao longo da jornada de trabalho. Além destes aspetos, mudanças posturais rápidas ou instáveis, o trabalho repetitivo, a manipulação de ferramentas, a utilização de equipamentos e materiais pesados, acrescido de um número elevado de horas de trabalho semanais, estão identificados como importantes fatores de risco que podem originar o desenvolvimento de LMERT neste setor de atividade.

Perante a problemática associada ao desenvolvimento de LMERT, bem como à escassez de estudos neste âmbito, o presente trabalho apresenta-se como um estudo preliminar, tendo como objetivo identificar situações de risco ergonómico associado a atividades realizadas ao nível dos trabalhos em tensão numa empresa de instalação, manutenção e reparação de linhas elétricas. Este estudo tem em vista,no futuro, permitir uma análise mais aprofundada do risco de desenvolvimento de LMERT e delinear um plano interventivo que permita a minimização deste risco.

2. METODOLOGIA

Foram selecionadas tarefas relevantes efetuadas durante uma jornada para avaliação. De modo registar todas as características de cada tarefa analisada, bem como caracterizar as condições em que se desenrolavam, foi elaborada e aplicada uma ficha de campo. Esta foi dividida em dois grupos, "Caracterização da tarefa" e "Condições do ambiente de trabalho". O primeiro incluiu aspetos associados às posturas adotadas durante cada tarefa, à movimentação manual de cargas e aos riscos de segurança associados ao desempenho das tarefas. O segundo incluiu aspetos associados às condições climáticas, às limitações impostas pela tarefa e a fatores de risco físicos. Foi ainda realizado o registo fotográfico, devidamente autorizado, de todas as tarefas analisadas. Analisando as posturas mais comuns adotadas pelos trabalhadores nas tarefas analisadas, foi aplicada uma metodologia de a avaliação de risco ergonómico - *RapidEntireBodyAssessmentSistem* (REBA) (Hignett&McAtamney, 2000), de modo a, numa primeira abordagem, permitir identificar as tarefas mais lesivas realizadas pelos trabalhadores. Apesar de a metodologia REBA ter sido inicialmente projetada para a análise de posturas adotadas pelos profissionais de saúde, esta pode ser aplicada a outras atividades, nomeadamente em atividades que requerem a manipulação de cargas e que obrigam mudanças posturais rápidas ou instáveis (Hignett&McAtamney, 2000), situações presentes nas atividades em análise.

De modo recolher informação complementar relativa ao desenvolvimento de LMERT em trabalhos em tensão e analisar a perceção dos trabalhadores sobre os fatores de risco ergonómico, foi desenvolvido e aplicado um questionário aos trabalhadores em análise. O questionário foi constituído por quatro grupos de questões. O primeiro englobou aspetos associados com as características individuais do trabalhador, como a idade, altura e peso. O segundo grupo, estava relacionado com o exercício da profissão e incluiu questões associadas à antiguidade na profissão, tarefas realizadas, horas de trabalho, número de pausas, características do local de trabalho e das ferramentas utilizadas, e utilização de meios auxiliares de trabalho. O terceiro grupo tinha em vista analisar a perceção do risco e incluiu aspectos relacionados com as tarefas habituais em trabalhos em tensão e com as posturas e situações que poderiam ocorrer. O último grupo tinha em vista caracterizar as sensações de dor e desconforto sentidas nas diferentes partes do corpo com base na

adaptação do diagrama desenvolvido por Corlett e Bishop (1976). O questionário foi sujeito a um processo de validação, a qual incluiu a análise interna de consistência.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisadas e caracterizadas as atividades realizadas por 17 trabalhadores do género masculino que executavam TET em Altura (TA) e trabalhos de Manutenção de Postos de Transformação (MPT). Os resultados demonstram que 47.1% dos trabalhadores tinham idades compreendas entre os 30 e os 40 anos, 29.4% superior a 40 anos e 23,5% entre os 20 e os 30 anos. Em média, os trabalhadores apresentavam um peso de 81.35Kg, sendo que ao nível da altura a média era de 1.70m. Determinou-se um IMC médio de 28.14Kg/m2, superior ao intervalo recomendado, o qual varia de 18 a 25 Kg/m^2 (Ministério da Saúde, 2005), apresentando-se este como um fator de risco individual que poderá estar associado ao desenvolvimento de LMERT.

Ao nível das condições do exercício da profissão, todos os trabalhadores eram contratados diretamente pela empresa. A maioria dos trabalhadores executava esta atividade há mais de 10 anos (70.6%) e laboravam mais de 40 horas semanais (94.1%).

3.1.Caracterização dos fatores de risco e avaliação do risco ergonómico em atividades TET

Nos TA foram observadas as tarefas associadas à "Abertura e fecho de arcos" e "Troca de cabos". Nas MPT foram observadas as tarefas relativas à limpeza exterior e interior dos postos de transformação.

Foram analisados os fatores de risco associados às posturas e à manipulação de ferramentas e equipamentos. Os resultados demonstram que os membros superiores e o pescoço são as zonas que apresentaram maiores problemas ao nível postural nas tarefas realizadas.

Nos TA, a tarefa queapresentou mais factores de risco ergonómicos foi a "Ligação de cabos em postes", tarefa associada à atividade de "Troca de cabos", sendo mesmo a tarefa TET mais problemática de todas as analisadas. Esta tarefa obrigava a posturas lesivas ao nível do tronco e do pescoço, podendo ocorrer situações de flexão, distensão e/ou inclinação lateral, bem como ao nível dos membros superiores, especialmente elevação e abdução. Ao nível dos membros inferiores verificaram-se situações de flexões acentuadas e de apoio unilateral. Esta situação foi apoiada pelo valor de REBA encontrado (Valor de REBA=12), apresentando um risco muito elevado. Os resultados demonstram que esta tarefa é prioritária relativamente às demais analisadas, no que diz respeito a uma intervenção de mudança. Relativamente à tarefa de "preparação de cabos" esta apresentou um risco elevado (REBA=9) e as restantestarefas risco moderado (REBA=6 na "Abertura e fecho de arcos" e REBA=5 no "Auxílio à ligação dos cabos, trabalho em barquinha"). A tarefa "Auxilio à ligação dos cabos, trabalho em barquinha" foi a que apresentou um menor número de situações lesivas, sendo mesmo a tarefa TET com menor nível de risco (valor de REBA=5).

Ao nível da MPT, a tarefa que apresentou um maior número de situações de risco foi a "Limpeza de paredes com utilização de escada", nomeadamente ao nível da postura do tronco (distensão e postura estática) e dos membros superiores, zonas mais afetadas por esta atividade. Estas posturas, associadas à aplicação de força por parte dos trabalhadores nos membros superiores, constituem fatores de risco significativos (Cabeças, 2007) e podem causar fadiga muscular ao trabalhador, potenciando o desenvolvimento de LMERT (Kumar e Kumar, 2008). Este resultado vai de encontro ao valor de REBA encontrado o qual reflete uma situação de risco elevado (REBA=9). A tarefa de "limpeza da parte inferior do transformador" apresentou igualmente um risco elevado (REBA=8) e as restantes tarefas MPT um risco moderado (REBA=5 na "Limpeza de transformador com utilização de escada"; REBA=5 na "Limpeza da parte superior do transformador sem utilização de escada" e REBA=7 na "Limpeza da cabine, parte inferior).

3.2.Análise da perceção do risco dos trabalhadores

Os trabalhadores foram questionados quanto à possibilidade de algumas posturas e situações potenciarem o desenvolvimento de LMERT, nomeadamente: transporte de ferramenta pesadas; utilização de ferramentas; trabalho repetitivo; descida de material para o poste; postura incorreta do tronco; postura incorreta do pescoço; postura incorreta dos braços e espaço de trabalho disponível. Os resultados demonstram que em geral os trabalhadores reconhecem os fatores de risco associados às suas tarefas diárias, nomeadamente no que respeita ao transporte de ferramentas pesadas, onde 58.8% referiram "Concordo totalmente" com o facto do transporte deste tipo de cargas se encontrar associado ao desenvolvimento de LMERT e 41.2% "Concordo". O trabalho repetitivo foi apontada como a situação menos lesiva, onde apenas 17.6% referiram "Concordo totalmente" no que respeita à possibilidade do trabalho repetitivo se encontrar associado ao desenvolvimento de LMERT, 35.3% "Concordo", 35.3% "Indiferente", 5.9% "Discordo" e 5.9% "Sem resposta". Estes resultados poderão estar associados ao facto de alguns trabalhadores poderem não executar trabalho repetitivo e não identificaram esta situação como apresentando risco.

Relativamente às ferramentas, as quatro caracteristicas questionadas – peso, força necessária, forma e dimensões – os trabalhadores indicaram, de uma forma geral, que estas eram adequadas, sendo que os trabalhadores de MPT apresentaram 100% de adequabilidade em todas estas. Quanto aos trabalhadores de TA, apesar dos resultados mostrarem que as ferramentas são em geral adequadas, o peso e a força necessária, obtiveram uma percentagem significativa de respostas "Pouco adequada", 21.4% e 23.5% respetivamente, e alguns trabalhadores identificaram-nas como "Inadequada", 7.1% e 5.9% respetivamente.

3.3.Classificação da dor/desconforto

De modo a analisar quais as zonas do corpo que o trabalhador refere como sendo as mais afetadas pela dor/desconforto, foi adaptado o diagrama corporal proposto por Corlett e Bishop (1976). Para cada uma das 15 zonasanalisadas foi calculada a Média Ponderada (MP) da intensidade de dor/desconforto atribuídos para cada dos grupos de trabalhadores em estudo. No grupo dos TA o pescoço foi a zona onde os trabalhadores identificaram índices de dor/desconforto mais elevados (MP = 2.00), seguida das ancas (MP = 1.64), da coluna lombar (MP = 1.57) e da parte superior das costas (MP = 1.50). Ao nível da MPT, a situação foi ligeiramente diferente, sendo que os trabalhadores atribuíram índices superiores ao nível dos ombros (MP =2.00), seguida das mãos (MP=1.67) e da coluna dorsal (MP=1.67). Estes resultados poderão estar associados ao tipo de trabalho realizado pelos trabalhadores de diferentes tipos de TET, uma vez que os TA obrigam, de uma forma geral, à distensão do tronco e do pescoço para que os trabalhadores tenham contacto visual com a tarefa, e a MPT exige a utilização de ferramentas, que embora não sejam pesadas, são manipuladas acima do nível dos ombros e/ou em posturas não-usuais. No entanto, não foi analisada a possibilidade de existirem lesões anteriores que interfiram com a sintomatologia de dor/desconforto.

4. CONCLUSÕES

O presente estudo permitiu analisar a possibilidade de risco ergonómico associado aos TET. De uma forma geral, as tarefas analisadas apresentaram características que podem potenciar o desenvolvimento de LMERT a vários níveis, nomeadamente a adoção de posturas lesivas, trabalho em base instável, manipulação de ferramentas pesadas e que obrigam à aplicação de força, trabalho repetitivo e número elevado de horas de trabalho semanais.

Este estudo mostrou que é essencial encontrar soluções, nomeadamente ao nível dos meios auxiliares, das ferramentas e da organização do trabalho, que possam contribuir para a diminuição do risco ergonómico associado às atividades analisadas. Estas poderão passar pela utilização de ferramentas mais leves, que permitam uma boa aderência, que obriguem a um menor esforço e não requeiram a adoção de posturas incorretas na sua utilização; pela adoção de meios auxiliares mais adequados às tarefas, nomeadamente arnês com cadeira rija acoplada, bem como uma maior disponibilidade dos já existentes, especialmente no que diz respeito às plataformas elevatórias; e pela redução do número de horas de trabalho semanais.

5. REFERÊNCIAS

Cabeças, J. M. (2007). The risk of distal upper limb disorder in cleaners: A modified application of the Strain Index method. *International Journal of Industrial Ergonomics*, **37:** 563-571.

Corlett, E. N. & Bishop, R. P. (1976) A technique for measuring postural discomfort.*Ergonomics*, **9:** 175-182.

EU-OSHA (2007). *Lesões músculo-esqueléticas de origem profissional: Regresso ao trabalho*. European Agency for Safety and Health at Work. Acedidoem: http://osha.europa.eu/pt/publications/factsheets/75

EU-OSHA (2008). *Transtornos osteomusculares relacionados com o trabalho: Relatório sobre Prevenção*. European Agency for Safety and Health at Work.Acedidoem:
http://osha.europa.eu/en/publications/reports/en_TE8107132ENC.pdf

Gallagher, S., Hamrick, C. A., Cornelius, K., &Redfern, M. S. (2001). The effects of restricted workspace on lumbar spine loading.*Occupational Ergonomics*, **2:** 201– 213.

Gallagher, S., Moore, S. & Dempsey P.G. (2009). An analysis of injury claims from low-seam coal mines. *Journal of Safety Research*,**40:** 233-237.

Hignett, S., &McAtamney, L. (2000).Rapid Entire Body Assessment (REBA).*Applied Ergonomics*, **31:** 201-205.

Kumar, R., Kumar, S., (2008). Musculoskeletal risk factors in cleaning occupation - a literature review. *International Journal of Industrial Ergonomics*,**38:** 158-170.

Marklin, R. W., Lazuardi,L. &Wilzbacher, J. R. (2004). Measurement of handle forces for crimping connectors and cutting cable in the electric power industry. *International Journal of Industrial Ergonomics*, **34:** 497-506.

Malchaire, J., Cock, N. &Vergracht, S. (2001). Review of the factors associated with musculoskeletal problems in epidemiological studies. *IntArchOccupEnvironHealth*, **74:** 79-90

Ministério da Saúde (2005). *Como se diagnostica a obesidade?*. Acedido em:
http://www.min-saude.pt/portal/conteudos/enciclopedia +da+saude/obesidade/comosediagnosticaaobesidade.htm

Pheasant, S. (2003). *Bodyspace anthropometry, ergonomics and the design of work*. 2ªedição, Taylor and Francis. Londres.

Queiroz, M.V., Uva, A.S., Carnide, F., Serranheira, F., Miranda, L.C., Lopes, M.F., *et al.* (2008). *Lesões Musculoesqueléticas Relacionadas com o Trabalho. Guia de Orientação para a Prevenção*. DGS. Lisboa.

Estudo sobre o comportamento humano em caso de incêndio na sociedade portuguesa

Human behavior under fire situations – portuguese population

Cordeiro, Elisabete[a]; Leça Coelho, António[b]
[a]ENGSEGINC, Moncalva, 3105-287 Pelariga, Portugal, email: eccordeiro@gmail.com; [b]LNEC, Av do Brasil 101, 1700-066 Lisboa, Portugal, email:alcoelho@lnec.pt

1. INTRODUÇÃO

Das possíveis situações de emergência a que, provavelmente, tem mais implicações no comportamento humano está directa, ou indirectamente, relacionada com um incêndio devido às diversas manifestações associadas à sua ocorrência (aumento da temperatura, presença de chamas, fumo e/ou gases tóxicos).

A análise e a previsão do comportamento humano na resposta a uma situação de incêndio requerem um sistema integrado que envolve as pessoas, o edifício e o fogo. As pessoas irão responder de forma distinta a diferentes situações de incêndio, dependendo de diversos factores.

Apesar de existir alguma aleatoriedade no comportamento humano numa situação de incêndio, considera-se que é possível a sua padronização em função de diversos factores.

2. SÍNTESE DA ANÁLISE DO INQUÉRITO

De seguida apresenta-se uma síntese de um estudo iniciado no País (Cordeiro, 2010) relevando alguns dos aspectos considerados mais importantes.

Um primeiro aspecto que importa realçar está relacionado com a representatividade da amostra que serviu de base ao estudo. A receptividade ao inquérito foi razoável com 225 respostas a nível nacional. Na distribuição por género, salienta-se o facto de o número de homens e mulheres que responderam ao inquérito ser praticamente igual, 49,33% para o sexo feminino, 48,89% para o masculino (1,78% não se identificou quanto ao género), facto que reflecte a realidade portuguesa segundo as estatísticas de quando o estudo foi realizado. Relativamente à idade dos inqueridos verifica-se que ela está compreendida entre os 17 e 78 anos, sendo a média de 35,96 anos. Aqui verificou-se que a média nacional, quando o estudo foi efectuado, era de 39,09 anos, o que significa que a amostra também neste aspecto segue alguma tendência nacional. Por outro lado, num universo de 225 inquiridos, apenas 72 têm formação contra incêndio e somente 19 fazem uma reciclagem anual, facto que parece também não se afastar muito da realidade portuguesa. Já no que se refere ao aspecto particular das habilitações literárias, a amostra não traduz a realidade do País, pois mais de 50% dos inquiridos têm formação de nível universitário, percentagem que excede largamente a realidade nacional. Dos 225 inquiridos 50 deles já estiveram envolvidos numa situação de incêndio.

Tentando compreender se os inquiridos têm conhecimento dos planos de evacuação dos edifícios que frequentam, verificou-se que 141 responderam negativamente.

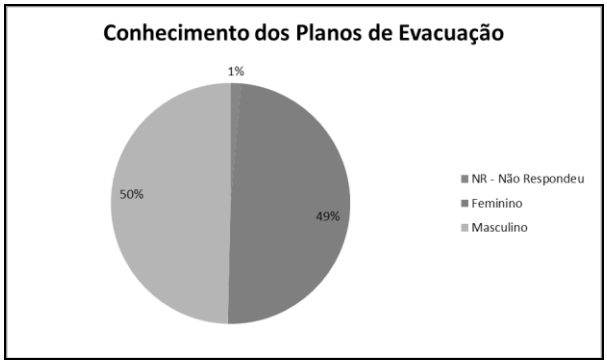


Figura 1: Conhecimento dos Planos de Evacuação

Por outro lado constatou-se que 96,89% mencionaram que conseguem identificar as saídas de emergência, percentagem que desce de forma significativa no que se refere à sua localização nos edifícios que frequentam, pois somente 55,56% declaram ter esse conhecimento.

A generalidade das pessoas considera que o pânico é frequente numa situação de incêndio fruto de notícias da imprensa que exploram os acontecimentos em que esse comportamento está presente, embora alguns estudos estrangeiros refiram que na generalidade dos casos isso não se verifica (RITA et al, 2009). De acordo com os resultados obtidos no inquérito, 210 dos 225 dos inquiridos consideram que numa situação de incêndio irá ocorrer pânico.

Quanto ao espírito de entreajuda, da análise das respostas constata-se que 137 das respostas mencionaram que ele existe, sendo 76 do género feminino e 61 do género masculino.

Dos 50 inquiridos que já estiveram envolvidos num incêndio, 27 deles referiram que a sua reacção será igual, independentemente de estar num edifício seu ou não, e dos 175 restantes 92 mencionaram que também terão a mesma reacção.
Um dos objectivos do inquérito era saber como é que as pessoas têm conhecimento da existência de um incêndio. Da análise feita constatou-se que o factor mais referido foi o "Cheiro a fumo", com 36%.
Da análise das respostas, relativamente à interpretação dada ao sinal de alarme, constatou-se que 40% dos inquiridos indicam, face à incerteza da situação, que se trata de um incêndio, enquanto 27% consideram estar perante um "Exercício de evacuação".

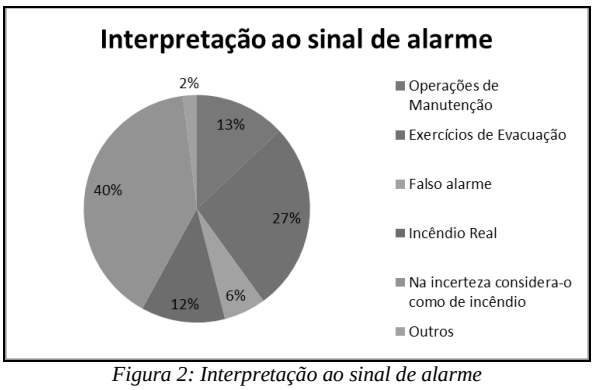


Figura 2: Interpretação ao sinal de alarme

Outro dos objectivos do inquérito era identificar quais as reacções dos ocupantes ao alarme de incêndio, constatando-se a existência de uma reacção predominante. De facto, a reacção "Procurar saber o que se passa", com uma percentagem igual a 65%, excede largamente todas as outras, tanto para o género masculino como para o feminino.

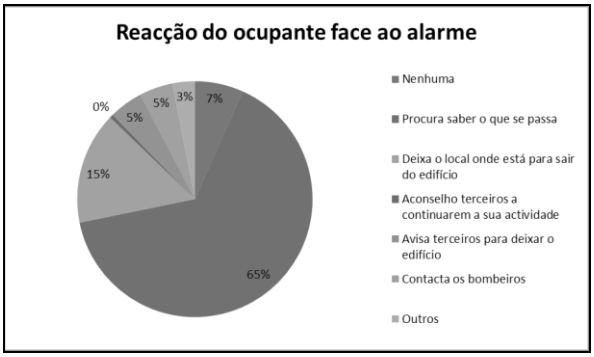


Figura 3: Reacção do ocupante face ao alarme

Tentando identificar quais as acções desenvolvidas pelos ocupantes após tomarem consciência de que algo anormal se passa, verificou-se que 36% dos inquiridos referem "Investigar o que está acontecer", enquanto 33% indicam "Abandonar o local por iniciativa própria".
Das 204 respostas obtidas 133 referem como reacção mais frequente face ao fumo será "Tentar outro caminho", com 133 respostas, seguida de "Investigar para combater o incêndio", com 53 respostas.
Analisando as respostas dadas sobre a reacção do ocupante quando confrontado directamente com o incêndio, verificou-se que a reacção mais indicada foi "Tentar outro caminho para sair do edifício", com 58 %, seguida de "Pedir ajuda", com 22%.

3. CONCLUSÕES

Sabemos que a seguir ao conhecimento do incêndio nem todos os ocupantes decidem, de imediato, deixar o edifício, desenvolvendo um conjunto de acções que têm como consequência um aumento do tempo de evacuação.
Contudo, embora esse comportamento seja conhecido, não têm sido desenvolvidos estudos que permitam quantificar o tempo associado às referidas acções, ainda que alguns dos modelos de simulação conhecidos procurem ter em consideração essa realidade introduzindo um tempo de atraso no início da evacuação que, no entanto, não está suportado por estudos que permitam essa quantificação.
O comportamento humano é uma chave importante na evacuação de um edifício. Se não for considerada a influência do comportamento dos ocupantes no desenvolvimento de um incêndio, o dimensionamento das condições de segurança poderá ser demasiado optimista podendo conduzir a condições de segurança insuficientes.

Para que se torne possível desenvolver um modelo de simulação que quantifique o referido tempo é necessário padronizar o comportamento dos ocupantes, sendo o estudo aqui descrito o primeiro passo dado no País com esse objectivo.
O estudo indicia já várias tendências, algumas das quais diferentes das que se esperavam citando-se, a título de exemplo, as seguintes:

- Reduzida influência da formação no domínio da segurança ao incêndio na escolha dos caminhos de evacuação numa eventual situação de incêndio.
- Reduzida influência da formação no domínio da segurança ao incêndio sobre determinadas reacções dos ocupantes numa eventual situação de incêndio.
- Previsão quase generalizada do pânico numa eventual situação de incêndio.
- Reduzida influência que a relação do ocupante com o edifício tem nas reacções que tomará numa eventual situação de incêndio.

Contudo, aqueles e outros resultados obtidos neste estudo inicial, para além de serem manifestamente insuficientes para concretizar um modelo de simulação do comportamento das pessoas em caso de incêndio e, muito menos, quantificar o tempo gasto nas acções desenvolvidas pelos ocupantes antes de decidirem deixar o edifício, precisam de ser confirmados com novos inquéritos, os quais devem contemplar um universo muito mais amplo.
Para dar sequência a esses novos estudos deverá reformular-se o inquérito inicial, ajustando-o melhor ao objectivo que se pretende alcançar e, por outro, recorrer ao registo e análise de simulacros de evacuação.
Finalmente refere-se que está a ser desenvolvido no País um outro estudo baseado em sistemas multiagentes, utilizando o conceito dos jogos sérios num ambiente virtual interactivo que permita recolher perfis de utilizadores que depois serão usados para o modelo comportamental.

4. REFERÊNCIAS

CORDEIRO, Elisabete, "Modelação do comportamento das pessoas em caso de incêndio", Tese de Mestrado em Segurança Contra Incêndios Urbanos, Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade de Coimbra, 2010, 198 p.
RITA, Fahy, GUYLÈNE, Proulx, LATA, Aiman "Panic and human behaviour in fire", pag 387-398, 4th International Symposium on Human Behaviour in Fire Symposium 2009, Conference Proceedings, Robinson College, Cambridge, UK, 13-15 July 2009.

Trabalhador Designado – Um Trunfo para as Organizações

Designated Worker - An Asset for Organizations

Corticeiro Neves, Miguel
Força Aérea Portuguesa, Lisboa; Instituto Superior de Línguas e Administração, Leiria; mcneves@emfa.pt; corticeiro.neves@sapo.pt

1. INTRODUÇÃO

Imagine-se que todas as organizações tinham as questões relativas à SST (Segurança e Saúde no Trabalho) devidamente salvaguardadas e que tal era prática comum e integrante da sua política. Seria o ideal… No entanto, sabe-se que não é bem assim…

Sempre que se fala no cumprimento do previsto na legislação, em termos de existência de serviços que garantam o cumprimento das actividades relativas à SST, surgem logo à frente as modalidades desses mesmos serviços: Interno, Externo ou Comum (Lei 102/2009 de 10SET) ou Interno, Externo ou Partilhado (Lei 59/2008 de 11SET). É claro que, numa sociedade onde imperam as médias e grandes organizações, será mais fácil contratar um ou mais técnicos de SHT (Segurança e Higiene no Trabalho) e possuir Serviço Interno, associar-se com outras organizações similares e usufruir de um Serviço Comum e/ou contratar uma empresa especializada que execute essas mesmas actividades e ter aquilo que se chama como Serviço Externo.

À partida, as organizações com esta dimensão encontram-se, em grande parte dos casos, mais bem preparadas do ponto de vista estrutural, financeiro e até mesmo em termos de política interna para a implementação do preconizado na legislação anteriormente referida. Quão mais fácil seria o cumprimento da legislação se o tecido organizacional português fosse maioritariamente constituído por médias e grandes organizações! Mas assim não é…

A realidade portuguesa aponta para uma grande maioria destas microempresas como sendo de cariz familiar ou pouco mais, muitas das vezes restrita a um leque de pessoas que se relacionam também em círculos de amizade próximos. Muitas delas também não possuem um volume de negócios e lucros que lhes permitam ter um técnico contratado em exclusivo para as questões de SHT ou contratar um Serviço Externo para o efeito. No entanto, há a legislação para cumprir, quanto mais não seja… e é aqui precisamente que o Trabalhador Designado pode ter um papel extremamente importante, não apenas para reduzir os custos com a temática da Prevenção e Segurança, mas também para dar cumprimento ao preconizado pela já referida legislação.

2. ENQUADRAMENTO

Um recente trabalho de investigação, iniciado no final de 2009 e finalizado durante o mês de Abril de 2011 mostra que cerca de 95,5% das organizações portuguesas (públicas, privadas e mistas) possuem menos de 10 trabalhadores, ou seja, são micro-organizações. Em termos de número de trabalhadores, para um total de cerca de 3.800.000, as micro-organizações empregam cerca de 1.700.000, o que significa que 44,7% da população empregada o é neste tipo de organizações. É uma parcela demais significativa para que seja considerada de somenos importância.

2.1. Actividades a realizar

Para a maioria das micro-organizações, não existe a necessidade de implementar, por exemplo, um Plano de Prevenção completo, com Plano de Segurança, Plano de Emergência, etc.. Para muitas, tendo em conta a Utilização-Tipo do(s) edifício(s) onde se encontram instaladas e a laborar, associada à Categoria do Risco e à actividade da organização, apenas são necessárias como medidas de auto-protecção, por exemplo, procedimentos de prevenção e procedimentos de emergência, tarefas que o Trabalhador Designado pode perfeitamente levar a efeito, implementando, se devidamente formado.

Outra actividade fundamental e imprescindível é a Avaliação de Riscos. Também aqui o Trabalhador Designado pode executar cabalmente a actividade. Não se pode dizer que haja uma metodologia de avaliação de riscos perfeita: há umas que se aplicam mais a determinadas situações, outras são mais orientadas para a tarefa/actividade, outras para os equipamentos, para os produtos, enfim… há metodologias "para todos os gostos e feitios". Porém, para a maioria das micro-organizações, uma metodologia simples baseada nas entradas Probabilidade e Gravidade, com mais ou menos cálculo pelo meio, serve, se aplicada em consciência e de forma profissional, para chegar a valores e/ou expressões para os níveis de risco a que estão sujeitos os seus trabalhadores. E estas metodologias mais simples estão perfeitamente ao alcance de qualquer Trabalhador Designado, se e quando, realça-se uma vez mais, devidamente formado.

O Artº 16º do DL 109/2000 de 30JUN prevê um conjunto de actividades, entre as quais se encontram as anteriores e considera-se que nenhuma destas actividades é de complexidade tal que tenha de ser desenvolvida exclusivamente por um técnico ou técnico superior de SHT, quando se trate de uma micro-organização. O Trabalhador Designado surge, pois, neste contexto, como um elemento fundamental para assegurar o correcto funcionamento da organização em termos de SHT. Permite, desta forma, a rentabilização dos recursos da organização, ao mesmo tempo que leva a que esta cumpra o previsto na legislação sem a necessidade de recurso a meios suplementares e, na maior parte das vezes, mais onerosos.

2.2. Realidade em termos de Serviços

O estudo referido anteriormente indica o Serviço Externo como sendo a modalidade mais utilizada pelas organizações, com cerca de 73%. De seguida, o Serviço Interno existe em cerca de 27% e o Serviço Comum em 4%. O Empregador e o Trabalhador Designado, funções com a mesma formação em termos de SHT, apresentam-se como vigorando em 1% e 4% das organizações, respectivamente. O total das percentagens supera os 100% uma vez que algumas organizações possuem cumulativamente diferentes tipos de serviços, como, por exemplo, Interno ou Trabalhador Designado para a SHT e Externo para a Saúde no Trabalho. O que importa retirar dos dados apresentados é a pouca expressividade de utilização do Trabalhador Designado, tendo em conta que as organizações onde esta figura pode maioritariamente ser utilizada representam cerca de 95,5% da totalidade das organizações portuguesas e empregam quase metade dos trabalhadores. Há, pois, qualquer coisa nesta constatação que não "bate bem"… e tendo sido o Trabalhador Designado precisamente pensado para estas situações, porque é que não é usado?

Além deste aspecto, e de acordo ainda com o estudo referido, é possível estabelecer uma correlação entre a dimensão das organizações e a existência de Serviços de SST nas mesmas, uma vez que se constata que, à medida que são analisadas as organizações tendo em conta a sua dimensão em termos de número de trabalhadores, aumenta também o número das mesmas que possuem Serviços de SST implementados. Assim, verifica-se que, em relação às organizações com menos de 10 trabalhadores, a percentagem de existência de Serviços de SST é de 78%; no que diz respeito às pequenas organizações (entre 10 e 50 trabalhadores), o valor da percentagem já sobe para os 93%; 97% das médias organizações (de 50 a 250 trabalhadores) possuem Serviços de SST, sendo este valor de 96% para as organizações com mais de 250 trabalhadores.

Verifica-se uma ligeira inflexão na tendência de subida dos valores, no que diz respeito às grandes organizações, uma vez que o valor percentual desce 1 ponto; a explicação para esta inversão relativamente a este tipo de organizações tem a ver com o facto de uma parte destas organizações serem públicas e ainda estarem em fase de implementação dos serviços ou até mesmo não os terem em funcionamento. Apesar deste facto, pode considerar-se que, de uma forma geral, quanto maior é a dimensão das organizações, maior é o número das que têm os serviços de SST em funcionamento, ou seja, as micro-organizações são as que menos cumprem o que está previsto legalmente, independentemente de serem públicas, privadas ou mistas.

Importa ainda referir que, das organizações que possuem os Serviços de SST em funcionamento, existem 20% que consideram que os mesmos não são adequados. Destas, 58% atribuem esta não adequabilidade ao facto de os Serviços de SST não se enquadrarem na realidade das organizações, o que leva a concluir que, tendo em conta que a maior parte das respostas foi dada por pequenas e micro-organizações, pode haver uma relação entre esta constatação e o facto de a figura do Trabalhador Designado ser utilizado apenas por 4% de todas as organizações. Assim, pode considerar-se que a não utilização desta particularidade de Serviço Interno poderá ter tido influência na questão da adequabilidade, uma vez que para as micro e pequenas organizações o tipo de Serviço mais utilizado é o Externo, o qual funciona, em muitas situações, com base a visitas ocasionais/periódicas às organizações, não permitindo, em muitos dos casos, uma completa integração dos Técnicos de SHT na realidade e processos de funcionamento das organizações, o que explica o sentimento de não adequabilidade dos Serviços por parte das mesmas.

2.3. Possibilidades de Utilização

É importante referir que o Trabalhador Designado não é apenas útil para as micro-organizações, não é uma exclusividade deste tipo de organizações... Também para as demais se apresenta como uma possibilidade muito válida e isso mesmo é espelhado no DL 109/2000 de 30JUN quando, no seu ponto 5 do Artº 4º indica que a "empresa ou estabelecimento, qualquer que seja a modalidade de organização das actividades de segurança, higiene e saúde no trabalho, deve ter uma organização interna que assegure as actividades de primeiros socorros, de combate a incêndios e de evacuação de trabalhadores em situações de perigo grave e iminente, com a identificação dos trabalhadores responsáveis por essas actividades". Além disso, e de acordo com o ponto 6 do mesmo Artº, a "empresa ou estabelecimento deve designar um trabalhador com preparação adequada que o represente perante o serviço externo ou interempresas para acompanhar e colaborar na adequada execução das actividades de prevenção".

Também para o Sector Público é admitida a possibilidade da existência do Trabalhador Designado, tendo em conta o previsto no nº 2 do Artº 139º da Lei 59/2008 de 11SET, que refere que "As actividades integradas no funcionamento dos serviços de segurança, higiene e saúde no trabalho podem ainda ser asseguradas, no todo ou em parte, por um ou mais trabalhadores designados para o efeito que tenham formação adequada […]". Poderia considerar-se que a formação adequada prevista na transcrição anterior seria exclusivamente a de Técnico de SHT, Nível 4 ou 6. Porém, ainda no texto do artigo atrás referido, há uma remissão para o Artº 142º do mesmo diploma, que considera formação adequada "a que permita a aquisição de competências básicas em matéria de segurança e higiene no trabalho, saúde, ergonomia, ambiente e organização do trabalho […]". Estes conteúdos não são nada mais nada menos que os previstos no manual de apoio ao "Curso de Formação para o Desempenho de Funções de Segurança e Higiene no Trabalho por Trabalhadores Designados", disponibilizado no sítio da ACT (Autoridade para as Condições de Trabalho), o que leva a concluir que também nas organizações públicas o Trabalhador Designado tem cabimento, pode ser utilizado, mas não o é, como já referido, tendo em conta o estudo efectuado.

O descrito anteriormente vem trazer uma importância acrescida à figura do Trabalhador Designado, independentemente da modalidade dos serviços de SHT implementados. Se, pelo já referido, o Trabalhador Designado se apresenta como um valioso trunfo a jogar pelas micro-organizações neste jogo de permanência na vida económica e social portuguesa, para que consigam cumprir o previsto na legislação e adoptar uma política de SHT que vise a prevenção e a protecção de todos os seus colaboradores, não é apenas para utilização exclusiva deste tipo de organizações. As demais podem recorrer à formação dos seus trabalhadores como Trabalhador Designado quando estes desempenhem funções na área da SHT.
Porém, há uma diferença enorme nas duas situações: na primeira, surge como uma alternativa extremamente válida para que seja cumprido o previsto legalmente e se verifique acção efectiva em matéria de Prevenção e Segurança; na segunda, é um complemento muito útil, pois pode e deve colaborar com os técnicos do Serviço, seja ele Interno, Externo ou Comum.
O facto de o trabalhador Designado realizar as suas tarefas diárias ao lado dos demais elementos da organização permite-lhe conhecê-los melhor, conhecer melhor também os processos de fabrico ou de funcionamento da organização, os produtos utilizados, os equipamentos, etc.. O que se pretende dizer com isto é que, mesmo quando utilizado como elemento de ligação entre o Serviço e a organização, o elemento com formação de Trabalhador Designado é uma excelente ajuda na implementação das boas práticas, na avaliação de riscos, na implementação de medidas de prevenção e na orientação dos seus pares para a linha condutora que define o caminho para a prossecução de metas tangíveis, válidas e que contribuam para a disseminação e cimentação da tão falada e ansiada cultura de prevenção.
Não restam dúvidas em afirmar que a existência de serviços de SST, seja qual for a sua modalidade de implementação, e desde que funcionem bem, são uma mais-valia muito grande para as organizações. De acordo com o trabalho de investigação anteriormente referido, 71% das organizações consideram que os Serviços de SST contribuem positivamente para a produtividade. Cerca de 40% entende que têm um papel decisivo na diminuição dos Acidentes de Trabalho e 20% estabelece uma relação directa entre os mesmos e a diminuição do Absentismo. Este último valor não é tão expressivo como os dois anteriores devido ao facto de uma boa parte das organizações considerar que o Absentismo está directamente relacionado com os Acidentes de Trabalho na medida em que, em muitas situações, é consequência directa dos mesmos e, sendo assim, consideram que a relação primária existente é entre os Serviços de SST e os Acidentes de Trabalho e não entre tais Serviços e o Absentismo.
De qualquer das formas, pelas respostas apresentadas no inquérito realizado no âmbito da investigação em questão, a experiência das organizações que possuem efectivamente os Serviços de SST implementados, e porque estes contribuem para a criação de melhores condições de trabalho, indica claramente que são um factor de competitividade, tendo em conta os 98% de respostas afirmativas à questão "As Condições de Trabalho contribuem para o aumento da Competitividade?".
Assim, o Trabalhador Designado, independentemente da modalidade de Serviços adoptada pela organização, é uma peça fundamental, pela proximidade de relacionamento com os demais trabalhadores, podendo e devendo ser utilizado como ponte de passagem dos conceitos relacionados com a Prevenção e Segurança, além da possibilidade de ser um elemento dinamizador da tão almejada "Cultura de Segurança" que se impõe existir para contribuir para a competitividade das organizações e o bem-estar, segurança e saúde dos seus trabalhadores.

3. CONCLUSÕES

Há, no meio de todas estas questões, um factor que certamente pesa na decisão das organizações quanto à modalidade de Serviços a implementar e, dir-se-ia mesmo, na decisão de os implementar: o custo! Uma vez mais, a investigação levada a cabo vem trazer uma resposta muito clara a esta possível dúvida para as organizações: cerca de 84% das respostas consideram os custos com a SHT, onde se incluem os inerentes à implementação e funcionamento do Serviço de SHT, como um investimento e não como uma despesa.
Pois bem, se são um investimento e não uma despesa, é porque permitem um retorno desse investimento, acrescentado de um valor que permita a obtenção de lucro e/ou melhorias significativas na Competitividade. Logo, não há razão aparente que não seja o desconhecimento parcial ou mesmo total das vantagens da existência de Serviços de SHT para que as organizações não os implementem, e muito mais concretamente em relação à figura do Trabalhador Designado.
Por isso, impõe-se uma divulgação alargada por parte das empresas prestadoras de Serviços autorizadas e por parte da ACT. Entende-se que é fundamental que a prática inspectiva, sempre que seja detectado o não cumprimento da legislação relativamente à implementação de Serviços de SHT, adopte, numa primeira abordagem, uma atitude pedagógica, elucidando sobre as vantagens da existência de tais Serviços, e realçando, se aplicável, a figura do Trabalhador Designado; complementarmente, considera-se que a faceta preventiva pode e deve divulgar e apoiar efectivamente a implementação dos Serviços, nomeadamente no que diz respeito à divulgação da figura do Trabalhador Designado, com apoios específicos e concretos na realização de cursos com esta finalidade e aos quais as micro-organizações possam ter um acesso mais fácil, em termos de investimento.

4. REFERÊNCIAS

Neves, M. C., (2010). A Segurança e Saúde no Trabalho como Factor de Competitividade das Organizações. Lisboa. IESM.
IDICT (s/d). Curso de Formação para o Desempenho de Funções de Segurança e Higiene no Trabalho por Trabalhadores Designados.
Lei 59/2008 de 11 de Setembro. Regime de Contrato de Trabalho em Funções Públicas.
Lei 102/2009 de 10 de Setembro. Regime Jurídico da Promoção da Segurança e da Saúde no Trabalho.

O Estado das Condições de Trabalho: "Nós", Portugal e a Europa Análise Comparativa

The State of Working Conditions: "We", Portugal and Europe Comparative Analysis

Costa, Cláudia[a] , Silva, Catarina[b], Saraiva, David[c]
[a] Serviços Municipalizados de Água e Saneamento de Oeiras e Amadora, Oeiras-Portugal, e-mail: cfcosta@smas-oeiras-amadora.pt; [b] Faculdade de Motricidade Humana, Cruz Quebrada - Portugal, email: csilva@fmh.utl.pt; [c]Faculdade de Motricidade Humana, Cruz Quebrada-Portugal, e-mail: dsaraiva11@gmail.pt

1. INTRODUÇÃO

Os resultados do European Working Conditions Survey (EWCS) desenvolvido e aplicado pela Eurofound (Fundação Europeia para a Melhoria das Condições de Vida e de Trabalho - http://www.eurofound.europa.eu/surveys/index.htm) têm vindo a demonstrar a relevância de se analisar um conjunto mais vasto de variáveis, para além daquelas que tradicionalmente são utilizadas para identificar as doenças profissionais oficialmente reconhecidas, permitindo uma visão mais completa do conjunto de fatores que interferem na saúde e na qualidade de vida no trabalho.
Em Portugal, foram desenvolvidos instrumentos, com esse objetivo, datados de 2001, altura em que foi concebido o inquérito SIT (Barros-Duarte, Ramos, Cunha, & Lacomblez, 2002) e 2007, momento em que foi concluída a primeira versão do INSAT- Inquérito Saúde e Trabalho (Barros-Duarte, Cunha, Lacomblez, 2007) e iniciada a sua aplicação em diferentes sectores de atividade. Os Serviços Municipalizados de Água e Saneamento (SMAS) de Oeiras e Amadora, em parceria com a Faculdade de Motricidade Humana (FMH), procederam à aplicação do INSAT – Inquérito Saúde e Trabalho (Barros-Duarte, Cunha, 2010). Com a aplicação deste instrumento pretendeu-se simultaneamente refletir sobre os constrangimentos de trabalho e o grau de incómodo que lhes está associado e aferir à autoapreciação do estado de saúde.
O objetivo deste artigo é em posicionar os resultados dos Serviços Municipalizados, comparando-os com os dados obtidos no 5º Inquérito Europeu (2010) da European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions no que concerne à média europeia e portuguesa.

2. METODOLOGIA

O INSAT foi aplicado nos SMAS, em sessões coletivas, em sala, de no máximo 10 trabalhadores. Num universo de 404 trabalhadores participaram neste estudo 351, maioritariamente do sexo masculino (67%), tendo a totalidade da amostra uma idade média de 46±9,5 (x±sd) anos.
Pela análise dos dados disponíveis no sítio do Inquérito da Eurofound de 2010, não foi possível a caracterização da idade e género na dimensão da amostra-alvo na Europa (27 países).
A dimensão da amostra-alvo em Portugal foi de 999 pessoas, sendo 52,4% do sexo feminino. O grupo de idades mais representativo situa-se entre os 30 e os 50 anos com 51,8%.
Procedeu-se a uma análise estatística descritiva das questões do INSAT e à comparação de alguns destes dados com os disponibilizados no sítio do European Working Conditions Survey de 2010 (http://www.eurofound.europa.eu/surveys/smt/ewcs/results.htm)
Os resultados serão apresentados de acordo com os grupos de constrangimentos organizados no INSAT: ambientais, físicos, ritmo de trabalho, autonomia e iniciativa, contacto com o público e características do trabalho.

3. RESULTADOS

3.1.Constrangimentos ambientais e físicos

No que diz respeito aos constrangimentos ambientais, a percentagem de trabalhadores dos SMAS expostos a vibrações (13,9%) encontra-se ligeiramente acima da média europeia (12%) mas abaixo da média nacional (16,4%). A exposição a ruído elevado, tanto os valores para Portugal (16,8%) como para os SMAS (18,1%) encontram-se abaixo da média europeia (20,4%). Considerando a exposição a agentes ou substâncias químicas e materiais infeciosos, constata-se que a percentagem de trabalhadores expostos a estes dois constrangimentos é superior nos SMAS (respetivamente 17,2% e 22,1%), sendo que para a exposição a materiais infeciosos esteja muito acima dos resultados obtidos para a Europa (12%) e para Portugal (6,3%). Esta situação pode estar relacionada com a existência de trabalhadores em constante presença destes constrangimentos, nomeadamente, os técnicos de laboratório e os varejadores.
Relativamente aos constrangimentos físicos a perceção da exposição a posições cansativas ou dolorosas é superior nos SMAS (32,7%) face à média europeia (13,2%) e nacional (20,6%). Para a exposição a carregar ou mover cargas pesadas verifica-se que os resultados obtidos nos SMAS (24,8%) se encontram acima dos resultados nacionais (21,3%), mas abaixo dos resultados europeus (26,8%). No que diz respeito à exposição a gestos repetitivos, à semelhança do que acontece para as posições cansativas ou dolorosas, os valores obtidos nos SMAS (40,5%) é superior tanto à média europeia (29,8%) como à média nacional (38%). As exposições a posições cansativas ou dolorosas e os gestos

repetitivos, com resultados superiores à média europeia e nacional, podem estar relacionados, com o facto de existirem três áreas funcionais cuja atividade envolve o trabalho com computador (Administrativos e de Apoio técnico, Dirigentes e Técnicos superiores), e onde é frequente a manutenção prolongada da postura de sentado e a realização de gestos repetitivos. Outras atividades como as do pessoal do laboratório, canalizadores, varejadores, motoristas, obrigam igualmente à adoção prolongada de posturas, à adoção de posturas penosas e à repetitividade dos movimentos.

3.3.Constrangimentos de ritmo e de autonomia e iniciativa

Verifica-se que a dependência face aos colegas para realizar o trabalho nos SMAS (27,5%) é menor face aos resultados europeus (35,9%), e portugueses (37,5%). O mesmo se verifica para o constrangimento depender de exigências de clientes, utentes, com 33,7%, menos de metade, comparativamente aos resultados europeus (73,9%) e nacionais (69,4%). No constrangimento resolver problemas imprevistos sem ajuda, a diferença não é tão acentuada como no caso anterior, mas ainda assim, os trabalhadores dos SMAS (64,7%), revelam estar menos expostos a este constrangimento, ao contrário da média europeia com 83,3% e nacional com 84%.

Para o constrangimento depender de objetivos de produção, de desempenho, a diferença não é muito acentuada, com 38,0% dos trabalhadores dos SMAS a referirem estar expostos a esse constrangimento face a 33,9% para a Europa e 28,5% para Portugal. No caso do constrangimento depender da velocidade de uma máquina ou movimento de um produto, 18,2% dos trabalhadores dos SMAS referem estar expostos a esse constrangimento, sendo que a nível europeu a percentagem de trabalhadores expostos é de 11,8% e a nível nacional 9,7%.

Por último, relativamente ao constrangimento trabalhar com o computador, registamos uma percentagem de trabalhadores expostos a esse constrangimento de 52,3%, enquanto na Europa a percentagem de trabalhadores expostos é de 33,3% e em Portugal 26,8%. Este constrangimento destaca-se, deste modo, significativamente dos resultados europeus e nacionais. Este resultado deve-se, como referido anteriormente, ao facto de três áreas funcionais dos SMAS (Administrativos e de Apoio técnico, Dirigentes e Técnicos superiores) abrangerem mais de metade da população que responderam ao inquérito, e nessas mesmas áreas a atividade ser realizada com recurso permanente ao computador.

Em todos os constrangimentos de autonomia e iniciativa os SMAS apresentam uma percentagem de trabalhadores expostos, superior aos restantes dois grupos (Europa e Portugal). Dos quatro constrangimentos, aqueles onde a diferença é mais significativa são, posso escolher ou mudar a ordem das tarefas (78%) face a 68,2% da média europeia e 67,3% da média portuguesa, e posso realizar uma pausa quando quiser (76,7%), face a 46,7% da Europa e 49,6% de Portugal. Este é um aspeto extremamente positivo porque revela que possuem mais autonomia, podendo assim gerir a sua atividade de acordo com as suas capacidades.

3.4.Características do trabalho e constrangimentos de contacto com o público

Relativamente às características do trabalho, observa-se que nas tarefas monótonas, as percentagens de trabalhadores expostos a este constrangimento é elevada na Europa (55,8%) e em Portugal (49,9%), no entanto, os apenas 15,7% dos trabalhadores dos SMAS referem estar expostos a este constrangimento. No caso do constrangimento tarefas complexas, podemos aferir que nos SMAS a percentagem de trabalhadores é muito elevada (41,3%), ao contrário do que acontece na Europa (7,9%) e em Portugal (7,8%). 84,6% dos trabalhadores dos SMAS referem estar expostos a trabalho onde existe aprendizagem de coisas novas. Para este constrangimento os outros dois grupos apresentam valores mais baixos, 69% para a Europa e 63,8% para Portugal. Ao contrário do caso anterior, para a rotação de tarefas que requerem habilidades diferentes, a percentagem de trabalhadores dos SMAS é extremamente elevada (78,4%), comparativamente à Europa (33,4%) e a Portugal (17,6%).

Relativamente ao contacto direto com o público, os SMAS apresentam uma percentagem elevada de trabalhadores expostos a esse constrangimento (65,8%), superior à Europa (55,8%) e à média portuguesa (49,9%). No que diz respeito ao contacto com clientes zangados, os SMAS apresentam uma percentagem muito superior de trabalhadores expostos a esse constrangimento (48,6%), face aos valores apresentados no inquérito europeu para a Europa e especificamente para Portugal (7,9% e 7,8%, respetivamente).

4. CONCLUSÕES

A análise comparativa dos resultados entre as médias europeias, nacionais e dos SMAS, demonstra que esta instituição apresenta resultados que traduzem tanto aspetos negativos, como aspetos positivos na saúde e bem-estar dos trabalhadores. Considera-se negativo, o facto de existirem valores superiores aos níveis europeus e nacionais em constrangimentos com características penosas para o trabalhador, por outro lado é um facto positivo, alguns valores inferiores a estes mesmos constrangimentos e valores superiores em constrangimentos que se apresentam benefícios para atividade diária.

Se por um lado estes resultados sugerem que os trabalhadores se encontram expostos a constrangimentos ambientais, físicos e de ritmo de trabalho (intensidade de trabalho) que acarretam um impacto negativo na saúde e no bem-estar. Por outro lado os constrangimentos de autonomia e as características da organização do trabalho que são identificados pelos trabalhadores são benéficos para a promoção do bem-estar no local de trabalho.

Para o grupo dos constrangimentos das características do trabalho regista-se percentagens elevadas na exposição às tarefas complexas, na aprendizagem de coisas novas, na rotação de tarefas que requerem habilidades diferentes. A

existência de tarefas complexas pode ser vantajoso quando o trabalhador tem competências para as realizar, liberdade para decidir como as realizar e apoio, tanto da parte dos colegas como da chefia, para lidar com problemas imprevistos. É ainda uma característica motivante para os trabalhadores, permitindo-lhes aumentarem as suas capacidades/competências. Também a aprendizagem de coisas novas é um aspeto importante pois significa que permite a evolução de competências por parte dos trabalhadores. No entanto, para que essa aprendizagem e evolução de competência seja positiva, os trabalhadores devem ter formação e autonomia para poderem aprender da melhor forma, caso contrário pode tornar-se um constrangimento (Eurofound, 2011).

O potenciar a autonomia dos trabalhadores na resposta aos obstáculos do dia-a-dia, demonstrando a responsabilidade que cada um tem na sua segurança e na dos outros, e a promoção da participação ativa nas questões de segurança, higiene e saúde no trabalho tem sido elemento fundamental na política de prevenção dos riscos ocupacionais.

Estes resultados demonstram que os trabalhadores encontram-se consciencializados e sensibilizados sobre os riscos inerentes à sua atividade diária fruto da aposta feita pelos SMAS na formação dos seus trabalhadores não só na temática da segurança, higiene e saúde no trabalho, mas também em formações de âmbito organizacional, como gestão do tempo e gestão de equipas.

5. REFERÊNCIAS

Barros-Duarte, C., Ramos, S., Cunha, L. et Lacomblez, M. (2002). *Da organização do trabalho à saúde ocupacional: análise das condições da actividade profissional na indústria têxtil e do vestuário – a especificidade do trabalho feminino*. Porto : IDICT.

Barros-Duarte, C., Cunha, L. & Lacomblez, M. (2007), INSAT: uma proposta metodológica para análise dos efeitos das condições de trabalho sobre a saúde. *Laboreal*, 3, (2), 54-62, from: http://laboreal.up.pt/revista/artigo.php?id=37t45nSU547112311:499682571>.

Barros-Duarte, C. & Cunha, L. (2010), INSAT2010 – Inquérito Saúde e Trabalho: outras questões, novas relações. *Laboreal*, 6, (2), 19-26, from http://laboreal.up.pt/revista/artigo.php?id=48u56oTV6582234;5252:5:5292>.

Eurofound (2011). *Evolução ao longo do tempo – Primeiras conclusões do inquérito Europeu sobre as condições de trabalho. Síntese*, from: http://www.eurofound.europa.eu/surveys/smt/ewcs/results.htm>.

Avaliação da Metodologia Utilizada nos Estudos Sobre a Relação Entre a Lesão (doença) Músculo-esquelética e a Atividade Profissional. Uma Revisão Sistemática

Evaluation of the Methodological Criteria Used in Studies About the Assignment of Musculoskeletal Injury (disease) at Work. A Systematic Review

Costa, J. Torres[a], Guedes, Joana[b], Baptista, J. Santos[c], Vaz, Mário A. P. [d], Styliano, M. M., Pinho, A. Renato
[a] CIGAR/Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, Portugal, zecatoco@sapo.pt;
[b,c] PROA/LABIOMEP/CIGAR/Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal, [b]jccg@fe.up.pt, [c]jsbap@fe.up.pt; [d]PROA/LABIOMEP/INEGI/Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal, gmavaz@fe.up.pt

1. INTRODUÇÃO

As lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho (LMERT) são por definição um subgrupo das doenças músculo-esqueléticas (DME) que surgem em ambiente laboral, podendo estas estar, ou não, relacionadas com a atividade profissional (1). A sua repercussão para além do impacto na redução da capacidade de ganho e da força de trabalho, traduz-se, ainda, por um custo elevado. Dados de organismos oficiais dos EUA indicam que as LMERT chegam a representar 40% do volume de compensações por doença relacionada com o trabalho, estimando os seus custos entre 45 e 54 biliões de dólares anuais (2). Apesar da relação entre trabalho e doença músculo-esquelética ser há muito assumida, tanto para fins técnicos como de indemnização aos trabalhadores afetados, as últimas revisões sobre o tema sugerem que esta relação, ou não está bem estabelecida (3), ou, como é referida por alguns autores, poderá ser inexistente (4,5). Estas dúvidas assentam em várias meta-análises ou revisões sistemáticas publicadas na última década, maioritariamente na relação do trabalho com a patologia lombar (3,4,5,6,7,8,9,10) e, em menor número, com outros territórios músculo-esqueléticos (9,11,12). No diagnóstico das doenças ocupacionais há necessidade de se estabelecer uma relação entre a exposição a agentes agressores encontrados no local de trabalho e a ocorrência de doença. Nas DME esta relação não é fácil de estabelecer, uma vez que este tipo de patologia depende, seguramente, de fatores ocupacionais, mas também da interação de fatores individuais, psicossociais e organizacionais (13,14). Tem sido demonstrado que fatores físicos e psicossociais no local de trabalho são determinantes no desenvolvimento de DME. Os fatores físicos, tais como posturas, força aplicada, movimentos repetitivos e vibrações, entre outros, são habitualmente objetiváveis e mais facilmente quantificáveis, enquanto fatores de risco psicossociais como trabalho intensivo ou monótono, *stress*, tempos mal calculados, mau controlo do trabalho, ausência de apoio de colegas ou dirigentes, entre outros, são subjetivos e difíceis de valorizar em contexto laboral. Apesar destas limitações, há estudos que suportam que a interação entre fatores físicos e psicossociais em meio laboral possa aumentar o risco de LMERT (15). Esta relação estabelece-se com sintomas, os quais são de difícil interpretação, e frequentemente não se conseguem associar a doença subjacente. Assim, quando dizemos que sintomas músculo-esqueléticos estão associados a fatores dependentes das condições de trabalho, não sabemos o significado preciso desta afirmação. Esta dificuldade é ainda acrescida pela ausência de definição e falta de uniformidade na caracterização destes "sintomas" [para lombalgia, por exemplo, são conhecidas 132 definições (6)]. Se a utilização de sintomas pode ser fator de erro, também a utilização de inquéritos na avaliação da prevalência de sintomas/doença em meio laboral pode levar a interpretações erróneas. Um bom exemplo deste facto foi descrito num grupo de trabalhadores com e sem asma ocupacional, em que 88% dos trabalhadores com doença relacionavam a sua doença com a atividade, enquanto 76% do grupo sem doença referiam que melhoravam durante os períodos de férias ou afastamento do local de trabalho (16). A Medicina Baseada na Evidencia (MBE) tem como objetivo fazer com que as informações aplicadas à clínica sejam obtidas de acordo com o método científico, i.e., através da observação sistemática e controlada de hipóteses testadas e confirmadas (17). Assim, muita informação da MBE é transmitida através de meta-análises e revisões sistemáticas, as quais são usadas frequentemente para testar a força e grau de evidência dos critérios e métodos de diagnóstico.

As DME são um problema de saúde frequentemente percebido pela população em geral como um problema relacionado com o trabalho (18). Artigos transversais e prospetivos publicados na literatura médica apontam para associação de fatores de risco no local de trabalho e o desenvolvimento de LMERT. Contudo, e apesar de esta associação ser largamente aceite, algumas questões metodológicas destes estudos, como a relação temporal entre exposição e resultados, excessiva duração da fase de colheita de dados, efeito trabalhador saudável e erros induzidos pela colheita em simultâneo de informação de sintomas e características do local de trabalho são fatores que podem interferir com a qualidade dos resultados (19). Por outro lado a definição da relação com o trabalho pode variar de acordo com os objetivos a que se destina.

A Organização Mundial de Saúde define as doenças ocupacionais como multifatoriais em que tanto o ambiente de trabalho como a forma como ele é desempenhado podem contribuir para o seu desenvolvimento, mas isso apenas como um dos fatores etiológicos possíveis (20). Esta forma de definir doença, enquanto conceito alargado, é habitualmente utilizada em medicina preventiva, enquanto, para efeitos de compensação, são habitualmente utilizados critérios mais

restritivos (21). Nos estudos sobre a relação entre fatores laborais e LMERT, critérios menos específicos de "doença" são habitualmente utilizados, o que leva a uma sobrevalorização da prevalência e a um enviesamento da relação entre doença e fatores de risco.
O objetivo deste estudo foi efetuar uma revisão sistemática sobre a metodologia utilizada nos artigos publicados e o grau de evidência que a mesma permite na demonstração da relação entre DME e exposição ocupacional.

2. MÉTODOS: SELEÇÃO DE ARTIGO

A seleção de artigos foi efetuada através do sistema "metalib da exlibris" em http://metalib.fe.up.pt (acedido em 27-04-2011). Na pesquisa foram utilizadas as palavras-chave primárias e secundárias adaptadas aos objetivos. Foram considerados relevantes para a presente revisão sistemática, os artigos que apresentaram as seguintes características: estar publicado em revista indexada, com publicação sujeita ao escrutínio por pares, texto completo estar disponível *online* em língua acessível para os autores (inglês, português, espanhol e ou francês), apresentar avaliação clínica (seja por inquérito ou por observação médica) e ergonómica dos trabalhadores e seus postos de trabalho. Os artigos assim selecionados foram avaliados quanto a: existência de consentimento informado e estudo aprovado por comissão de ética, desenho de estudo (transversal ou longitudinal), existência de grupo de controlo, definição da amostra, atividade profissional estudada, análise de antecedentes patológicos e profissionais, ano de publicação, país de origem, segmento músculo-esquelético avaliado, fatores demográficos e dados antropométricos, avaliação clínica e avaliação ergonómica.

3. RESULTADOS

Foram obtidos 282 artigos. Destes, foram excluídos 255 por: serem repetições (99), não estarem relacionados com o tema (33), publicação anterior a 2000/01/01 (19), serem meta-análises ou revisões sistemáticas (16), serem descrição de métodos ou sua validação (14), versão do artigo não disponível em língua acessível (13), o texto completo não estar disponível (13), não conterem avaliação de trabalhadores (clínica) (8), serem artigos sobre intervenção ergonómica (8), serem inquéritos (8), serem publicações sem avaliação por pares (7), serem artigos de opinião individual ou de grupo (6), serem revisões de tema (5), serem apresentações de protocolos de estudo (4), serem estudos de caso (2). Foram, de acordo com os critérios de inclusão, selecionados 27 artigos sobre atividades diversas (escritórios e utilizadores de computadores, indústria automóvel, indústria de calçado, área da saúde e transportes, entre outros). Dos 27 estudos selecionados, 10 têm consentimento informado, 7 têm aprovação por comissão de ética, 5 são estudos longitudinais, 5 têm um grupo controlo, 13 definem o universo da amostra, 14 não mencionam quais os critérios de seleção, 2 controlam o efeito de trabalhador saudável. Dezassete incidem o estudo simultaneamente sobre o membro superior e coluna (9 sobre todos os segmentos), 3 exclusivamente sobre o membro superior, 5 sobre a coluna (2 sobre a coluna lombar) e 2 sobre outros segmentos (membro inferior). Em três estudos foi assegurada a ocultação de resultados entre observadores, 14 avaliam antecedentes dos trabalhadores, 20 incluem dados antropométricos ou demográficos, e a análise de covariáveis relacionadas com a atividade produtiva. Dos 27 estudos, 18 abordam sintomas, e dos 9 que avaliam doença apenas 5 definem critérios de doença. Treze utilizam ferramentas de avaliação de sintomas validadas, 11 têm avaliação por médico (9 com protocolo de avaliação médica) e, apenas num estudo são utilizados exames complementares. Na avaliação ergonómica, 7 estudos utilizam inquéritos validados, 15 não utilizam métodos observacionais na avaliação das tarefas. Dos 12 que avaliam as tarefas com técnico habilitado, 5 utilizam métodos validados. Em 7 estudos são utilizados métodos com registo ou medições diretamente efetuadas nos trabalhadores. Dos 5 estudos longitudinais apenas um tem grupo de controlo. Dos 9 estudos que avaliam doença e têm avaliação médica, 2 têm grupo de controlo e dos 9, apenas 1 tem avaliação ergonómica por métodos observacionais (mas sem grupo de controlo).

4. CONCLUSÕES

Apesar de ser um conceito comum, a relação entre DME e atividade laboral e de este grupo de patologias constituir o principal motivo de participação ao Centro Nacional de Proteção Contra Riscos Profissionais por doença profissional, há poucos estudos científicos com metodologia adequada que permitam perceber de forma segura qual o papel de uma dada atividade profissional no desenvolvimento de DME reconhecida como doença profissional (i.e. que não surgiria sem essa atividade profissional).

5. REFERÊNCIAS

1 – Forde M, Punnett L; Wegan D (2002) Pathomechanisms of work-related musculoskeletal disorders. Conceptual issues. Ergonomics 2002; 45(9): 619-630
2 – Denisa D, St Vincenta M, Imbeaub D, Jette´ C, Nastasia I (2008) Intervention practices in musculoskeletal disorder prevention. A critical literature review. Applied Ergonomics 2008; 39: 1–14
3 – Wai E, Roffey D, Bishop P, Kwon B, Dagenais S (2010). Causal assessment of occupational lifting and low back pain. Results of a systematic review. The Spine Journal 2010; 10(6): 554-566
4 – Roffey D, Wai E, Bishop P, Kwon B, Dagenais S. (2010). Causal assessment of workplace manual handling or assisting patients and low back pain: results of a systematic review. The Spine Journal 2010;10(7): 639-651
5 – Wai E, Roffey D, Bishop P, Kwon B, Dagenais S (2010). Causal assessment of occupational carrying and low back pain. Results of a systematic review. The Spine Journal 10(7): 628-638

6 - Griffitha L, Hogg-Johnson S, Cole D, Krause N, Hayden J, Burdorf A, Leclerc A, Coggon D, Bongers P, Walter S, Shannon H (2007). Low-back pain definitions in occupational studies were categorized for a meta-analysis using Delphi consensus methods. Journal of Clinical Epidemiology 2007; 60(6): 625-633
7 - Lis A, Black M, et al. (2007). Association between sitting and occupational LBP. European Spine Journal 2007; 16(2): 283-298
8 - Melloh M, Elfering A, Presland C, Roeder C, Barz T, Salathé C, Tamcan O, Mueller U, Theis J (2009). Identification of prognostic factors for chronicity in patients with low back pain. A review of screening instruments. International Orthopaedics 2009; 33(2): 301-313
9 - Walker K, Palmer K (2002). Musculoskeletal disorders in farmers and farm workers. Occupational Medicine 2002; 52(8): 441-450
10 - Waters T, Genaidy A, Viruet H, Makola Ml. (2008). The impact of operating heavy equipment vehicles on lower back disorders. Ergonomics 2008; 51(5): 602-636
11 - Fathallah FA (2010) Musculoskeletal disorders in labor-intensive agriculture. Applied Ergonomics 2010; 41: 738-743
12 – Bragge P, Bialocerkowski A, et al. (2006). A systematic review of prevalence and risk factors associated with playing-related musculoskeletal disorders in pianists. Occupational Medicine 2006: 56(1): 28-38
13 – David G (2005). Ergonomic methods for assessing exposure to risk factors for work-related musculoskeletal disorders. Occupational Medicine 205; 55(3): 190-199
14 – Denisa D, St Vincenta M, Imbeaub D, Jette´ C, Nastasia I (2008) Intervention practices in musculoskeletal disorder prevention. A critical literature review. Applied Ergonomics 2008; 39: 1–1
15 – Devereux J, Vlachonikolis I, Buckle P (2002) Epidemiological study to investigate potential interaction between physical and psychosocial factors at work that may increase the risk of symptoms of musculoskeletal disorder of the neck and upper limb. Occup Environ Med 2002; 59(4): 269–2774
16 – Malo JL, Ghezzo H, L'Archeve J, Lagier F, Perrin B, Cartier A (1992). Is the clinical history a satisfactory mean of diagnosing occupational asthma? Am Rev Respiratory Disease 1992; 146: 71-75
17 – Timmermans S, Mauck A (2005). The promises and pitfalls of evidence-based medicine. Health Aff (Millwood) 2005; 24 (1): 18–28. doi:10.1377/hlthaff.24.1.18
18 – Mehlum IS, Kjuus H, Veiersted KB, Wergeland E. Self-reported work-related health problems from the Oslo Health Study. Occup Med (Lond). 2006; 56: 371–9
19 – Checkoway H, Pearce NE, Kriebel D. Research methods in occupational epidemiology. New York: Oxford University Press, 2004
20 – World Health Organization (WHO). Identification and control of work-related diseases: report of a WHO Expert Committee. Geneva: WHO; 1985. Technical Report Series, number 714
21 – Chen Y, Agius R, McNamee R, Turner S, Taylor S, Fulluck L, et al. Physicians' beliefs in the assessment of work attribution when reporting musculoskeletal disorders. Occup Med (Lond). 2005;55:298–307

Tuberculose em Profissionais de Saúde. Nível de Conhecimento dos Factores de Risco

Tuberculosis in Health Care Workers. Knowledge About Risk Factors

[1] Costa, José Torres; [1]Garcia, Orlando; [1]Silva, Rui; [2]Nienhaus, Albert
[1] Hospital São João, EPE / Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, Portugal, zecatoco@sapo.pt
[2] University Medical Centre Hamburg-Eppendorf, Germany, [a] Institution of author, short address1, email: e-mail@author1.pt; [b] Institution of author2, short adress2, e-mail: e-mail@author2.pt

1. INTRODUÇÃO

Com o advento dos antibióticos nos anos 50, algumas doenças infecciosas como a tuberculose (TB) pareciam estar controladas (1). Esta falsa sensação de segurança levou a que durante décadas se descurasse a sensibilização e formação dos profissionais de saúde (PS), e não se implementassem as medidas adequadas ao diagnóstico precoce, nem à contenção das fontes de contágio de forma a reduzir o risco de infecção nosocomial e doença ocupacional (2). Em finais da década de 80, para além deste terreno favorável, o aparecimento de grupos de risco com tuberculose epidémica e o aumento da prevalência de infectados com estirpes multirresistentes levou a um recrudescimento desta patologia (3).
A TB é uma doença com grande impacto mundial, contabilizando cerca de 8,8 milhões de novos casos/ano, com 1,6 milhões de mortos, sendo por isso considerada pela Organização Mundial de Saúde uma emergência global (4).
Em Portugal, segundo os registos oficiais, há uma taxa média de notificação de tuberculose de 28/100 000 habitantes, com uma distribuição assimétrica pelo território nacional (5). Esta taxa de incidência, apesar da redução ao longo dos últimos anos, faz com que Portugal tenha a mais elevada incidência de TB entre os países da União Europeia antes do alargamento de 2004 (5). Por estes motivos, a TB é considerada uma prioridade, estando previstas, entre outras, a definição de medidas administrativas e de isolamento para o controlo da transmissão hospitalar (6).
Nos PS, a TB é considerada como doença profissional (7). Contribuem como risco para esta doença profissional, para além da exposição a doentes infectados, as condições em que os PS exercem a sua actividade, nomeadamente em espaços mal ventilados, a realização de técnicas com exposição a aerossóis contaminados e a formação/informação que têm sobre esta doença e os seus factores de risco (3,8,9). Nos PS, a incidência de TB acompanha os números da população em geral da área geográfica em que se inserem (10), acrescido do risco específico enquanto grupo profissional (11,12). Segundo o Centers for Disease Control and Prevention (CDC), o risco de transmissão do M. tuberculosis no contexto dos cuidados de saúde varia também com o tipo de unidade, grupo profissional e a eficácia das medidas de controlo de infecção (13). Em Portugal, apesar da TB ser uma doença de declaração obrigatória e de ser considerada doença profissional, não há registos do número de PS afectados (14).
O controlo do risco de TB em PS passa pelo reconhecimento precoce dos possíveis contactos, pela adopção de medidas de protecção eficazes, pelo despiste de doença nos casos com exposição não protegida, e pela implementação de medidas de proteção individual e colectiva adequadas (13,15,16).
No presente estudo pretendemos avaliar os níveis de formação e de conhecimentos que os PS têm sobre os riscos de transmissão de TB em meio hospitalar, bem como o seu conhecimento e adesão às medidas de proteção adoptadas no contacto com doentes com TB.

2. MATERIAIS E METODOS

Os níveis de informação/formação dos PS sobre os riscos de transmissão da doença tuberculose foram avaliados por inquérito. As respostas foram recolhidas de forma voluntária, com solicitação não obrigatória do nº mecanográfico (para controlo de duplicações) e sem orientação, durante a realização dos exames periódicos e ocasionais de medicina do trabalho. As oito questões incluídas no inquérito (tabela1) foram elaboradas de acordo com a informação existente no manual de controlo de infecção.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Num hospital com um nº médio anual de 5500 PS e uma rotação anual de 528 funcionários, inquirimos 1419 PS (1048 - 78,3% sexo feminino, 1395 de nacionalidade portuguesa) entre 01-08-2007 e 31-12-2009. A média de idade dos inquiridos foi de 36 anos (18 – 68) e o tempo de atividade profissional de 11,7 anos (1 – 40). A população inquirida distribuía-se da seguinte forma: 298 médicos (Med), 571 enfermeiros (Enf), 278 assistentes operacionais (AO), 216 Técnicos (Tec), 56 de grupos diversos. Oitocentos e seis PS pertenciam a serviços de medicina, 389 de serviços cirúrgicos, 57 de laboratórios e 167 de serviços não clínicos. Cinquenta e três inquéritos foram anónimos (43 Enf, 8 AO, 2 Tec). Os resultados ao questionário são apresentados nas tabelas 1 e 2:
Em análise multivariada, os PS com formação obtiveram maior número de respostas positivas quando comparado com o grupo sem formação específica (sem formação: 0 a 3 respostas corretas [82,8%] e 4 a 6 respostas corretas [17,2%] / com formação: 0 a 3 respostas corretas [72,4%] e 4 a 6 respostas corretas [27,6%]; OR 1,8 , CI 1,3 a 2,5)

Tabela 1

	Nº respostas positivas ou afirmativas (%)	**Nº de respondedores ; + ; %**			
		Méd (nº 298)	**Enf (nº 571)**	**AO (nº 278)**	**Tec (nº 216)**
1ª – Teve formação no hospital sobre riscos biológicos?	RT – 1308 (+) 266 (20,3%)	R – 288 (+) 22 (7,6%)	R – 545 (+) 111 (20,4%)	R – 237 (+) 76 (30,1%)	R – 192 (+) 43 (22,4%)
2ª – Como considera a sua atuação quando contacta com doentes com TB?	RT – 1163 (+) 68 (66%)	R – 263 (+) 147 (55,9%)	R – 507 (+) 369 (72,8%)	R – 214 (+) 169 (79%)	R – 146 (+) 61 (41,8%)
3ª – No último ano com que frequência se protegeu no contacto com doentes com TB?	RT – 1157 (+) 758 (65,7%)	R – 267 (+) 184 (68,9%)	R – 506 (+) 387 (76,5%)	R – 204 (+) 136 (66,7%)	R – 142 (+) 43 (30,3%)
4ª – É informado quando tem doentes internados com TB?	RT – 1157 (+) 544 (47%)	R – 264 (+) 112 (42,4%)	R – 502 (+) 284 (56,6%)	R – 206 (+) 123 (59,7%)	R – 146 (+) 14 (9,6%)
5ª – Sabe com a TB é transmitida?	RT – 1367 (+) 1061 (77,6%)	R – 293 (+) 254 (86,7%)	R – 560 (+) 483 76,3%)	R – 254 (+) 156 (61,4%)	R – 211 (+) 144 (68,2%)
6ª – Que tipo de mascaras deve usar para se proteger?	RT – 1276 (+) 198 (15,5%)	R – 278 (+) 30 (10,8%)	R – 545 (+) 107 (19,6%)	R – 237 (+) 47 (19,8%)	R – 173 (+) 9 (5,2%)
7ª – Que tipo de mascaras são adequadas para o doente?	RT – 1212 (+) 256 (21,2%)	R – 265 (+) 47 (17,7%)	R – 531 (+) 116 (21,8%)	R – 217 (+) 45 (20,7%)	R – 158 (+) 37 (23,4%)
8ª – Qual a cor que identifica as enfermarias com doentes internados com TB?	RT – 935 (+) 310 (33,2%)	R – 175 (+) 47 (26,8%)	R – 421 (+) 153 (36,3%)	R – 183 (+) 65 (35,5%)	R – 125 (+) 38 (30,4%)

(+) resposta positiva ou afirmativa
R – nº de respondedores
RT – respondedores (total)

Tabela 2

	Grupo com Formação Nº 266	**Grupo sem Formação Nº 1042**	**"Atuação correta" Nº 768**	**Sem "atuação correta" Nº 395**	**Com informação TB internados Nº 544**	**Sem informação TB internados Nº 613**
1ª – Teve formação no hospital sobre riscos biológicos?	xxxxxxx	xxxxxxx	R – 732 (+) 180 (24,6%)	R – 381 (+) 61 (16%)	R – 525 (+) 118 (22,5%)	R – 599 (+) 108 (18%)
2ª – Como considera a sua actuação quando contacta com doentes com TB?	R – 241 (+) 180 (74,7%)	R – 872 (+) 552 (63,3%)	xxxxxxx	xxxxxxx	R – 494 (+) 385 (77,9%)	R – 535 (+) 299 (55,9%)
3ª – No último ano com que frequência se protegeu no contacto com doentes com TB?	R – 235 (+) 153 (65,1%)	R – 884 (+) 577 (65,3%)	R – 704 (+) 532 (75,6%)	R – 353 (+) 188 (53,3%)	R – 500 (+) 377 (75,4%)	R – 546 (+) 329 (60,3%)
4ª – É informado quando tem doentes internados com TB?	R – 220 (+) 118 (53,5%)	R – 898 (+) 407 (45,3%)	R – 684 (+) 385 (56,3%)	R – 345 (+) 109 (31,6%)	xxxxxxx	xxxxxxx
5ª – Sabe com a TB é transmitida?	R – 262 (+) 208 (79,4%)	R – 1030 (+) 800 (77,7%)	R – 759 (+) 604 (79,6%)	R – 391 (+) 299 (76,5%)	R – 537 (+) 430 (80,1%)	R – 606 (+) 462 (76,2%)
6ª – Que tipo de mascaras deve usar para se proteger?	R – 254 (+) 52 (20,5%)	R – 961 (+) 138 (14,4%)	R – 742 (+) 147 (19,8%)	R – 368 (+) 33 (8,9%)	R – 524 (+) 108 (20,6%)	R – 573 (+) 74 (12,9%)
7ª – Que tipo de mascaras são adequadas para o doente?	R – 249 (+) 57 (22,9%)	R – 908 (+) 183 (20,2%)	R – 726 (+) 155 (21,3%)	R – 345 (+) 70 (20,3%)	R – 506 (+) 109 (21,5%)	R – 548 (+) 101 (18,4%)
8ª – Qual a cor que identifica as enfermarias com doentes internados com TB?	R – 218 (+) 84 (38,5%)	R – 694 (+) 219 (31,6%)	R – 577 (+) 213 (36,9%)	R – 272 (+) 72 (26,5%)	R – 417 (+) 154 (36,9%)	R – 437 (+) 123 (28,1%)

(+) resposta positiva ou afirmativa
R – nº de respondedores
RT – respondedores (total)

4. CONCLUSÕES

O nível de formação e conhecimentos apresentados pelos PS inquiridos foi globalmente baixo. Todos os grupos demonstraram conhecer a forma como a tuberculose é transmitida. Comparando os vários grupos, o grupo dos médicos apresentou menores níveis de informação sobre as medidas de proteção individual e colectiva sobre proteção contra riscos biológicos (TB) que o grupo dos enfermeiros, tendo em algumas questões apresentado melhor índice de resposta que os restantes grupos. O grupo dos técnicos e dos auxiliares foram os que apresentaram globalmente os menores índices de respostas positivas. Os PS com formação específica sobre riscos biológicos apresentaram um número de respostas corretas significativamente mais elevado.

O baixo nível de conhecimentos que estes profissionais apresentam na prevenção de riscos biológicos (proteção contra risco de transmissão de tuberculose), deve levar a uma reflexão sobre a forma como a formação pré-graduada e profissional, a que as entidades patronais são obrigadas por lei, é efetuada.

5. REFERÊNCIAS

1. Sepkowitz KA. Tuberculosis and the health care worker: a historical perspective. Ann Internal Med 1994; 120: 71 -79.
2. Menzies D, Fanning A, Yuan L, et al. Tuberculosis among health care workers. New Engl J Med 1995; 332: 92 -98.
3. Baussano I, Bugiani M, Carosso A, et al. Risk of tuberculin conversion among healthcare workers and the adoption of preventive measures. Occup Environ Med 2007; 64: 161 -166.
4. World Health Organization – Global Tuberculosis Control: Surveillance, Planning, Financing. WHO Report 2007. Geneva.
5. DGS, SVIG -TB, (2006). http://www.dgs.pt/upload/ membro.id/ficheiros/i009162.pdf (acedida em 07/10/2011).
6. Ministério da Saúde e Direcção -Geral de Saúde 2004. Plano Nacional de Saúde 2004 -2010: Mais saúde para todos. Direcção -Geral de Saúde, Lisboa.
7. Decreto Regulamentar n.º 76/2007, de 17 de Julho de 2007. Diário da República, 17 Julho 2007 (n. 136), Série I – Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social.
8. Saleiro S, Santos A, Vidal O, Carvalho T, Torres Costa J, Marques JA. Tuberculose em profissionais de saúde de um serviço hospitalar. Rev Port Pneumol 2007; 13(6): 789 -799.
9. José Torres Costa, Rui Silva, Raul Sá, Maria João Cardoso, José Ferreira, Carla Ribeiro, Mário Miranda, José Luís Plácido (2010), Tuberculose – Risco de transmissão continuada em profissionais de saúde, , Vol XVI N.º 1 Janeiro/Fevereiro 2010
10. Institute of Medicine. Tuberculosis in the workplace. Washington, DC: National Academy Press; 2001.
11. Menzies D, Joshi R, Pai M. Risk of tuberculosis infection and disease associated with work in health care settings. International Journal of Tuberculosis Lung Disease 2007; 11 (6): 593 -605.
12. Ratio M, Tala E. Tuberculosis among health care workers during three recent decades. Eur Respir J 2000; 15: 304 -307.
13. Guidelines for preventing the transmission of Mycobacterium tuberculosis in health -care settings. Department of health and human services. Centers for Disease Control and Prevention, 2005.
14. Ministério do Trabalho e da Segurança Social – Estatísticas Disponíveis – Doenças Profissionais. http://195.245.197.202/left.asp?02.21.03.07 (acedida em 15 de Outubro de 2011).
15. Horsburgh CR. Priorities for the treatment of latent tuberculosis infection in the United States. New Engl J Med 2004; 350: 2060 -2067.
16. Duarte R, Amado J, Lucas H, Sapage JM. Tratamento da Tuberculose Latente – revisão das normas. Comissão de Trabalho de Tuberculose da Sociedade Portuguesa de Pneumologia. Rev Port Pneumol 2007; 13 (3): 397 -406.

Avaliação ergonômica do posto de trabalho do armador de ferro da construção civil no brasil

Ergonomic evaluation of the job of the blacksmith of civil construction in brazil

Costa, Renata Paiva da Nóbrega[a], Araruna, Raquel Ferreira[b], Franca, Jefferson Fernandes [c], Fechine, Roberta [d]
[a,c] Federal University of Paraíba, Brazil, email: [a] renata_paiva@uol.com.br; [c] jefferson_gsm@hotmail.com, [b] Faculty Redentor of Rio de Janeiro, Brazil, email: Raquel.araruna@hotmail.com, [d] Federal University of Bahia, Brazil, email: roberta_beta@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

A Indústria da Construção Civil (ICC) brasileira, dentro do contexto de mundo globalizado, constitui um dos maiores setores da economia nacional, gerando inúmeros empregos e grandes oportunidades de negócios, favorecendo o processo de desenvolvimento econômico e social do país. Porém, esse setor ainda carece de transformações organizacionais e tecnológicas para responder aos novos padrões de qualidade e eficiência exigidos pelo mercado. Diferentemente das outras indústrias, a produtividade na construção é muito sensível e dependente do braço operário.

Nesse cenário, a Ergonomia se mostra como o grande "elo de ligação" entre o homem e o ambiente de trabalho, buscando adaptar o trabalho ao homem e para isso, segundo Iida (2005) parte do conhecimento do homem para fazer o projeto do trabalho, ajustando-o às suas capacidades e limitações, preservando assim sua saúde. A princípio, num setor de riscos de acidentes de trabalho como o da construção civil, onde acidentes graves e fatais ainda preocupam, a Ergonomia deveria ser vista com maior vigor.

O armador de ferro ou ferreiro está incluído em uma das etapas construtivas mais importantes da construção, que é a fase estrutural. Seu trabalho é fundamental para confecção das peças estruturais: fundações, pilares, vigas e lajes. Por isso, nesse momento há uma maior exigência da atividade desse profissional que fica responsável pelo transporte, corte, dobra, montagem e colocação da armadura no local de concretagem da peça estrutural, assumindo para isto diversas posturas.

Dessa forma, buscou-se nesse estudo avaliar o posto de trabalho de um armador de ferro, analisando o risco biomecânico a que está submetido o trabalhador durante suas atividades. Para tanto, uniu-se a isso os conhecimentos de Ergonomia de forma a encontrarem propostas de melhorias para as condições de trabalho do profissional.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Essa pesquisa pode ser classificada quanto à natureza, como básica, uma vez que não envolve a aplicação prática prevista, apesar de ter a pretensão de gerar conhecimento novo e útil. Com relação aos objetivos, trata-se de um estudo descritivo-exploratório, pois visou observar as características do fenômeno atividade do armador, bem como identificar o seu desempenho sob o ponto de vista da ergonomia. No que se refere à abordagem, a pesquisa é do tipo qualitativa, visto que se destina a responder questões particulares, sem que para isso sejam utilizados métodos e técnicas estatísticas.

Quanto aos procedimentos técnicos, a pesquisa se caracteriza como bibliográfica e estudo de caso. Bibliográfica porque foi elaborada a partir de materiais já publicados (livros, artigos, revistas e *sites* de internet) e estudo de caso porque se baseia em uma avaliação detalhada do posto de trabalho de um armador de ferro, em uma obra (construção), especificamente.

Os instrumentos de pesquisa utilizados foram observação direta das atividades, fotografias, além da realização de uma entrevista junto ao profissional e da posterior análise do risco biomecânico utilizando a ferramenta ergonômica REBA (*Rapid Entire Boby Assessment*) (HIGNETT & ATAMNEY, 2000).

Foi feito um acompanhamento *in loco* durante todas as atividades realizadas pelo profissional (ferreiro) em seu posto de trabalho, de forma a se familiarizar com o processo de trabalho em si, afim de subsidiar uma avaliação do ponto de vista da ergonomia, com base nas recomendações de Segurança e Sáude no Trabalho (SST) estabelecidas pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) através das normas regulamentadoras: NR – 17 (Ergonomia) e NR-18 (Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção) (BRASIL, 2011).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O armador é orientado de como proceder pelo mestre de obra, que faz a leitura do projeto, tirando todas as dúvidas que por ventura venham a surgir. O mestre também orienta sobre as peças que devem ser confeccionadas. Após a interpretação do projeto o armador encontra as medidas exatas de corte e dobra que compõe a estrutura. É comum separar períodos para cortar as peças, para dobrá-las e para montá-las.

Para efeito do trabalho observamos apenas as atividades de transporte, corte e dobra da peça, pelo fato de serem apenas essas atividades desenvolvidas no momento da análise.

De acordo com as observações realizadas no ambiente de trabalho o armador realiza sequencialmente as seguintes atividades:

1) Analisa o projeto estrutural e anota as medidas de corte e de dobra das peças;
2) Transporta os vergalhões para sua área de trabalho assumindo diversas posturas;
3) Separa os ferros por bitola de acordo com as peças que serão confeccionadas;

4) Realiza o corte das peças, usando a guilhotina. Com a guilhotina no chão o armador fica encurvado, posiciona o ferro de acordo com o gabarito e com uma das mãos pressiona a alavanca metálica para baixo para executar o corte;
5) Com os ferros cortados o armador se encaminha para a bancada afim de executar a dobra. A postura dominante é em pé e esse processo era feito manualmente na bancada. No dobramento manual o esforço físico é intenso e a repetitividade pode provocar danos aos músculos, coluna e mãos do trabalhador. Neste processo pode ocorrer o esmagamento de dedos. Para a atividade de dobra a altura da bancada é fundamental e deve ser adequada ao operário para garantir conforto e produtividade.
6) Armazenagem das peças dobradas para posterior montagem das peças estruturais.

3.1 Dimensões características do posto de trabalho:
Para realizar as atividades o profissional dispõe de uma área com aproximadamente 24,00 m², sendo os equipamentos distribuídos por essa área. Assim é possível identificar um espaço específico para: armazenagem dos vergalhões, máquina de corte, bancada para dobra e armazenagem das peças.
Armazenagem dos vergalhões: Nesse local foi possível identificar que, contrariando todas as recomendações da norma, observamos amontoados de vergalhões com risco iminente de desabar, além disso, ferragens expostas a intempéries e sem proteção nas pontas.
Máquina de corte e chave de desenrolar: A guilhotina utilizada para o corte era apoiada numa tábua inclinada no piso. O equipamento não apresentava nenhum tipo de manutenção, inclusive a lâmina não estava em boas condições para a realização do corte das peças. Outro aspecto observado foi o comprimento da alavanca metálica que estava inadequado.
Bancada para dobra: A bancada observada era de madeira estável, apoiada sobre superfície resistente. A base para apoio da bancada era formada por duas madeiras verticais cravadas no piso ligadas por uma outra na posição horizontal, a largura da área de trabalho era de 0,30 m e a altura da bancada era de 1,03m.

3.2 Análise do risco biomecânico:
Foram avaliadas as posturas do armador durante a execução de suas atividades, com base naquelas que se mostraram mais extremas e, consequentemente, que oferecem maior risco biomecânico. Para isso, fez-se uso do já citado REBA. O método REBA foi desenvolvido por Hignett and McAtamney (2000) para estimar o risco de desordens corporais a que os trabalhadores estão expostos. É uma ferramenta que serve para avaliar a quantidade de posturas forçadas nas tarefas onde pessoas manipulam qualquer tipo de carga. Nele, estão incluídos fatores de carga postural dinâmicas e estáticas na interação pessoa-carga, em um conceito denominado de "*a gravidade assistida*" para a manutenção da postura dos membros superiores, isso quer dizer que é obtido a ajuda da gravidade para manter a postura do braço onde é mais custoso manter o braço levantado do que tê-lo pendurado para baixo (COLOMBINI, 2005; HIGNETT, 2000).
Durante o corte do ferro (Figura 1), que é feito com auxílio da guilhotina apoiada no chão, o armador fica com o tronco flexionado, posicionando o ferro de acordo com o gabarito e com uma das mãos pressionando a alavanca metálica para baixo até executar o corte. A aplicação da ferramenta REBA mostrou que durante essa atividade o trabalhador está exposto a um grau de risco considerado médio, porém é necessário intervenção.
Tal fato é confirmado quando verificamos que se trata de um trabalho que exige flexão do tronco por médios e longos períodos de tempo o que favorece o deslocamento do disco intervertebral. Segundo Ferreira Junior (2000), lombalgia para se ter uma ideia de sua importância clínico-epidemiológica, cerca de 80% das pessoas apresentam dores lombares ao longo de sua vida, e a lombalgia é a maior causa de incapacidade de curta e longa duração entre trabalhadores.
As dores da coluna lombar podem ser basicamente por duas causas sendo a mais comum a dor por contratura da musculatura, decorrente de esforço repetido. O outro motivo é a dor por compressão radicular, associada ao aumento de pressão ou degeneração do disco intervertebral motivo que está relacionado, principalmente, nos casos do excesso de sobrecarga na atividade.
Após o corte, o armador se encaminha para a bancada para executar a dobragem do ferro. Nesse momento, a postura do trabalhador, segundo o REBA também mostrou um grau de risco médio, mas necessário. Importante ressaltar que a postura dominante durante a dobra é em pé.
A dobra era feita manualmente em cima da bancada exigindo um esforço físico intenso e a repetitividade, o que se identifica como possível fator de risco para lesões a coluna e mãos do trabalhador (Figura 2). Além disso, ainda observou-se o risco de acidente típico a que está submetido o trabalhador, possivelmente se materializando em um dano físico, por exemplo, o esmagamento dos dedos.

Figura 1: Atividade corte

Figura 2: Atividade de dobra

O que se vê na verdade é que as dores elencadas pelo trabalhador na entrevista: pescoço, coluna, braços e pernas estão em acordo com estudo de RANNEY (1995), onde se verificou que dor muscular e sensibilidade foi o maior problema, tanto na área do pescoço, ombro (31%) como o esperado e na musculatura do antebraço, mão (23%), um local previamente declarado.

4. CONCLUSÕES

As posturas assumidas durante a execução das atividades do armador (corte, dobragem e armação) é um dos fatores responsáveis pela carga física de trabalho, confirmado tanto pela entrevista quando o trabalhador elenca os locais que mais sente dores, quanto na conclusão do REBA, através da identificação do grau de risco médio, mas com necessidade de intervenção. Além disso, as condições físicas do local de trabalho, bem como as condições dos equipamentos e das ferramentas de trabalho interferem nessas posturas. Fica evidente ainda se tratar de uma duração prolongada em posturas constrangedoras e incorretas do ponto de vista da ergonomia.

Outros pontos importantes observados foram que as atividades eram desempenhadas por um único trabalhador, que na realidade poderia está recebendo auxílio de um servente, principalmente na dobragem de ferro grosso, em que grande esforço físico é exigido. A jornada de trabalho, de acordo com a entrevista, é longa (nove horas) para a realização de atividade que necessita de um esforço físico constante do trabalhador.

Diante disso, recomendam-se algumas melhorias para o ambiente de trabalho e para execução das atividades, priorizando os recursos disponíveis pela empresa:

1. Utilização de máquina policorte, pois é tecnologicamente mais eficiente exigindo bem menos do trabalhador, oferecendo dessa forma menos problemas a coluna. Uma segunda opção, financeiramente mais viável, seria aproveitar a ferramenta, porém alongando o cabo de alavanca que aciona a guilhotina, para que fique numa altura de utilização que não prejudique a coluna do trabalhador durante a execução do serviço. Uma terceira opção seria apoiar a guilhotina sobre uma bancada de altura regulável para se adequar ao trabalhador ou ainda a compra de vergalhões já cortados evitando assim posturas inadequadas e esforços repetitivos. Além disso, sugerem-se aquisição de bancadas com regulagem de altura nos cavaletes de sustentação e bancos para que o armador possa trabalhar sentado durante a dobra do vergalhão.
2. Sugerimos também paralisações de 15 minutos na jornada de trabalho em intervalos de duas em duas horas para o relaxamento e quebra da rotina e monotonia da atividade. E ainda a contratação de um ajudante para o ferreiro, pois assim diminuiria a carga de serviço sobre ele havendo uma melhor distribuição das tarefas levando, possivelmente, a um aumento de produtividade e melhoria na qualidade do serviço.

Por fim, é importante destacar que o crescimento econômico não deve sobrepor a vida e saúde dos trabalhadores. E que através de uma análise ou um programa que utilize os preceitos de um método focado na saúde e segurança do trabalhador, é possível um meio viável para diagnóstico de prováveis falhas e também uma forma de descobrir boas práticas ergonômicas para eliminação dos riscos ou ao menos a redução destes.

5. REFERÊNCIAS

Colombini, D. et al. (2005). *Il método ocra per l´analisi e la prevenzione del rischio da movimenti ripetuti*. Milão: FrancoAngeli.

Couto, H.A. (1995). Como Gerenciar a questão de L.E.R/D.O.R.T. (1° ed.) Belo Horizonte: ERGO.

Ferreira Junior, M. (2000) *Saúde no trabalho: temas básicos para o profissional que cuida da saúde dos trabalhadores*. (1° ed.) São Paulo: Roca.

Hignett, S., Mc Atamney L. (2000). *Rapid entire body assessment* (REBA), Applied ergonomics, 31, 201-205.

Iida, Itiro.(2005). Ergonomia: Projeto e Produção. (2° ed.) São Paulo: Edgard Blücher.

BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego (2011). *Normas Regulamentadoras: NR – 17 e NR – 18.* Disponível em: http://portal.mte.gov.br/legislacao/normas-regulamentadoras-1.htm. Acesso em: 05/08/11.

PREVIDÊNCIA SOCIAL (2010). *Boletim Estatístico Regional da Previdência Social.* Disponível em: *http://*www.previdencia.gov.br. Acesso em: 08/09/11.

Ranney, D.; Wells, R.; Moore, A . (1995). *Upper limb musculoskeletal disorders in highly repetitive industries: precise anatomical physical findings.* Ergonomics, 38(7), 1408-23.

Complementaridade de métodos na avaliação de riscos

Complementarity of risk assessment methods

Costa, Rui [a]; Oliveira, Carlos [b]; Fujão, Carlos [c]
[a] Companhia Carris de Ferro de Lisboa, Linda-a-Velha, [a] Instituto Superior de Educação e Ciências, Lisboa, rui.costa@carris.pt; [b] Instituto Superior de Educação e Ciências, Lisboa, gomes.oliveira@netcabo.pt; [c] Instituto Superior de Educação e Ciências, Lisboa, cafujao@isec.universitas.pt

1. INTRODUÇÃO

Embora presença recorrente, na temática da segurança e saúde do trabalho (SST), a avaliação de riscos é ainda caracterizada por lacunas técnicas, seja por desconhecimento, ou por falta de credibilidade operacional, i.e., não lhe é reconhecido o potencial de ferramenta técnica efectiva ao serviço da SST.

Com frequência superior ao desejável, a actividade de avaliação e controlo de riscos profissionais, resulta em abordagens ligeiras no plano metodológico, as quais podem gerar resultados pouco rigorosos e consequentemente num plano prático, limitar a tomada de medidas direccionadas e eficazes. Tal acontece, quando se pensa levar a cabo correctamente as diferentes etapas de identificação de perigos, avaliação e redução de riscos associados, não fazendo uso dos devidos recursos técnicos (William & Mostia, 2009).

É sabido que a escolha e utilização de elementos sólidos numa qualquer elaboração, origina *per si* resultados igualmente sólidos. A obtenção de resultados adequadamente válidos, está na dependência directa da pertinência e significância dos elementos utilizados, claro está, sempre dependente da subjectividade de quem a efectua.

Os diferentes métodos de avaliação de riscos, embora devidamente consolidados, simultaneamente no âmbito da sua aplicação e resultados esperados, quando possível podem e devem ser aplicados em conjunto e de forma complementar, evidenciando e validando a obtenção de dados reais e efectivos.

A intenção de criar uma ponte entre as vertentes académica e profissional, motivou a elaboração desta abordagem, elegendo nesse sentido a actividade de abastecimento de veículos pesados a gás natural comprimido (GNC) numa empresa de transportes rodoviários urbanos, cujo objectivo, foi comprovar o potencial de risco presente na interacção Homem-Sistema, configurado na utilização de uma substância com um potencial energético significativo. Acresce que a situação descrita é agravada pela inobservância de procedimentos de manutenção previstos e pela utilização indevida de um acessório de abastecimento, o acoplador de adaptação. A sua utilização visa igualar o diâmetro da mangueira do terminal de abastecimento, em conformidade com o determinado para veículos pesados (NGV2), ao bocal de enchimento de um segmento de veículos, de características correspondentes a veículos ligeiros (NGV1).

Palavras-chave: Avaliação de risco; JHA; FMEA; Análise de vulnerabilidade; Complementaridade de métodos; Factores de formação de risco; Melhoria contínua.

2. METODOLOGIA

A opção pelos métodos qualitativos, deveu-se à evidência dos mesmos serem um dos mais sólidos pontos de partida para levar a cabo um processo de avaliação de riscos, mesmo se esta, em última análise evoluir para uma semi-quantificação correspondente à "*valoração, em níveis discretos, dos riscos presentes num processo produtivo*" (Oliveira, 2010).

A aplicação direccionada de cada método, distribuiu-se ao longo de três fases distintas, no entanto inter-dependentes: A fase de identificação, com base nos dados observados e recolhidos no terreno (actividades de risco, factores de risco, produtos e equipamentos), variáveis fundamentais para o desenvolvimento de qualquer método; A fase de avaliação, de modo a qualificar e/ou quantificar o risco, efectuada segundo métodos determinísticos e probabilísticos, contributo fundamental para analisar possíveis consequências à luz da informação recolhida na primeira fase, viabilizando assim a potencial materialização desses acontecimentos, de forma a serem devidamente considerados; A fase da hierarquização, que reflecte numa escala os resultados obtidos nas fases anteriores. Esta consequente hierarquização, irá reflectir numa escala os resultados obtidos nas fases anteriores, de modo a destacar os riscos cujo controlo deve ser prioritário (Tixier et al. 2002)

Como forma de evidenciar a complementaridade de utilização de diferentes métodos, optou-se, com base nas variáveis em estudo, pela Análise de Vulnerabilidade (método qualitativo simples) associada ao abastecimento de GNC. Esta análise forneceu a orientação sobre os métodos subsequentes (qualitativos *what if*), elegendo para tal a análise de perigos da tarefa (job hazard analysis – JHA), a qual além das evidências humanas, permitiu a identificação de factores materiais que "forçaram" a utilização da análise de modos de falha e efeitos (failure mode and effects analysis – FMEA), "*técnica de avaliação qualitativa mas quantificável, como tal podendo ser qualitativa ou quantitativa*" (Nunes, 2009).

A expressão deste raciocínio direccionada para a utilização do acoplador de adaptação foi a seguinte: A aplicação da análise de vulnerabilidade ao "sistema abastecimento", evidenciou os meios pelos quais se verificaria a materialização dessa mesma vulnerabilidade, respectivas causas e consequências para o processo produtivo, "*cuja destruição ou disfunção acarretará, como consequência, grave inconveniente ou mesmo a cessação da actividade da empresa*" (Oliveira, 2009); O recurso à JHA, direccionada para a tarefa de abastecimento de veículos, ressalvada pela análise de vulnerabilidade, permitiu destacar causas humanas indutoras de falha, "*Com uma frequência superior à desejável, a falha*

humana está associado à maioria dos acidentes de trabalho em todas as áreas que este ocorre e que compreendem sistemas humanos, semi-automatizados e automatizados" (Matthews et al. 2000), bem como causas materiais pela utilização indevida do acoplador de adaptação, que desperta a dualidade conflituosa entre objectivos operacionais e objectivos de segurança. Este recurso, permitiu pelas suas características dividir a tarefa em sub-tarefas, às quais se aplicaram as diferentes etapas de uma JHA, nomeadamente a identificação de perigos e/ou factores de risco, causas, consequências e respectivas medidas correctivas; Finalmente o recurso à FMEA, pela necessidade em definir os potenciais modos de falha e respectivos efeitos da utilização do acoplador de adaptação, factor de risco identificado na aplicação da JHA.

Esta sequência permitiu isolar os factores de risco primários (dano e probabilidade) mais relevantes, cuja significância, teve início com a definição de factores secundários de formação do risco, elaborada de forma separada para factores de formação de probabilidade com a escolha de dois pares *fpi* (*fp*1 e *fp*2) derivados da FMEA e *fp'i* (*fp*'3 e *fp*'4) baseados na JHA. Apoiados nestes elementos secundários, cada par originou uma matriz intermédia, α e β, as quais derivaram nos ainda factores de ordem secundária *fpα* e *fpβ*, conjugados então numa matriz final de probabilidade.

Os factores de formação do dano, limitados ao tipo e incidência, tiveram como suporte a constatação transversal, inteligida ao longo dos três métodos aplicados, originando um único par *fd* (*fd*1 e *fd*2) combinado directamente numa matriz de dano. O produto final, então como factores primários de formação do risco, probabilidade e dano, foram combinados na respectiva matriz de risco culminando na sua valoração.

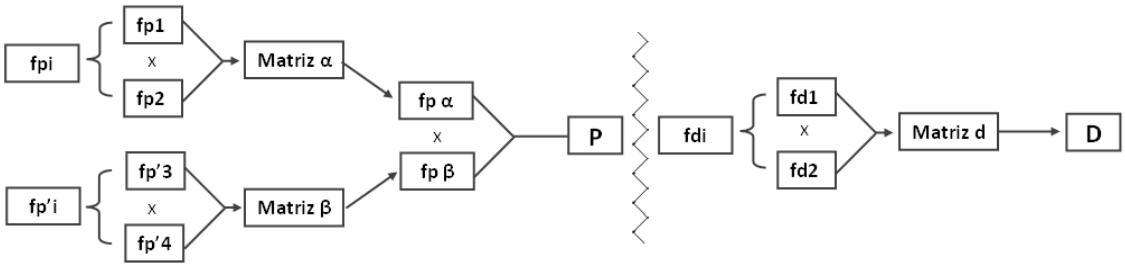


Figura 1 – Elaboração de matrizes em cascata

A elaboração das matrizes intermédias e finais, devido à sua relativa simplicidade, apoiou-se no método proporcional geométrico simples, permitindo a divisão e categorização das variáveis em estudo, atribuindo-lhe níveis de valoração *k* segundo a fórmula na figura 2, em que Rmin = pmin . dmin e Rmax = pmax . dmax.

Quando aplicado ao cálculo das várias matrizes intermédias e/ou finais, procedeu-se apenas à alteração dos operadores: Pci = Pmin + i . ((Pmax- Pmin)/k); Dci = Dmin + i . ((Dmax - Dmin)/k).

Com a definição do valor a atribuir a cada nível e com o recurso a ferramenta *Excel*, efectuou-se a representação gráfica das várias funções consideradas no estudo, *fpα=fp1*x*fp2*, D=*fd1*x*fd2*,…, pelo cálculo de curvas de factores constantes, processo que permitiu definir uma escala valorativa em níveis discretos e sua consequente caracterização.

$$R^{c}i = R_{min} + i \,.\, ((R_{max} - R_{min})/k)$$

Equação 1 – Cálculo de curvas de factores constantes

A escolha de fazer evoluir a valorização para uma valoração em níveis discretos com o recurso a um método semi-quantitativo matricial, deveu-se somente à necessidade do risco apurado requerer uma representação perceptível aos vários intervenientes, de forma a propiciar o reconhecimento cognitivo incondicional pelos mesmos, apenas e só porque a primeira forma de evitar ou minimizar o risco é receá-lo. Como só percepcionamos o que medimos, é fundamental medir o risco de forma a representar a sua ameaça real.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A caracterização do risco como considerável, segundo a escala definida para o efeito, com a correspondente proposta de alteração dos processos de trabalho existentes, era algo já esperado *a priori* e sem surpresa alguma. O conhecimento empírico do triângulo dos factores de risco envolvidos (materiais, humanos e organizacionais) permitia antecipar o nível atingido.

A utilização desta metodologia composta, permitiu referenciar riscos ignorados em abordagens anteriores, nomeadamente a probabilidade de ocorrência de combustão, com origem em fugas de GNC através dos elementos de união do acoplador, comprovadas *in loco* e com origem nas sobrecargas mecânicas incidentes sobre o mesmo. Com origem no mesmo elemento e durante a operação de desacoplamento à mangueira de abastecimento, a inexistência de um ducto de retorno fá-lo permanecer com uma pressão interna de 200 bar, situação que requer o cumprimento de uma série de procedimentos sequenciais pelos operadores, não documentados, cujo incumprimento origina um violento efeito de chicote que pode atingir o operador, ou a viatura.

No entanto, o propósito base deste projecto foi elucidar a viabilidade da utilização conjunta de vários métodos de avaliação de risco, independente da sequencialidade processual, aplicando-os a um processo de trabalho específico. A escolha dos mesmos e sua posterior conjugação não surgiram de forma aleatória, as opções tomadas, não só suportaram tecnicamente as conclusões do antecedente, como permitiram acrescentar variáveis relevantes, à medida que sucediam no cenário de utilização do acoplador de adaptação.
Além de viável, foi também verificável pelo fortalecimento e definição gradual das variáveis em análise, validando a sua utilização como elementos preponderantes na formação do risco, enquanto factores secundários de formação de risco sólidos e pertinentes, que permitiram materializar a significância e delinear a constituição real dos dois factores primários de formação do risco, probabilidade e dano, alcançando resultados finais mais próximos da realidade inteligida e criando a necessária base sólida para determinar as medidas de controlo adequadas, cuja falha mais frequente passa por subestimar e mesmo desprezar o risco existente, em consequência da utilização indevida e/ou incompleta dos recursos metodológicos disponíveis para o efeito.
Embora o propósito fosse demonstrar a complementaridade de métodos e acima de tudo o evidente contributo de factores secundários na formação do risco, será importante salientar que esta abordagem, pela especificidade do propósito determinado, não considerou a globalidade das variáveis que compreendem a actividade, ao nível das potenciais interferências humanas, materiais e organizacionais, isoladas ou enquanto sistema, numa clara contrariedade ao ideal de gestão do risco, sistémica, estruturada e dinâmica ao nível dos vários indicadores de desempenho em SST.
Tal decisão, não significa que este projecto tenha ficado aquém dos objectivos propostos, pelo contrário, às variáveis e subsistemas alvo, aplicaram-se os propósitos e métodos idealizados, daí resultando dados pertinentes e significativos para a actividade da segurança do trabalho.

4. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos e a consistência dos mesmos validam a opção tomada, sendo que os quantitativos e respectiva significância do risco identificado não representam a meta, mas sim o ponto de partida da etapa seguinte, sua consequente verificação e monitorização, motivadas pelo carácter dinâmico do risco laboral, na senda da melhoria contínua. O tipo de risco identificado deve ser mantido o mais baixo possível num esforço constante, seguindo a tendência ALARP – *As Low As Reasonable Practicable* (Melchers, 2001).
A abordagem directa e presencial efectuada para o estudo, permitiu entre o volume de informação recolhido e confirmado, destacar acontecimentos de quase acidentes conforme definição da Norma OHSAS 18001:2007, os quais acabam por escapar às malhas da segurança ocupacional, motivando uma leitura errada dos respectivos indicadores.
A inexistência de qualquer ocorrência profissional danosa numa organização por um determinado período, não traduz a eficácia desse sistema de gestão de risco face a outro, noutra organização, que no mesmo período tenha contabilizado ocorrências danosas. Nem tão pouco a continuidade desse estado positivo de redução, transmite o verdadeiro estado da organização, que face a objectivos produtivos pode encorajar o encobrimento de indicadores da segurança laboral (Cadieux et al. 2006).
Pretendeu-se ainda, despertar nos utilizadores habituais destes e de outros métodos, a noção de que a sua utilização não é estanque e pode constituir novos desafios, contribuindo para anular a tendência, segundo a qual se considera frequentemente uma avaliação de risco como uma etapa aborrecida, imposta por disposições legais, o que pode originar abordagens selectivas de conveniência, afectando a fiabilidade dos resultados finais.

5. REFERÊNCIAS

Cadieux, J., Roy, M., Desmarais, L. (2006). A preliminary validation of a new measure of occupational health and safety. *Journal of Safety Research*, 37, 413-419.
Matthews, G.; Davies, D.R.; Westerman, S. J.; Stammers, R. B. (2000). *Human perfomance. Cognition, stress and individual differences*. Psychology Press. ISBN 0-415-04406-5
Melchers, R.E. (2001). On the ALARP approach to risk management. *Reliability Engineering and System Safety*, 71, 201-208.
Nunes, F. O. (2009). *Segurança e Higiene do Trabalho*. *Manual Técnico* 2ª edição. Edições Gustave Eiffel. ISBN 972-832-645-9
Oliveira, C.G. (2009). *Avaliação e Controlo de Riscos Profissionais. Apontamentos Teóricos*, 87. Instituto Superior de Educação e Ciências.
Oliveira, C.G. (2010). Proposta de uma metodologia integrada de avaliação de riscos profissionais, 321. (Tese de Doutoramento não publicada em Higiene, Segurança e Saúde no Trabalho). Universidade de Léon, Léon.
Tixier, J., Duserre, G., Salvi, O., Gaston, D. (2002). Review of 62 risk analysis methodologies of industrial plants. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 15, 291-303.
William B. L., Mostia Jr. (2009). Got a risk reduction strategy? *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 22, 778-782.

A retrospective reflection/investigation on occupational noise exposure

Costa, Susana[a], Arezes, Pedro[b]
[a] Universidade do Minho, Departamento de Produção e Sistemas, email: ID3536@alunos.uminho.pt; [b] Universidade do Minho, Departamento de Produção e Sistemas, e-mail: parezes@dps.uminho.pt

1. INTRODUCTION

Not so scarcely, a researcher is faced with an article or report that assesses the occupational noise exposure for a particular activity, or states the overall exposure of a certain country, and even, from somewhere in the world (Fernández, Quintana, Chavarría, & Ballesteros, 2009; Kaczmarska, Mikulski, & Smagowska, 2004; Matos, 2004; Mihailovic, Grujic, Kiurski, Krstic, Oros, & Kovacevic, 2010; Pai, 2007; Rudno-Rudzinski, 2005; Sadhra, Jackson, Ryder, & Brown, 2002; Tijunelis, Fitzsullivan, & Henderson, 2005; Wilson, Vaidyanathan, Cinotti, Cohen, & Wang, 1990; Zun & Downey, 2005).

In one hand, it is known that science tends to refine methodologies and with time, provides more accurate measurement methods. Then, as it does so, what happens to previous results, obtained through the use of former methodologies?

On the other hand, not all countries adopt the same measurements methodologies, which leads to the question: "Are those results comparable between them?".

In other terms, how does one, in light of the new standardized occupational noise exposure measurement strategies, read the previous values obtained by the several authors who have assessed occupational noise exposure so far?

Are they close to the values obtained by the new standardized procedures (are they still applicable?) or do they deviate from them, and no longer can be used as reference values?

The evolution of science, encompassed by technology development and consequent growth of amount of scientific work, has developed an urge to sort the good from the bad amongst scientific work. The way to do it is to follow the "path" of quality.

Ultimately, its importance relies on the fact that measurement results can make or break conceptions, reveal new relationships between variables; in short, results are the ground for decision-making (usefulness) (Bich, Cox, & Harris, 2006; Taverniers, De Loose, & Van Bockstaele, 2004).

Following the assumptions of quality, in order to be credible, results have to be traceable (Taverniers et al., 2004). Of course one can argue that results can be available upon request, but for major studies (e.g., involving several kinds of industries, review articles) aiming to obtain that amount of data can be a tough and decompensating job (even more so, keeping in mind that the authors are not obliged to do so).

Utility and reliability determine the quality of measurement data and the most important factor in reliability is the comparability of results, whatever their source. Moreover, comparison between results is enabled by traceability to common standards (Taverniers et al., 2004).

Also, for results to be comparable, they must be reported along with their associated expanded uncertainty, or else they have no value, since they cannot be interpreted, therefore not adding value to the global output of scientific work (Taverniers et al., 2004).

Considering this, the aim of this paper is to propose that, taking into consideration that results traceability and measurement uncertainty are necessary features for the reliability and utility of the results, thus indissociable from quality science work, the joint publication of three pieces of information be mandatory, them being: results of observations, methodology followed and measurement uncertainty.

2. MATERIALS AND METHOD

Materials used for the pursuit of this paper's objective were papers or reports in which occupational noise exposure was assessed (see References).

3. RESULTS AND DISCUSSION

In many papers, results of observations are not shown, only aggregated statistical data is presented and even so, many only reveal the instrument used to do the assessment, not even explaining the methodology followed.

These omitted data have, more than ever, to be taken into account and recognized as very important for two reasons: traceability (which grants credibility to the work) and reference usefulness.

Another important piece of the measurement results comparability puzzle lacks not so seldom on several articles: the associated measurement uncertainty. It's known that measurement uncertainty estimation reveals the level of confidence in an obtained result and its association to reliability defines the quality of data obtained (Taverniers et al., 2004).

In the case of occupational noise exposure, the consideration of the measurement uncertainty can determine the difference between the worker being exposed to below the legal noise exposure level or surpassing it.

Hence, if the researcher does not have access to generally omitted data, such as the original (pre-analysed) data – that he can use to directly apply the new procedure contained in the standard and compare results, the methodology followed to evaluate the exposure, and to the uncertainty associated with the results obtained, the reader cannot assume that those

results are comparable to any he has obtained in the course of his investigation and thus, he cannot use them as reference, as the results are not reliable.
Taking into account the amount of published papers that fail to present some, or all, of the information needed, there is a lot of scientific work soon to be considered as obsolete.

4. CONCLUSIONS

Many published papers about occupational noise exposure assessment present results that lack the two most useful data quality-wise: the data traceability and the uncertainty of the measurement.
Without them, the results of these papers lack quality and therefore, are unreliable and cannot be compared to other results.
Despite having been created with the (good) intent to ease the comparison between worldwide science work production, standardization seems, still, far from being global. Therefore, a measure must be imposed from now on, so as to attain quality results regardless the strategy used: always bring forward the assessment methodology, the "raw" results obtained (previous to statistical analysis and corrections) and the corresponding measurement uncertainty.

5. REFERENCES

Bich, W., Cox, M. G., & Harris, P. M. (2006). Evolution of the "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement". *Metrologia*, *43*, S161.
Fernández, M. D., Quintana, S., Chavarría, N., & Ballesteros, J. A. (2009). Noise exposure of workers of the construction sector. *Applied Acoustics*, *70*(5), 753–760.
Kaczmarska, A., Mikulski, W., & Smagowska, B. (2004). Noise in office rooms. *Eleventh International Congress on Sound and Vibration*, St. Petersburg, Russia
Matos, L. M. (2004). Avaliação de ruído em postos de trabalho na indústria extractiva - Um exercício de análise de risco –. *Acústica 2004*, Guimarães,
Mihailovic, A., Grujic, S. D., Kiurski, J., Krstic, J., Oros, I., & Kovacevic, I. (2010). Occupational noise in printing companies. *Environmental Monitoring and Assessment*, 1–12.
Pai, J. Y. (2007). A Study in Hospital Noise—A Case From Taiwan. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics (JOSE)*, *13*(1), 83–90.
Rudno-Rudzinski, K. (2005). Noise exposure prediction for musicians. *Twelfth International Congress on Sound and Vibration*, Lisbon, Portugal.
Sadhra, S., Jackson, C., Ryder, T., & Brown, M. (2002). Noise exposure and hearing loss among student employees working in university entertainment venues. *Annals of Occupational Hygiene*, *46*(5), 455.
Taverniers, I., De Loose, M., & Van Bockstaele, E. (2004). Trends in quality in the analytical laboratory. I. Traceability and measurement uncertainty of analytical results. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, *23*(7), 480–490.
Tijunelis, M. A., Fitzsullivan, E., & Henderson, S. O. (2005). Noise in the ED. *The American journal of emergency medicine*, *23*(3), 332–335.
Wilson, C., Vaidyanathan, T., Cinotti, W., Cohen, S., & Wang, S. (1990). Hearing-damage risk and communication interference in dental practice. *Journal of dental research*, *69*(2), 489.
Zun, L. S., & Downey, L. V. (2005). The effect of noise in the emergency department. *Academic emergency medicine, 12(7), 663–666.*

Aplicação dos Princípios LEAN à Gestão da Segurança na Construção

LEAN Principles Applied in the Safety Management in the Construction Sector

Coutinho, Telmo[a], Rodrigues, Fernanda[b]
[ab] Departamento de Engenharia Civil, Universidade de Aveiro, Geobiotec[b], Campus Universitário de Santiago, Aveiro, telmocoutinho@ua.pt; [b] mfrodrigues@ua.pt

1. INTRODUÇÃO

As atuais exigências de competitividade das empresas levam a que estas tenham de otimizar os seus meios e recursos. Segundo a perspectiva *Lean*, os produtos são produzidos de forma a fornecer o máximo valor aos seus compradores ou utilizadores. Promove assim, a forma de fazer mais por menos (materiais, pessoas, tempo e espaços), aproximando mais o produto dos desejos do consumidor (Womack & Jones, 2003). Os sistemas de produção são desenhados para alcançar os objectivos tanto dos clientes como dos produtores. Estes, enquanto detentores dos sistemas de produção, têm que ter objetivos uniformes com a pretensão de maximizar o valor e minimizar o desperdício (Ballard, Koskela, Howell, & Zabelle, 2001), mantendo a qualidade exigida e tornando o sistema aberto à mudança, para melhorar continuamente.

O *Lean Construction* é exatamente a aplicação da cultura *Lean* ao setor da construção que devido à sua especificidade, com base nos princípios *Lean*, pode evoluir para novas filosofias que respondam às suas particularidades. Desta forma, tem-se vindo a incorporar nesta filosofia novas vertentes, tais como os processos construtivos, a gestão da conversação e a aprendizagem contínua ao longo da vida. A aplicação da filosofia da *Lean Production* na construção foi lançada pelo trabalho de Lauri Koskela (1992). Este levou sobretudo a que a comunidade de gestão da construção considerasse os aspectos das permutas entre tempo, custo e qualidade que estavam estabelecidos de forma inadequada. Para além disso, sublinhava a importância do fluxo do processo de produção, bem como a conversão de *inputs* em produto acabado (*outputs*). Todos estes aspectos são elementos importantes para a criação de valor ao longo da vida do projeto.

O próprio processo construtivo é um tipo de produção em que se realiza a gestão de projetos, e tal como o sistema *Lean Production*, o *Lean Construction* focaliza-se na entrega de valor de forma viável e rápida para o cliente, e estimula a convicção nas relações de permuta entre tempo, custo e qualidade (Peneirol, 2007). Tendo por objetivo a eliminação de perdas económicas, que também incluem perdas indiretas tais como custos administrativos, perdas de produção e desmotivação dos colaboradores, a segurança e saúde constitui naturalmente um dos resultados a atingir pelo *Lean Constuction*, integrando a eliminação dos desperdícios que advêm da ocorrência de acidentes nos locais de trabalho (Abdelhamid et al., 2003). Saurin et al. (2001) refere que alguns dos conceitos e métodos do *Lean Production*, tais como o *Last Planner*, implementados no planeamento da produção, podem ser também aplicados no planeamento e gestão da segurança e saúde. Mitropoulos et al. (2007) estudaram em que medida é que as práticas *Lean* contribuem para a redução de acidentes de trabalho na construção, tendo concluído que a redução da incerteza, de erros (e consequentemente do *rework*) e a reunião das capacidades necessárias para as tarefas, reduzem a probabilidade de ocorrência de acidentes aumentando a produtividade.

Este trabalho introduziu os princípios fundamentais e conceitos relativos ao *Lean Construction* e aplicou-os à Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho, num projecto de construção.

Para a implementação dos princípios *Lean*, foi aplicado o sistema de planeamento *Last Planner System*, para se efetuar a análise das causas da não conclusão de actividades planeadas, e o Índice Percentual de Trabalho Realizado (PTR), um indicador de controlo de desempenho, ambos ajustados à gestão da segurança no trabalho. Releva-se a melhoria que pode ser alcançada, através da implementação dos princípios do *Lean Construction*, na gestão integrada da produção e da segurança no trabalho, no sector da construção.

O objectivo deste trabalho é optimizar os sistemas de gestão da segurança e saúde no trabalho, através da aplicação de algumas ferramentas que visam implementar os princípios *Lean* nos projectos de construção.

2. MODELO DESENVOLVIDO

2.1. Enquadramento

Segundo (Peneirol, 2007) os autores Ballard e Howell (1997) sugeriram um conceito de planeamento "com escudo" – *shielding production* - de forma a auxiliar o fluxo de produto/negócio contra as incertezas das ocorrências. O planeamento com este modelo é feito até ao último momento de decisão que precede imediatamente a execução, constituindo-se assim como a ferramenta que se encontra no nível mais baixo da cadeia de decisão. Porém, o que se pretende obter com este modelo não são as diretivas do processo de planeamento de um patamar superior até um nível inferior, mas antes resultados efetivos de melhoria da gestão da produção.

Com o *Last Planner*, é feita uma pesquisa dos pré-requisitos de uma atividade, não devendo esta ser iniciada enquanto os pontos necessários à sua concretização não estiverem satisfeitos. Assim, ao contrário de se planear com base no trabalho que deve acontecer, planeia-se sabendo-se o trabalho que pode realmente acontecer, isto é, planeia-se com realismo, avaliam-se as actividades que vão ser efetivamente executadas, através duma avaliação qualitativa que valida a possibilidade de se poderem efetivamente iniciar.

Idealizado para a dinâmica global da obra, na fase de projeto e logística, o modelo desenvolvido consiste na integração de ferramentas tais como o *Last Planner*, e o índice percentual de trabalho realizado, aplicados à gestão da segurança.

2.1. Planeamento

O planeamento é uma ferramenta de gestão que contribui para que a obra decorra dentro do previsto. Em projeto é efetuado um planeamento geral das atividades principais para a execução dos trabalhos, sendo posteriormente detalhado na fase de obra.

2.2. *Last Planner System* – Mapa de controlo Semanal

No decorrer da obra, são realizadas reuniões semanais para controlo e discussão da obra. Estas vão servir para analisar o contrato, para proceder a alterações ou novas definições do projecto, para resolver questões sobre a segurança, ambiente e qualidade da obra, questões relevantes sobre o estaleiro, o acompanhamento da obra, analisar actividades previstas no plano de trabalhos, analisar a qualidade de materiais e discutir aspetos técnicos.

No entanto, o planeamento assume a primazia em todas as reuniões e é neste âmbito que são analisadas as atividades a executar a curto prazo. Salienta-se que a excelência da produção é conseguir o seu produto final com a máxima qualidade, sem que tenha ocorrido nenhum acidente de trabalho.

Desta forma, é sugerido como melhoria do sistema de gestão da segurança um mapa de controlo semanal que prevê os trabalhos a realizar na semana seguinte.

Assim, nas reuniões de planeamento serão discutidas e analisadas, para cada actividade, as definições do projecto, as dependências entre actividades, os trabalhos preparatórios a realizar, as medidas de segurança a implementar, a formação e informação a dar aos intervenientes, sendo preenchido um mapa de controlo semanal que engloba a deteção de constrangimentos encontrados na zona de "verificação dos riscos de arranque da actividade". Outro indicador importante no controlo do fluxo da obra é o índice percentual de trabalho realizado (PTR), que considera a conclusão da actividade só quando a actividade estiver completamente realizada. Desta forma, o indicador confronta o trabalho realizado com o trabalho previsto nessa semana, indicando se, a fluidez da obra e os recursos disponíveis estão bem alocados às suas atividades. Quanto mais alto for o PTR maior é a produtividade e menor a imprevisibilidade dessa semana.

3. CONCLUSÕES

Com este trabalho evidenciam-se as vantagens da implementação do método integrado de planeamento e controlo da segurança de uma obra de construção, através da aplicação de princípios e metodologias inovadoras, que contribuem para a diminuição das incertezas, no âmbito da produção e da segurança e saúde.

O modelo desenvolvido baseia-se nos princípios *Lean*, aplicados através das metodologias e ferramentas do sistema *Last Planner System*. Com o modelo proposto, implementou-se um sistema integrado de planeamento e de controlo da segurança de uma obra.

A aplicação do *Last Planner* teve como principal impacto a possibilidade de antevisão das actividades que realmente podem ser efectuadas em cada semana, mediante as condições verificadas no terreno. Teve também como contribuição a análise e o registo das razões para a não conclusão de actividades programadas e a apresentação de um novo indicador de desempenho de produção o PTR. Os valores deste indicador permitem chamar a atenção para a existência de problemas que podem assim ser resolvidos em tempo real, evitando-se a sua repetição, diminuindo a ocorrência de falhas, aumentando a produtividade, a qualidade do trabalho realizado e os níveis de segurança implementados.

Também se evidencia o facto das melhorias obtidas através da aplicação do modelo proposto não requererem qualquer esforço financeiro, por parte das empresas, já que, para se atingirem os respectivos objectivos, basta o empenho e treino de todos os intervenientes na aplicação dos princípios *Lean*.

4. REFERÊNCIAS

Abdelhamid, T.S., Patel, B., Howell, G.A., and Mitropoulos, P. (2003). Signal Detection Theory: Enabling Work near the Edge. *Proceedings of the 11th Annual Conference of International Group for Lean Construction (IGLC-11)*. Blacksburg. Virginia.

Ballard, G., & Howell, G. (1997). Implementing lean construction: stabilizing work flow. Lean Construction, 101-110.

Ballard, G., Koskela, L., Howell, G., & Zabelle, T. (2001). Production Design in Construction. *Proceedings of the 9 th International Group of Lean Construction.* Singapore.

Koskela, L (1992). Application of the New Production Philosophy in the Construction Industry. *Technical report Nº 72*. Centre for Integrated Facilities Engineering. Department of Civil Engineering. Stanford University, CA. September.

Mitropoulos, P., Cupido, G., and Namboodiri, M. (2007). Safety as an Emergent Property of the Production System: How Lean Practices Reduce the Likelihood of Accidents. *Proceedings of 15th Annual Conference of International Group for Lean Construction (IGLC-15)*. East Lansing. Michigan.

Peneirol, N. L. S. (2007). Lean Construction em Portugal – Caso de estudo de implementação de sistema de controlo da produção Last Planner. *Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Civil*. Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa.

Saurin, T.A., Formoso, C.T., and Guimaraes, L.B.M. (2001). Integrating Safety into Production Planning and Control Process: An Exploratory Study," *Proceedings of 9th Annual Conference of International Group for Lean Construction (IGLC-9)*. Singapore.

Womack, J., & Jones, D. (2003). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation* (2sd ed.). UK: Free Press Business.

Análise das Causas dos Incumprimentos em matéria de Segurança nas Obras de Reabilitação

Causes for the Failures on Safety in the Rehabilitation Works

Couto, João[a], Couto, Armanda[b]
[a] University of Minho, Campus of Azurem-Guimarães, email: jpc@civil.uminho.pt; [b] University of Minho, Campus of Azurem-Guimarães, e-mail: amcouto@sapo.pt

1. INTRODUÇÃO

Ao longo das últimas décadas a manutenção e reabilitação do património cultural, monumental e habitacional foram relegados durante muito tempo para segundo plano. Actualmente, fruto duma reduzida aposta na qualidade, uma boa parte do património habitacional edificado já evidencia necessidades de intervenção. Por outro lado, a recuperação e repovoamento dos centros históricos das cidades constitui um designo nacional. Urge, portanto olhar a reabilitação como um "nicho de mercado" atraente e como uma forma de racionalizar recursos existentes.

A gestão dos projectos de reabilitação depara-se frequentemente com diversos desafios e dificuldades para os quais importa encontrar resposta. Para além da imprevisibilidade, fruto da quase sempre inexistência de registos, os trabalhos são normalmente realizados por microempresas pouco preparadas para as questões da qualidade, do ambiente e da segurança e saúde no trabalho. A escassez de recursos técnicos e a baixa qualificação da mão-de-obra destas pequenas empresas, faz com que se execute a obra sem planeamento, investigação e prospecção dos edifícios existentes.

Com base nos resultados de um inquérito nacional levado a cabo junto de 57 intervenientes envolvidos neste tipo de actividade, e efectuado no âmbito duma tese de mestrado em construção e reabilitação sustentáveis concluída recentemente na Universidade do Minho, divulgam-se as principais razões que segundo os diversos grupos de intervenientes (donos de obra, projectistas/consultores e empreiteiros) inquiridos, estão na origem dos recorrentes incumprimentos e falhas registados na coordenação e gestão da segurança deste tipo de obras. As dificuldades relacionadas com a utilização de mão-de-obra pouco qualificada, a escassez de técnicos na fase de organização e planeamento da obra, e a deficiente coordenação e comunicação em obra, estão entre os principais motivos para os incumprimentos registados na segurança.

2. EVOLUÇÃO DO INVESTIMENTO NA REABILITAÇÃO NACIONAL

A construção desmesurada a que se assistiu nas últimas décadas, para dar resposta às necessidades do Pais, fez com que existisse uma certa negligência em relação às questões da qualidade de construção. Segundo os Census de 2001 (INE 2001), das construções realizadas entre 1996 e 2001, cerca de 10% necessita de reparações, dos quais 5,8% apresenta necessidade de grandes reparações e 2,5% estão muito degradadas. Esse estudo revela ainda que, em termos globais, cerca de 1 milhão e 600 mil (32%) dos edifícios existentes necessitam de pequenas e médias reparações e 326 mil apresentam-se muito degradados, a necessitarem de grandes reparações. Este estado de degradação deve-se não só à má qualidade de muitas construções recentes mas essencialmente à inexistência de reabilitação e manutenção dos edifícios existentes. Assim, se estes edifícios não forem reabilitados serão posteriormente abandonados por falta de condições de habitabilidade, e, consequentemente, estará criado um grande problema para a sociedade em geral.

Apesar destas evidências, em Portugal, a aposta na Reabilitação ainda é bastante escassa comparativamente a outros países desenvolvidos Europeus e à média dos Países do Euroconstruct (43,1%). A Figura 1 documenta a evolução do peso da Reabilitação e da Construção Nova no sector da Construção em Portugal, desde 2001 até 2010, permitindo concluir que nos últimos anos se registou um ténue reforço da aposta na área da Reabilitação.

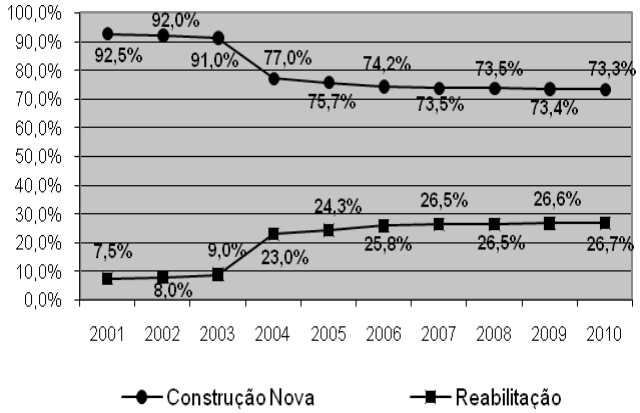


Figura 1 – Evolução do peso da Reabilitação e da Construção Nova no sector da construção, desde 2001 até 2010. Fonte: (Euroconstruct 2008) (Euroconstruct 2004).

De acordo com a informação disponível (Euroconstruct 2004) investiu-se no ano de 2007, 26315 milhões de euros nas obras de Construção e Reabilitação, sendo 19354 milhões de euros na Construção Nova, e 6961 milhões de euros (26,6%) na Reabilitação. É igualmente constatável que se investiu mais na Reabilitação de edifícios residenciais (4493 milhões de euros) (17.1%) do que nos edifícios não residenciais (1192 milhões de euros) e nas obras de engenharia civil (1276 milhões de euros).

3. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA SEGURANÇA NA CONSTRUÇÃO EM PORTUGAL

Muito embora a ocorrência de acidentes de trabalho mortais tenha vindo a decrescer nos últimos anos, incluindo no Sector da Construção, constata-se que este sector continua a ter a maior responsabilidade neste tipo de ocorrências (Araújo e Couto 2009). A Construção Civil é responsável ainda por cerca de metade dos acidentes mortais que ocorrem em todas os sectores de actividade em Portugal, o que evidencia a gravidade e a importância de procurar soluções que diminuam a sinistralidade laboral neste sector. De 2007 para 2008, registou-se um decréscimo significativo na sinistralidade mortal na construção mas também na indústria em geral. Este decréscimo do número de acidentes mortais está, muito provavelmente, relacionado com a redução da actividade económica que na construção se tem vindo a traduzir num menor volume de obras em curso, mantendo-se a percentagem de sinistralidade mortal na Construção perto dos 50%, ou seja, sensivelmente igual à dos últimos anos (IGT 2008).

Através da análise da Figura 2, é possível verificar que os acidentes mortais na Construção Civil, durante o ano de 2008, foram principalmente originados pelo esmagamento, queda em altura, choque com objectos, soterramento e electrocussão (Araújo e Couto 2009) (IGT 2008). É importante salientar, que causas como o esmagamento, queda em altura e soterramento estão muito relacionadas com o sector da Reabilitação, onde se executam actividades como demolições, caves, recuperações de partes do edifício em altura (fachada), etc. De uma maneira geral, o risco de acidentes de trabalho na Reabilitação é superior ao da Construção Nova (Egbu 1999), porque se executa trabalhos mais complexos, e com maior grau de risco para a Segurança e Saúde dos trabalhadores.

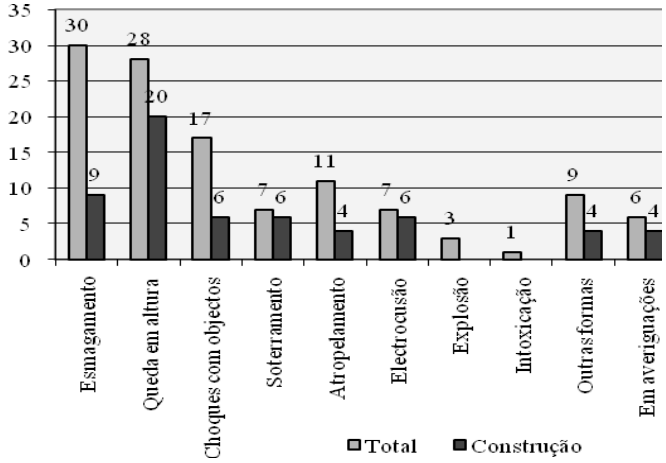


Figura 2 – Acidentes mortais segundo as causas, no ano 2008. Fonte: (IGT 2008).

4. INQUÉRITO NACIONAL AOS INTERVENIENTES NA REABILITAÇÃO

4.1. Fundamentação e implementação

No âmbito duma Tese de Mestrado em curso na Universidade do Minho, intitulada "*Optimização da Gestão de Projectos de Reabilitação*" (Araújo 2009), implementou-se um inquérito aos intervenientes directos nas obras de Reabilitação. O processo de recolha e análise bibliográfica previamente elaborado permitiu confirmar a escassez de estudos nacionais sobre a Reabilitação, muito provavelmente devido ao facto de ser uma área ainda em desenvolvimento em Portugal, mas sobretudo devido à ausência de informação consistente e fundamentada sobre os problemas associados aos processos de gestão e controlo daquele tipo de intervenções. Justificava-se, portanto, a realização de uma pesquisa que ajudasse a compreender essa problemática.

Este processo de recolha e tratamento de informação teve como intuito conhecer, classificar e caracterizar as principais razões para os incumprimentos nas diversas dimensões da gestão de obras, com vista a posteriormente servir de base para a elaboração de um conjunto de medidas capazes de ajudar a optimizar a gestão dos projectos de Reabilitação. Tendo por base a bibliográfica existente sobre as razões frequentemente associadas aos incumprimentos dos projectos de construção, e os resultados de um estudo piloto previamente desencadeado junto de um conjunto restrito de intervenientes neste tipo de projectos, procedeu-se à ponderação e selecção de um conjunto de 15 razões consideradas as mais ajustadas e específicas deste tipo de projectos. No tocante à Segurança, pretendeu-se conhecer as razões que os diferentes grupos de intervenientes, consideram ser as mais influentes e importantes para os incumprimentos naquela vertente da gestão.

O inquérito foi realizado junto de 57 intervenientes em obras de Reabilitação, repartidos por 10 Donos de obra, 20 Projectistas e 27 Empreiteiros. Os inquiridos ocupam lugares de chefia e gestão de empresas e instituições distribuídas por Portugal continental, e envolvidas, principalmente, na área da Reabilitação.

4.2. Apresentação e discussão dos resultados

Na tabela seguinte apresenta-se uma matriz resumo com as 3 principais razões para os incumprimentos na segurança de acordo com a perspectiva de cada grupo de intervenientes, e que possibilita analisar e comparar a visão dos diferentes grupos sobre o tema em estudo (Araújo 2009).

Tabela 1 – Resumo das principais razões para os incumprimentos na segurança por grupo de intervenientes.

Razões para os incumprimentos	Donos de Obra	Projectistas	Empreiteiros
Mão-de-obra pouco qualificada e especializada	1	2	1
Escassez de profissionais técnicos na fase de organização e planeamento da obra	2	6	4
Deficiente coordenação e comunicação entre os diversos intervenientes na obra		4	2
Limitações do espaço disponível para o estaleiro, devido a localização das obras nas zonas urbanas		1	3
Falta de pesquisa e observação da área de intervenção pelo Empreiteiro ou inspecção inadequada do local de trabalho	3	3	5

Conforme se pode inferir da análise da Tabela 1, é praticamente consensual que as dificuldades relacionadas com a utilização de mão-de-obra pouco qualificada, são o principal motivo para os incumprimentos registados na segurança. Já as limitações do espaço não merecem destaque por parte dos donos de obra o que pode indiciar alguma subestimação deste aspecto que no entanto para os empreiteiros e projectistas constitui um condicionalismo determinante. Realça-se ainda o relevo que os empreiteiros atribuem à coordenação e comunicação em obra o que certamente resulta de um conhecimento mais efectivo da sua importância e consequências. A ausência de pesquisa e observação da área de intervenção pelo empreiteiro, também foi considerada importante para assegurar as adequadas condições de segurança em obra, registando-se para este causa uma relativa concordância entre os diversos grupos de intervenientes.

5. CONCLUSÕES

Embora os encargos inerentes à sinistralidade sejam bastante superiores aos custos directos de uma aposta nas medidas de prevenção da Segurança, esta continua a ser contornada ou mesmo ignorada por algumas empresas da Construção Civil em geral e da Reabilitação em especial. O benefício que certamente poderá provir de um desejável reforço do investimento na reabilitação e preservação do património existente, não poderá nunca justificar um sacrifício das condições de segurança e do consequente aumento da sinistralidade. As particularidades e dificuldades acrescidas que a gestão das operações de Reabilitação evidencia, devem servir de mote para uma abordagem ainda mais precisa e cuidadosa por parte dos intervenientes.

Os dados obtidos a partir do inquérito permitem inferir que as principais razões que estão na origem dos recorrentes incumprimentos e falhas registados na coordenação e gestão da segurança deste tipo de obras, estão relacionadas com os diferentes grupos de intervenientes, embora as dificuldades relacionadas com a utilização de mão-de-obra pouco qualificada surjam como principal motivo para os incumprimentos registados na segurança. Neste contexto, assume ainda maior relevo não só a necessidade de uma aposta efectiva numa política de prevenção de riscos coordenada, envolvendo todos os intervenientes, desde o projecto à execução da obra, mas também uma aposta na qualificação e formação dos recursos humanos envolvidos neste tipo de actividade.

6. ACKNOWLEDGMENTS

Os autores agradecem a preciosa e dedicada colaboração de todos os inquiridos.

7. REFERÊNCIAS

Araújo, J. D. (2010). *Optimização da Gestão de Projectos de Reabilitação*. Dissertação de Mestrado em Construção e Reabilitação Sustentáveis, Universidade do Minho, Guimarães.

Araújo, J.D., Couto, J.P., (2009). Discussion and Analysis on the Origin of Accidents in Refurbishment of Buildings. *SHO2009 – International Symposium on Occupational Safety and Hygiene*, Universidade of Minho, 5-6 Fevereiro, Guimarães.

Egbu, C. Skills (1999). Knowledge and Competencies for Managing Construction Refurbishment Works. *Construction Management and Economics*, 17, 29-43.

Euroconstruct (June) (2008). *European construction market trends to 2010*. Summary report. 65th Euroconstruct Conference, Roma.

Euroconstruct (December) (2004). *Prospects for European Construction Market*. Summary report. 58th Euroconstruct Conference, Paris.

INE-Instituto Nacional de Estatística (2001). *Censos 2001: XIV Recenseamento Geral da População, IV Recenseamento Geral da Habitação (1º Volume)*. INE, Lisboa.

IGT-Inspecção Geral do Trabalho (2008). Relatório de actividades anual. Acidentes de Trabalho Mortais, 2008. Disponível em: http://www.igt.gov.pt/DownLoads/content/Estatisticas_Acidentes_Mortais_ACT_2004_2008.pdf. Acedido em Janeiro de 2009.

Relação entre a sinistralidade e a intensificação da actividade laboral nos estaleiros de construção motivada pelo cumprimento dos prazos

Relationship between the accidents and the activities intensification on construction sites to avoid construction delays

Couto, João[a]
[a] University of Minho, Campus of Azurem-Guimarães, email: jpc@civil.uminho.pt

1. INTRODUÇÃO

O incumprimento dos prazos é um problema que afecta grande parte dos projectos de construção e um dos motivos frequentemente apontados para a falta de competitividade do sector em Portugal e para o qual continua a não existir solução. As consequências do incumprimento dos prazos são quase sempre graves e de difícil resolução. Em geral geram prejuízo para os utentes, frequente diminuição de rendibilidade para os promotores, e um agravamento das condições de segurança nas obras.

Actualmente, as empresas de construção estão sujeitas a enormes pressões para o cumprimento dos objectivos de prazo e de orçamento das obras, uma vez que a situação do mercado não lhes permite dispor de folgas para os ultrapassar. Há pois necessidade de colocar um grande esforço no controlo dos parâmetros condicionadores dos custos e das durações dos trabalhos de construção, o que implica frequentemente a implementação de medidas que visem recuperar atrasos, nomeadamente através do reforço dos recursos humanos e do uso intensivo de equipamentos. Porém, essas medidas poderão originar locais de trabalho inseguros e propícios a acidentes de trabalho especialmente se em favor do objectivo do cumprimento dos prazos preestabelecidos, se relegar para segundo plano o cumprimento das medidas de prevenção de riscos profissionais. Para além disso, são conhecidos casos de elevada pressão sobre os empreiteiros que muitas vezes não se encontram suficientemente preparados para gerir o trabalho nessas condições, dando lugar ao desperdício de meios em excesso, inoperância dos recursos, negligência pelas questões da qualidade, menosprezo pelas condições de segurança dos trabalhadores, etc. Conclui-se assim, que em muitos casos é à custa de um grande esforço por parte do dono da obra e principalmente do empreiteiro que são cumpridos os prazos nas obras.

De maneira a esclarecer melhor este aspecto, procedeu-se à recolha da opinião dos diversos intervenientes na construção (donos de obra públicos e privados, empreiteiros e projectistas/consultores), no âmbito de um inquérito nacional sobre o incumprimento dos prazos, inserido no programa de uma tese de doutoramento sobre o incumprimento de prazos das obras. Verificou-se que para os diversos grupos a generalidade dos intervenientes concorda com a crescente evidência deste problema, e considera os períodos de menor supervisão os mais propícios para a ocorrência de acidentes. Contudo, grande parte considera, ainda assim, que é possível conciliar a pressão cada vez mais imposta pelo cumprimento dos prazos, com as indispensáveis exigências de qualidade e de segurança, através de uma coordenação mais rigorosa e eficiente.

2. SEGURANÇA NA CONSTRUÇÃO EM PORTUGAL

Em Portugal, a falta de segurança na construção mantém-se um problema grave. Continuam a verificar-se numerosos incumprimentos nos estaleiros com consequências dramáticas para os trabalhadores e para a sociedade em geral. De facto, os custos sociais dos acidentes graves e os problemas de saúde dos trabalhadores são um encargo para as gerações futuras e que é imperativo minimizar. Para além dos danos sociais de tão elevada sinistralidade, os custos destes acidentes são enormes, para os trabalhadores envolvidos, para as entidades patronais, para as seguradoras e para a sociedade em geral (Sousa e Teixeira 2004). Aos custos directos que lhe estão associados - que incluem os tratamentos médicos e as compensações financeiras a que os trabalhadores têm direito, por força dos seguros obrigatórios ou dos sistemas de protecção social - haverá que adicionar os custos indirectos, que segundo alguns estudos podem variar entre 2 a 20 vezes os custos directos (Usmen 1994). Pode-se pois convictamente assegurar que os custos da "insegurança" e os seus efeitos nem sempre fáceis de calcular, são um dos factores que contribuem para a falta de competitividade das empresas do sector (Coordenação de Segurança em Obra 2004).

Apesar de uma melhoria substancial nos últimos anos, onde se verifica uma tendência decrescente (IGT 2004), verifica-se que Portugal ainda apresenta índices de sinistralidade laboral na indústria da construção muito elevados e, regra geral, superiores aos dos restantes parceiros comunitários.

Mas, mais do que os números da sinistralidade laboral na construção, importa analisar e pesquisar as causas dessa sinistralidade, e as formas de a combater. E para que essa análise seja frutífera é absolutamente necessário entender e caracterizar actualmente o sector em termos económico-organizacionais. Neste particular e de acordo com a Autoridade Portuguesa para as Condições de Trabalho (ACT) o sector tem vindo a caracterizar-se por (Reis 2008): (1) uma proliferação de micro e pequenas empresas; (2) um reforço da subcontratação; (3) uma falta de formação dos decisores e dos trabalhadores; e (4) um clima de grande competição económica (cortes de custos, prazos muito exigentes/intensificação do ritmo e da duração do trabalho).

Além disso, actualmente, o acto de construir comporta uma diversidade imensa de intervenientes na obra, desde as mais diversas empresas, aos consultores e quadros técnicos, que muitas vezes nem se conhecem, até aos trabalhadores, sujeitos

a diferentes regimes contratuais. Para além do referido, a ACT identifica ainda como causas para os acidentes de trabalho o faseamento e calendarização inadequados, a sobreposição de trabalhos incompatíveis, equipamento inadequado e não regularmente vistoriado e a inexistência ou inadequada planificação da prevenção (Reis 2008).

3. INQUÉRITO NACIONAL SOBRE O INCUMPRIMENTO DOS PRAZOS (INIP)

3.1. Enquadramento e estruturação do inquérito

Em Portugal, até há pouco tempo, não se conheciam estudos relevantes sobre as causas do incumprimento dos prazos na construção (embora se discutam frequentemente as suas consequências) (Couto e Teixeira, J. 2005). No entanto, a compreensão das causas pode ajudar a dominar o problema. Com efeito, foi recentemente levado a cabo um inquérito nacional sobre o incumprimento dos prazos (INIP), conduzido no Centro de Engenharia Civil da Universidade do Minho e inserido no projecto de doutoramento intitulado "*incumprimentos dos prazos na construção***"** (Couto 2007).

Os objectivos centrais do inquérito foram a análise, compreensão e classificação das causas para o incumprimento dos prazos, visando reunir e disponibilizar informação que possa ser relevante para desenvolver e implementar medidas atenuadoras, estratégias, técnicas de gestão e previsão das causas dos atrasos quer na fase de elaboração do projecto quer durante o controlo e gestão das obras; e deste modo proporcionar mais garantias de sucesso no cumprimento dos prazos contribuindo para o melhoramento substancial da competitividade da indústria da construção portuguesa (Couto 2007).

Para além da secção central relativa à análise e classificação das causas dos atrasos quanto à sua frequência e impacto, foram também incluídas duas secções complementares, uma de análise da relação da segurança e condições de trabalho com os prazos e outra de análise da legislação e procedimentos administrativos inerentes à actividade do sector. Foram recolhidas 59 respostas provenientes dos empreiteiros, 26 dos projectistas/consultores e 79 dos donos de obra (62 públicos e 17 privados).

3.2. Apresentação e discussão dos resultados

Primeiramente procurou-se esclarecer e aferir a efectiva relação dos acidentes de trabalho com a pressão exercida para o cumprimento dos prazos na construção. Com efeito, optou-se por expor sucintamente a problemática em estudo, solicitando aos inquiridos que indicassem em que medida corroboram com ela.

A grande maioria dos inquiridos concorda totalmente ou em parte com a problemática em análise. Sobressai, contudo, a maior expressividade dessa concordância em termos absolutos (totalmente de acordo) dos projectistas e consultores. É, contudo, para os donos de obra privados, que a relação dos acidentes com os prazos merece menor acolhimento (Couto 2007).

Em face dos registos existentes que apontam para que a frequência e gravidade dos acidentes se intensificam nos fins-de-semana e nas horas extra, procurou-se averiguar quais as possíveis razões para o referido, obtendo-se os resultados expressos na Figura 1.

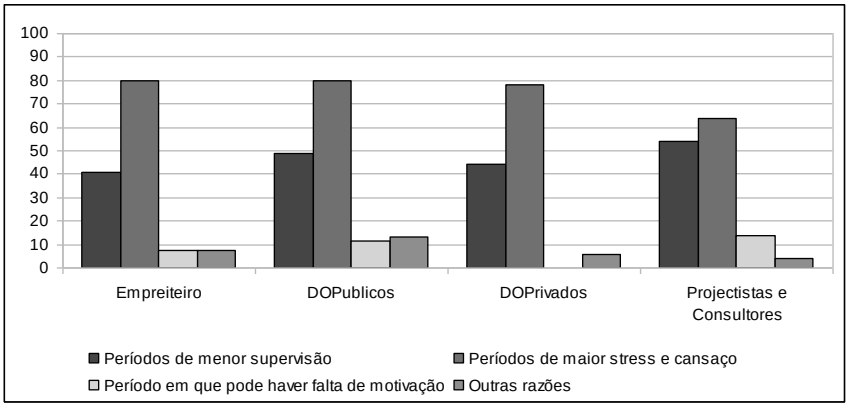


Figura 1 – Causas para a intensificação dos acidentes de trabalho na óptica dos quatros grupos de intervenientes inquiridos (Couto 2007).

Nesta questão a percepção dos quatro grupos é praticamente coincidente. O facto daqueles trabalhos decorrem em períodos de menor supervisão e de maior cansaço, é considerado o principal motivo para a intensificação da frequência e gravidade dos acidentes.

Por último, questionaram-se os inquiridos sobre se a pressão cada vez mais imposta para o cumprimento de prazos e simultaneamente para o cumprimento das exigências de qualidade e regras de segurança percorrem caminhos conflituosos e difíceis de conjugar, obtendo-se os resultados expressos na Figura 2.

Para a maioria dos inquiridos dos quatro grupos, com destaque para os donos de obra privados (94%) e os projectistas e consultores (69%), é possível conciliar as exigências de segurança e prazos desde que se estabeleça uma política de implementação dos procedimentos e regras concertada e adequada. Merece ainda assim referência a menor concordância dos empreiteiros (apenas 59%), provavelmente fruto das dificuldades práticas que têm vindo a sentir.

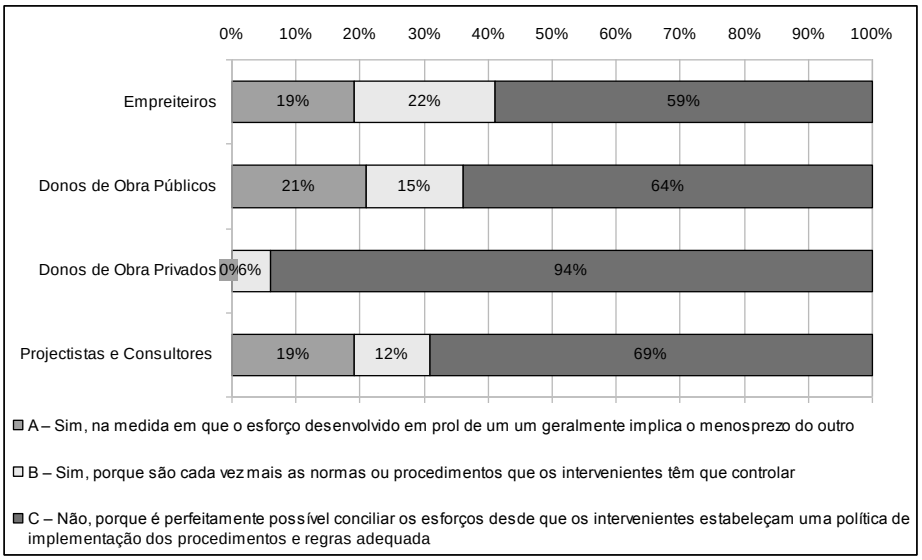


Figura 2 – Opinião dos quatros grupos de inquiridos quanto à possibilidade de compatibilização dos prazos e das exigências em matéria de segurança (Couto 2007).

4. NOTAS FINAIS

O sector da construção encontra-se fortemente marcado por um clima de grande competição económica, onde os cortes nos custos e os prazos muito exigentes, a intensificação do ritmo e da duração do trabalho, passaram a ser factores determinantes, de competitividade e "sobrevivência". De resto, o incumprimento dos prazos é um dos motivos frequentemente apontados para a falta de competitividade na construção portuguesa, fruto dos prejuízos gerados para os utentes e promotores. Por outro lado, entre as principais causas para os acidentes de trabalho, são apontadas pelas entidades oficiais, o faseamento e calendarização inadequados, a sobreposição de trabalhos incompatíveis, e a inexistência ou inadequada planificação da prevenção.

Os resultados do estudo efectuado, salvo algumas divergências "irrelevantes" neste contexto, permitiram não só concluir que os diversos intervenientes concordam e sentem que as exigências estabelecidas quanto aos prazos influenciam as condições de segurança em obra, mas sobretudo, que recorrendo a uma política de implantação dos procedimentos e regras concertada e adequada, é possível conciliar as duas exigências.

Desta forma, e face ao contexto actual, é premente que todos os intervenientes tomem plena consciência da importância da conciliação e conjugação de esforços, de modo a garantir as condições para um efectivo e generalizado melhoramento nas condições de segurança nos estaleiros e obras, que permita ao País convergir para o níveis de sinistralidade dos congéneres europeus. Neste sentido, parece evidente realçar a importância duma aposta forte e decisiva no projecto, planeamento e prevenção, deixando a Segurança e Saúde no Trabalho (SST) de ser encarada, como algo adjacente ao processo construtivo, mas sim como parte essencial e integrante do projectos de construção e cuja eficácia está fortemente dependente de uma adequada planificação e prevenção.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a preciosa e dedicada colaboração de todos os inquiridos.

6. REFERÊNCIAS

Couto, J. (2007). *Incumprimento dos prazos na construção*. Tese PhD, Universidade do Minho, Guimarães.

Couto, J., Teixeira, J. (2005). As Consequências do Incumprimento dos Prazos para a Competitividade da Indústria de Construção: razões para os Atrasos. *3ª Conferência Engenharias 2005*, Universidade da Beira Interior, 21-23 Novembro, Covilhã.

Coordenação de Segurança em Obra (2004*). Conclusões do seminário técnico – Coordenação de Segurança em Obra.* 8 de Julho, Miraflores.

IGT- Inspecção Geral do Trabalho (2004). *Relatório de actividades anual*. 2004. Lisboa.

Reis, P. (2008). O papel da ACT na Construção. *Seminário: Riscos na Construção*, 24 de Outubro, Penafiel.

Sousa, S., Teixeira, J. (2004). Medidas de prevenção para riscos de queda em altura na construção. *IX Simpósio Nacional do ISMAI*, 14-15 Outubro, Maia.

Usmen, M. (1994). *Construction Safety and Health for Civil Engineers*. ASCE, New York, EUA.

Ruído ocupacional em veículos de transporte colectivo de passageiros

Occupational noise in buses

Damas, Patrícia[a]; Simões, Hélder[b];Figueiredo, João[c], Ferreira, Ana[d]
[a]ESTeSC, Discente de Saúde Ambiental, email: patricia_damas@sapo.pt;[b]ESTeSC, Docente do Departamento de Saúde Ambiental, email: heldersimoes@estescoimbra.pt; [c]ESTeSC, Docente do Departamento de Ciências Complementares, email: jpfigueiredo@estescoimbra.pt; [d]ESTeSC, Docente do Departamento de Saúde Ambiental, email: anaferreira@estescoimbra.pt

1. INTRODUÇÃO

O transporte colectivo de passageiros facilitara confortável deslocação das pessoas transferindo toda a responsabilidade da condução para o motorista(Portela, 2008). Qualquer perturbação que se reflicta no bem-estar do motorista, influenciará negativamente o seu desempenho, podendo originar erros que terão como resultado danos na sua integridade física bem como na de passageiros e transeuntes (Didoné, 2004).

Uma das peculiaridades da profissão de motorista, que dificulta a manutenção desse contínuo estado de vigilância, é a constante exposição deste profissional ao ruído resultante do trânsito rodoviário, que representa 80 a 90% da poluição sonora (Silva & Mendes, 2005; Santos, Freitas &Picado-Santos, 2006). Os motoristas profissionais encontram-se altamente expostos a elevados níveis de ruído por grandes períodos de tempo (Majunder, Metha& Sem, 2008). A falta de manutenção dos veículos a motor, o incorrecto isolamento acústico de motores e tubos de escape e o estado de conservação dos pavimentos das estradas são os factores que mais contribuem para o agravamento do ruído produzido pela circulação de veículos a motor (Silva & Mendes, 2005; Freitas & Nakamura, 2002).

Um sujeito exposto, de forma continuada, a níveis de ruído elevados pode sofrer a destruição das células ciliadas do ouvido interno e esta destruição leva à perda permanente da capacidade auditiva (Majunder, Metha& Sem, 2008; Freitas & Nakamura, 2002; Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social, 2006).Os níveis de ruído podem ser mais ou menos nocivos de acordo com a banda de frequência em que se encontram. Outro factor, que influencia as consequências da exposição ao ruído, é a própria sensibilidade a esse factor físico, uma vez que diferentes pessoas poderão revelar efeitos diferentes quando expostas a um mesmo ruído (Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social, 2006).Um estudo acerca do ruído interior em autocarros, na cidade de Curitiba, revelou que todos os motoristas, durante o seu horário de trabalho, se encontravam expostos a níveis de ruído superiores a 65dB(A), um valor considerado desconfortável (Zannin, Diniz, Giovani & Ferreira, 2003).Um terço das doenças profissionais é representado pelas perdas auditivas, resultantes da exposição ao ruído nos locais de trabalho (Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social, 2006).Esta doença profissional é usualmente designada por PAIR (Perda Auditiva Induzida por Ruído).A actividade profissional dos motoristas de autocarros de transporte colectivo de passageiros, em áreas urbanas, é considerada pouco saudável e fatigante (Portela, 2008; Zannin, 2008).É possível identificar em diversos estudos a relação entre a idade dos veículos e o ruído por eles produzido, sendo os veículos mais antigos os que produzem maiores níveis de ruído (Portela, 2008; Didoné, 2004; Zannin, 2008; Zannin, Diniz, Giovani & Ferreira, 2003).Os motoristas, que se encontram há mais anos nesta função, apresentam níveis de perda auditiva induzida pelo ruído superiores em relação àqueles que exercem essa profissão há menos tempo (Majunder, Metha & Sem, 2008; Fernandes, Marinho & Fernandes, 2004; Torres, 2008; Cordeiro, Lima-Filho & Nascimento, 1994; Rodrigues, Filho, Costa, Hoehne, Péres, Nascimento & Moura, 2004).Para um motorista, o motor de um veículo representa a sua maior fonte de ruído (Freitas & Nakamura, 2002; Zannin, 2008). Comparando testes audiométricos de motoristas profissionais com os de trabalhadores de escritório foi revelado que os primeiros estavam sujeitos a mais problemas auditivos causados pela exposição ocupacional ao ruído (Majunder, Metha & Sem, 2008).

Este estudo visa a avaliação dos níveis de ruído a que estão submetidos estes profissionais durante a sua actividade laboral, explorando simultaneamente um conjunto de factores, tais como idade do veículo, número de passageiros transportados e a existência de janelas que permitam a sua abertura e a sua influência nos valores de ruído medidos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi do tipo observacional e transversal. A população-alvo deste estudo corresponde aos veículos que percorrem rotas na cidade de Coimbra e povoações próximas, sendo a amostra constituída por 35 veículos diferentes. Optou-se pela técnica de amostragem por conveniência. Foram realizadas 16 medições em veículos Renault, 4 em veículos Mercedes, 2 em veículos Setra, 4 em veículos MAN, 2 em veículos DAF, 5 em veículos SCANIA, 1 num veículo Marcopolo e 1 num veículo Volvo. Realizou-se a medição do valor máximo da pressão sonora instantânea ponderado C (L_{Cpico}), o nível de pressão sonora equivalente, ponderado A (L_{Aeq}) e, os níveis de pressão sonora nas diferentes frequências em banda de oitava. Foi utilizado um dosímetro da marca SVANTEK modelo SV102, previamente calibrado antes de efectuar as medições, com recurso ao calibrador SV 30. As medições foram realizadas em diversas rotas, durante circuitos normais de circulação, todas elas realizadas em dias úteis, num período correspondente a férias escolares. Os níveis de ruído foram medidos durante todo o período de tempo correspondente à totalidade da viagem. O equipamento foi colocado no bolso da camisa do condutor avaliado, sendo o microfone colocado na gola, o mais próximo

possível da orelha direita do trabalhador. A escolha do local de colocação do microfone teve como fundamento a intenção de medir os níveis de pressão sonora no interior do veículo, minimizando-se o efeito do ruído proveniente do exterior. Após a recolha de dados através do dosímetro, estes foram transpostos para um computador, com recurso ao *software*SvanPC+ (versão 1.0.21k) de modo a permitir uma posterior análise. Foi calculada a exposição pessoal diária ao ruído ($L_{EX,8h}$), de acordo com o Decreto-Lei n.º 182/2006, de 6 de Setembro. Este decreto, estipula o valor limite de exposição (L_{ex8h}=87 dB(A) e L_{Cpico}=140 dB(C)) e os valores de acção superior (L_{ex8h}=85 dB(A) e L_{Cpico}=137 dB(C)) e inferior (L_{ex8h}=80 dB(A) e L_{Cpico}=145 dB(C)), determinando um conjunto de medidas caso estes valores sejam atingidos ou ultrapassados. Estes valores foram utilizados para avaliação dos níveis de ruído medidos. Realça-se o facto de que, o valor de exposição pessoal diária ao ruído, apenas será representativo de um dia de trabalho com duração de 8 horas, se o motorista, durante todo esse período de tempo, se encontrar permanentemente exposto a um nível de L_{Aeq} igual aquele que foi utilizado para a realização dos cálculos. Os dados obtidos foram tratados com recurso ao *software* SPSS 17.0.Para a análise dos dados recolhidos foram aplicados os seguintes testes estatísticos: t-Student para amostras independentes, t-Student para uma amostra, Teste de Correlação Linear de Pearson, Anova a I Factor, todos eles com um nível de confiança de 95%.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatou-se que a média de valores de L_{Cpico} se encontrava nos 122,22±5,66dB(C), e que foram os veículos da marca "*Setra*" os que revelaram valores superiores 131,55±0,64dB(C) deste mesmo parâmetro face às restantes marcas. A média dos valores de L_{Aeq} estimou-se nos valores de 76,59±5,90 dB(A) sensivelmente inferior aos valores registados pela marcar DAF 88,15±19,73 dB(A) onde ficou acima, em média, face às restantes marcas de autocarros. Por fim, a média de valores de $L_{ex,8h}$, face a todas as marcas foi de 66,18±5,84 dB(A) e, mais uma vez, a marca DAF registou valores médios superiores face a todas as medições realizadas às restantes marcas (76,15±19,73dB(A)).

Verificou-se ainda que, a média dos valores obtidos, ficou significativamente abaixo dos limites legais estabelecidos como referência, não se verificando assim situações de inconformidade legal. Também não se verificou existência de relação entre a idade do veículo e os níveis de ruído fornecidos através dos parâmetros: L_{Cpico},L_{Aeq}, $L_{ex,8h}$. Os resultados, para os diferentes grupos deidade dos veículos, demonstraram não existir diferenças estatisticamente significativas por cada parâmetro em estudo (*p-value>0,05*), no entanto, verificou-se uma ligeira tendência para que níveis médios de ruído fossem superiores nos veículos com mais anos de idade [14-17] anos e [18-22] anos, comparativamente com veículos mais recentes[10-13], nomeadamente nos parâmetros: L_{Aeq} e $L_{ex,8h}$. Os valores de ruído para os parâmetros (L_{Cpico},L_{Aeq}, $L_{ex,8h}$) se apresentam sempre superiores, em média, nos veículos onde não é possível a abertura das janelas. A justificação deste resultado pode residir num fenómeno de acústica bastante comum, a reverberação. Em locais fechados com superfícies reflectoras, as ondas sonoras emitidas pela fonte são reflectidas reforçando o som originário. No caso dos veículos de transporte colectivo de passageiros, as suas "paredes" são maioritariamente constituídas por vidro (uma superfície lisa, rígida e altamente reflectora) contribuindo para a ocorrência do fenómeno de refracção (Mateus, 2008). No caso dos veículos com janelas possíveis de abrir, existe uma "quebra" dessa mesma superfície reflectora e a abertura da janela constitui uma possibilidade de dispersão das ondas sonoras para o exterior, evitando, por isso, o efeito cumulativo do ruído.

Todos os parâmetros de ruído avaliados (L_{Cpico},L_{Aeq} e $L_{ex,8h}$) apresentaram valores médios superiores em veículos com maior taxa ocupação, este resultado pode dever-se ao diálogo desenvolvido entre os diversos passageiros. É possível afirmar a clara correlação entre o número de ocupantes e os níveis de ruído detectados, uma vez que*p-value*<0,05, nos vários parâmetros avaliados.

Verificou-se que nas frequências de 31,5Hz a 125Hz e nas frequências de 4000Hz a 8000Hz, se encontram os níveis mais baixos de ruído e nas frequências de 500 e 1000Hz se verificam os níveis de ruído superiores. A análise dos níveis de ruído por banda de oitava revelou valores superiores na faixa de frequências da fala, ou seja de 500 a 2000Hz (Medeiros, 1999). Este resultado vai ao encontro da correlação positiva entre o número de passageiros e os níveis de ruído registados. No entanto, não foi possível estabelecer qualquer relação entre a ocupação do veículo e os níveis de ruído nas frequências mencionadas ou em qualquer uma das outras frequências de banda de oitava.

Verificou-se, ainda que, nas frequências de 31,5Hz, 63Hz, 1000Hz e 2000Hz, existia uma relação entre os níveis de ruído e a idade do veículo (*p-value<0,05*). Constatou-se que os autocarros com mais idade revelavam valores mais baixos nas frequências de 31,5Hz, 63Hz..Não foi possível relacionar a ocupação do veículo com os valores de ruído obtidos por frequência uma vez que em todos os casos se verificou que *p-value*>0,05, não existindo assim relações estatisticamente significativas.

4. CONCLUSÃO

O estudo possibilitou a caracterização do ambiente acústico inerente à actividade profissional dos motoristas de transporte colectivo de passageiros, permitindo ainda, identificar alguns factores que têm influência nos níveis de ruído obtidos. A avaliação dos resultados obtidos permite afirmar que a média dos valores obtidos se manteve dentro dos parâmetros legais, no entanto, ressalva-se que, de acordo com a Organização Mundial de Saúde, níveis de ruído superiores a 55dB(A) podem causar desconforto e, a partir dos 70dB(A), pode ocorrer desgaste do organismo (Portela, 2008).À semelhança do estudo realizado por Portela (2008), os resultados obtidos não permitiram uma afirmação clara da

relação entre níveis de ruído e idade dos veículos. No entanto, por análise comparativa das médias dos valores de L_{Aeq}, foi possível percepcionar uma tendência generalizada para a obtenção de valores de L_{Aeq} mais elevados em veículos com mais idade quando comparados com modelos mais recentes.

A influência do tipo de janelas existentes no veículo nos níveis de ruído medidos revelaram uma tendência para níveis de ruído superiores nos veículos com janelas sem abertura possível, podendo este acontecimento ser justificado pelo fenómeno acústico de reverberação.

O factor influenciador dos níveis de ruído em veículos de transporte colectivo de passageiros que mais se destacou, neste estudo, foram os passageiros. Obteve-se uma correspondência clara entre o número de passageiros e os níveis de ruído medidos, sendo estes mais elevados quanto maior for o número de passageiros transportados. Este resultado foi corroborado pela detecção de níveis de ruído mais elevados nas frequências de banda de oitava referentes à fala.

Na maioria das situações, os resultados obtidos não permitiram a retirada de ilações fundamentadas estatisticamente, embora se denotem algumas tendências que apontam para determinadas conclusões. O alargamento da amostra poderia ser uma opção válida para que se obtivessem resultados relevantes do ponto de vista estatístico fundamentando assim conclusões de maior relevância.

Os avanços tecnológicos que têm sido feitos na área dos transportes são notáveis. Todas as empresas de produção de veículos automóveis visam a excelência através da melhoria contínua dos seus veículos, tornando-os mais seguros, mais confortáveis, mais silenciosos. A comparação dos níveis de ruído produzidos em função das marcas, apesar de não ser significativa, devido à dimensão e desigualdade de distribuição da amostra, permitiu vislumbrar algumas tendências de progressos relativamente à acústica dos veículos.

Tendo em linha de conta que, qualquer falha cometida por estes profissionais pode ter repercussões bastante graves, não só para a sua integridade física como para a de terceiros, a manutenção de condições de trabalho saudáveis e seguras para os motoristas de transportes colectivos de passageiros deveria ser uma preocupação constante.

5. REFERÊNCIAS

Cordeiro, R., Lima-Filho, E.C., Nascimento, L.C.R. (1994). Associação da perda auditiva induzida pelo ruído com o tempo acumulado de trabalho entre motoristas e cobradores. Abr/Jun; 10(2): 210-221.

Didoné, J.A. (2004). *Perda auditiva dos motoristas de ônibus por exposição ao ruído: medição, análise e proposta de prevenção* [Dissertação]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina

Fernandes, J.C., Marinho ,T., Fernandes, V.M. (2004). Avaliação dos níveis de ruído e da perda auditiva em motoristas de ônibus na cidade de São Paulo. *Preventbrasil* Retrieved 2010, from http://preventbrasil.com/bibloteca/pagina_33/av%20ruido%20motoristas%20de%20onibus.pdf

Freitas, E.F. (2008). Contribuição da Superfície dos Pavimentos para a Produção de Ruído. *Engenhariacivil*.Retrieved 2009, from http://www.engenhariacivil.com/contribuicao-da-superficie-dos-pavimentos-para-a-producao-de-ruido

Freitas, R.G, Nakamura, H.Y. (2002) Perda auditiva induzida por ruído em motoristas de ônibus com motor dianteiro.*Revista de Saúde Pública*, 36(6):693-701.

Guerra, C., Ruivo, F.P. (s.d.). Avaliação do Efeito do Pavimento no Ruído de Tráfego Rodoviário. *Recipav*. Retrieved 2009, from:http://www.recipav.pt/imagens/aea.pdf

Majumder, J., Metha, C.R., Sen, D.(2009). Excess risk estimates of hearing impairment of Indian professional drivers. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 39: 234-238.

Mateus, D. (2008). Acústica de edifícios e controlo de ruído. [*Apontamentos da disciplina*]. Coimbra. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra.

Medeiros, L.B. (1999). *Ruído: efeitos extra-auditivos no corpo humano*. [Dissertação] Porto Alegre. Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica Audiologia Clínica.

Palma, D.C. (1999). *Quando o Ruído Atinge a Audição*. [Dissertação] Porto Alegre. Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica Audiologia Clínica.

Portela, B.S. (2008). *Análise da exposição ocupacional ao ruído em motoristas de ônibus urbanos: avaliações objectivas e subjectivas* [Dissertação]. Curitiba: Universidade Fedreal do Paraná.

Portugal.Decreto-Lei n.º 182/2006, de 6 de Setembro de 2006 Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social. Prescrições mínimas de segurança e saúde em matéria de exposição dos trabalhadores aos riscos devidos ao ruído. Diário da República. Lisboa, 6 de Setembro; Série A, p.6584.

Rodrigues, H., Filho, C., Costa, L.C., Hoehne, E.L., Péres, M.A.G., Nascimento, L.C.R., Moura, E.C. (2004). Perda auditiva induzida por ruído e hipertensão em condutores de ônibus. *Saúde em Revista*, Mar 16: 13-19.

Santos, A., Freitas, E., Picado-Santos, L. (2006). Estudo da eficácia dos pavimentos drenantes na redução do ruído rodoviário para as condições de seco e molhado. *Engenhariacivil* Retrieved Dezembro 2010, from http://www.engenhariacivil.com/estudo-da-eficacia-dos-pavimentos-drenantes-na-reducao-do-ruido-rodoviario-para-as-condicoes-seco-e-molhado

Silva, L.F., Mendes, R. (2005). Exposição combinada entre ruído e vibração e seus efeitos sobre a audição de trabalhadores. *Revista de Saúde Pública*, 39(1): 9-17.

Torres, T. (2008). Efeitos do Ruído em Motoristas de Ônibus do Município de Itaperuna. *RJ. WebArtigos*Retrieved Jul 2008 from http://www.webartigos.com/articles/8228/1/Efeitos-Do-Ruido-Em-Motoristas-De-Onibus-Do-Municipio-De-Itaperuna---RJ/pagina1.html

Zannin, P.H.T. (2006) Occupational noise in urban buses. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 38:232-237.

Zannin, P.H.T., Diniz, F.B., Giovani, C., Ferreira, J.A.C. (2003). Interior noise profiles of buses in Curitiba. *Pergamon*, 8:243-247.

Análise e avaliação de riscos para LMERT em enfermeiros e assistentes de enfermagem

Analysis and risk assessment of work-related MSDs in nurses and nurse assistants

Dias, Nuno[a], Nunes, Isabel[b]
[a] Instituto S. João de Deus - Residência S. João de Ávila, Rua S. Tomás de Aquino, 20, 1600-871 Lisboa, email: nunodias@live.com.pt; [b] Faculdade de Ciências e Tecnologia /Universidade Nova de Lisboa, Campus de Caparica, 2829-516 Caparica, email: imn@fct.unl.pt

1. INTRODUÇÃO

As lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho (LMERT) constituem um grave problema de saúde entre os enfermeiros e os ajudantes/auxiliares de enfermagem, estando a causa principal relacionada com as tarefas de mobilização de doentes, como levantar, transferir e posicionar os doentes (OSHA, 2009).
As posições extremas adoptadas durante a prestação de cuidados (Daraiseh et al., 2003), alguns aspectos da organização do trabalho (p. ex., o trabalho por turnos e o elevado número de doentes), bem como outros factores de difícil controlo, designadamente as características morfológicas dos doentes e a inadequada configuração arquitectónica dos serviços e dos circuitos de trabalho, entre outros, são igualmente elementos que contribuem para explicar o desenvolvimento das LMERT (Alexandre et al. 2000; Castro, 2004; OSHA, 2009).
O presente trabalho tem por objectivo apresentar uma análise de risco para LMERT nos enfermeiros e ajudantes/auxiliares de uma unidade de saúde de medicina física e reabilitação, relativamente às actividades já referidas, que são potencialmente predisponentes do risco de LMERT.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho baseou-se num estudo descritivo simples, no qual foram levantadas questões e hipóteses de investigação, aplicaram-se instrumentos de análise de risco e procedeu-se à análise estatística descritiva e qualitativa dos resultados.
A amostra foi constituída por 36 indivíduos, sendo 9 enfermeiros e 27 ajudantes/auxiliares.
O trabalho decorreu em duas etapas distintas.
Na primeira etapa procedeu-se à aplicação de um questionário que permitiu a recolha de dados gerais e biográficos da amostra, informação sobre os incidentes de trabalho, identificação de queixas e sintomatologia de LMERT (através do Questionário Nórdico adaptado), percepção do risco de desenvolvimento de LMERT e das condições de trabalho. Aplicou-se ainda o Índice de MAPO (*Movement and Assistance of Hospital Patients*) (Battevi et al., 2006), que permitiu identificar o nível de risco de LMERT para a região lombar, associado às actividades de movimentação e transferência de doentes, risco este calculado com base no número de doentes dependentes e de operadores, espaço das casas de banho e presença de obstáculos, espaço entre camas, espaço entre camas e paredes, existência, adequação e características de equipamentos, assim como, treino e formação dos profissionais relativamente ao uso desses equipamentos.
Na segunda etapa aplicou-se o método observacional REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) (Hignett e McAtamney, 2000), que é um método qualitativo de análise de risco postural que inclui a estimativa da força, da carga e do tipo de pega, para aplicação a todo o corpo. Analisaram-se as actividades potencialmente predicativas de maior risco de LMERT.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Da análise dos resultados salienta-se que a prevalência de queixas e sintomatologia de LMERT é elevada em ambas as classes profissionais. No entanto, verificou-se que a ocorrência de acidentes no trabalho tem maior incidência na classe profissional de ajudantes/auxiliares. Como consequência dos acidentes de trabalho perderam-se 972 dias de trabalho. Os acidentes por queda (37,5%), juntamente com as LMERT (37,5%), estão no topo da lista de causas de absentismo.
Relativamente à auto-percepção dos factores de risco para o desenvolvimento de LMERT e a associação dos mesmos com o local de trabalho e as actividades realizadas, os enfermeiros e ajudantes/auxiliares inquiridos, mencionam os seguintes factores como predicativos: escassez de espaços de trabalho; inexistência de material e equipamentos auxiliares para ajudar nas actividades que requerem maior esforço físico; superfícies de trabalho demasiado altas ou baixas; camas, cadeirões entre outros equipamentos difíceis de movimentar; mobilização e posicionamento manual de doentes; transporte e movimentação manual de equipamentos e de doentes; movimentação manual de objectos diversos; alcançar e sustentar peso (objectos e ou pessoas) afastados do corpo; armazenamento de objectos pesados em locais demasiados altos ou baixos; pouca rotação dos trabalhadores entre as tarefas de maior exigência física; inexistência de pausas de trabalho sempre que necessário; e, muitas vezes, as camas, cadeiras de rodas, cadeirões apresentam rodas em mau estado e de muito difícil intervenção.
A presença de queixas músculo-esqueléticas auto-referidas, dor e/ou parestesias, desconforto músculo-esquelético, nos últimos 12 meses foi manifestada por 91,6% dos inquiridos, sendo que 13,9% dos inquiridos fica impedida de realizar funções. Quanto à distribuição por regiões anatómicas, verificou-se que a parte inferior e superior das costas (66,7% e 58,3%, respectivamente), ombros (44,4%) e punhos/mãos (47,2%) foram as regiões mais afectadas.

A dor nos últimos 7 dias, sintomatologia músculo-esquelética mais frequente nestes grupos profissionais, quando avaliada numa escala de 0 a 10, encontra-se presente em todas as regiões anatómicas, sendo a parte inferior das costas a que apresenta o valor médio mais elevado (3,2); seguido da parte superior das costas (2,8) e dos punhos/mãos (2,4).
Após o cálculo do índice MAPO, o valor obtido foi de 4,76, o que indica que o risco é moderado, pelo que se deve considerar uma intervenção a médio e longo prazo.
A aplicação do método REBA, cuja escala varia entre 1 e 15, permitiu a avaliação rápida das actividades potenciais para o risco de LMERT, realizadas pelos enfermeiros e ajudantes/auxiliares. Os resultados de aplicação do método REBA encontram-se apresentados na Figura 1. Estes resultados, decorrentes da análise das diferentes actividades, variam entre 4 e 11, representando níveis de risco médio (4 a 7) a muito alto (11 a 15), sendo que a maioria e a média dos resultados se encontram no nível de risco alto (8 a 10).

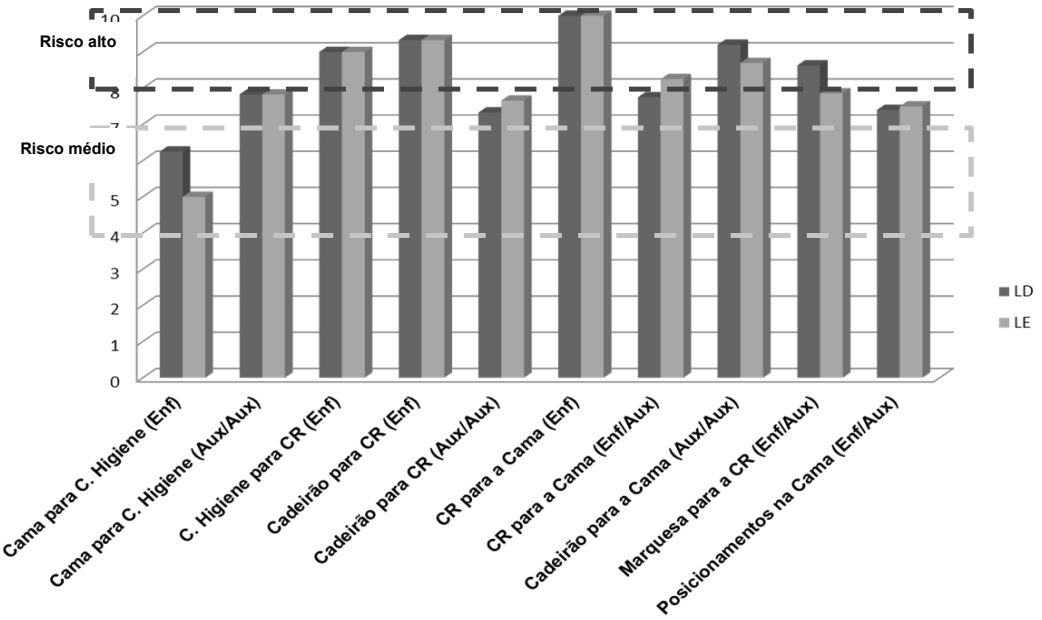


Figura 1 – Resultados da aplicação do método REBA

A análise estatística descritiva permitiu concluir que não existe uma associação estatisticamente significativa entre a variável queixas e sintomatologia músculo-esquelética e a idade ($\alpha = 0,77$) e o tempo na profissão ($\alpha = 0,47$). A análise demonstrou, ainda, existir uma associação estatisticamente significativa entre a variável queixas e sintomatologia músculo-esquelética e a carga horária semanal ($\alpha = 0,02$). O valor da correlação de *Pearson* é ($\rho = 0,52$), o que demonstra ser uma correlação moderada positiva, isto é, quanto maior a carga horária, maior o número de colaboradores com queixas e sintomatologia músculo-esquelética.
Tendo em consideração a análise de riscos efectuada, identificaram-se as medidas de segurança destinadas à redução e prevenção dos riscos profissionais associados às LMERT. Tais medidas encontram-se hierarquizadas de acordo com a Lei n.º 109/2009 de 10 de Setembro, a Norma Portuguesa 4397:2008 e a BS 8800:2004.
Na Tabela 1 apresentam-se as medidas de segurança propostas.

Tabela 1 – Medidas de segurança propostas

Medidas de engenharia	Medidas organizacionais	Medidas individuais
• Aquisição de um elevador de transferência de doentes; • Substituição das camas com sistema hidráulico/manual, por camas articuladas eléctricas; • Equipar todas as camas com trapézio para apoio dos doentes; • Aumentar a largura das portas dos lavabos e casas de banho; • Instalar nas zonas de higiene de doentes chão antiderrapante; • Remover obstáculos inamovíveis desnecessários; • Aquisição de novas cadeiras de rodas, de lençóis deslizantes em tecido de baixa fricção, cintos ergonómicos, estribos rotativos; • Substituir material danificado e com má manutenção, como por exemplo: CR novas, rodilhas dos cadeirões e camas, hidráulicos das camas, etc.	• Formação sobre movimentação manual de cargas; • Formação sobre transferências e posicionamentos de doentes; • Manutenção adequada de todos os equipamentos disponíveis como por exemplo: as camas, CR, os cadeirões, entre outros; • Introdução de programas de sessões de relaxamento; • Introdução de um programa de ginástica laboral; • Actividades extra laborais que fomentem o trabalho e espírito de equipa: jogos de orientação, canoagem, futebol, *paintball*, etc.; • Promover uma adequada rotação de pessoal ao longo da semana de trabalho; • Adequar a distribuição dos doentes em função do grau de dependência; • Organizar reuniões mensais da equipa multidisciplinar com a direcção da instituição.	• Calçado ortopédico antiderrapante

4. CONCLUSÕES

Existe vasta literatura referindo que os enfermeiros e os ajudantes/auxiliares de enfermagem são classes profissionais que, devido à especificidade das funções que têm a seu cargo, apresentam risco efectivo de desenvolvimento de LMERT. O presente trabalho descreve um estudo, realizado a uma amostra de 36 indivíduos que trabalham numa unidade de saúde de medicina física e reabilitação, que combinou diversas metodologias. Os resultados deste estudo permitiu identificar, no contexto de trabalho analisado, a existência de níveis de risco médio a muito alto, que impunham a necessidade de se desenvolver uma intervenção planeada a curto/médio prazo destinada a prevenir a ocorrência de lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho.

5. REFERÊNCIAS

Alexandre, N. M. C e Rogante, M. M. (2000). Movimentação e transferência de pacientes: aspectos posturais e ergonômicos. Rev.Esc.Enf.USP, 34 (2), 165-173

Battevi, N., Menoni, O., Ricci, M., & Cairoli, S. (2006). MAPO index for risk assessment of patient manual handling in hospital wards: a validation study. Ergonomics, 49(7), 671-687

BS 8800 (2004) – Guide to occupational health and safety management systems. Bristish Standards Institutions (BSI)

Castro, A. B. (2004). Handle with care: The American Nurses Association´s campaign to address work-related musculoskeletal disorders. Online Journal of Issues in Nursing, 9(3), 103-118

Daraiseh N, Genaidy AM, Karwowski W, Davis LS, Stambough J, Huston RI. (2003). Musculoskeletal outcomes in multiple body regions and work effects among nurses: the effects of stressful and stimulating working conditions. Ergonomics. 46 (12), 1178-1199

Hignett, S., Mcatamney, L. (2000). Rapid entire body assessment (REBA). Applied Ergonomics, 31(2), 201-205

Lei n.º 102/2009, de 10 de Setembro, Diário da República, 1.ª série - N.º 176, 6167-6192

NP 4397 (2008). Norma Portuguesa para Sistemas de gestão da segurança do trabalho. Instituto Português da Qualidade, 1-26

OSHA (2009). Guidelines for Nursing Homes. Disponível online em http://www.osha.gov/ergonomics/guidelines/nursinghome/final_nh_guidelines.html. U.S. Department of Labor of Occupational Safety and Health Administration

Integrated Management Systems: On the path to maturity and efficiency assessment

Domingues, Pedro[a,b], Sampaio, Paulo[b], Arezes, Pedro[b]
[a] Laboratório Químico Marques Ferreira, Rua Max Grundig, Ferreiros, Braga, Portugal. E-mail: pedrodomin@sapo.pt
[b] University of Minho, Production and Systems Department, Guimarães, Portugal.;
E-mail: paulosampaio@dps.uminho.pt and parezes@dps.uminho.pt

1. INTRODUCTION

Integrated management systems (IMS) subject had been addressed by several authors since the early nineties of the last century, mainly due to the ISO 14001 release and the potential synergies that could be developed with ISO 9001 standard (published in middle eighties). Recently, Asif *et al.* (2010) proposed a novel systematization scheme regarding IMS focused literature. On a national level, several papers have been published focusing IMS, namely those authored by Santos *et al.* (2011), Sampaio *et al.* (2010, 2011) and Domingues *et al.* (2010a,b, 2011a-e). Sampaio and Saraiva (2011) published the latest Portuguese data related to IMS (Figure 1 and 2). Those results show that the majority of the organizations with an IMS are located at the North, Centre and Lisbon regions. Regarding the IMS typology it seems possible to conclude that ISO 9001+ISO 14001 and ISO 9001+ISO 14001+OHSAS 18001/NP 4397 are the most reported options.

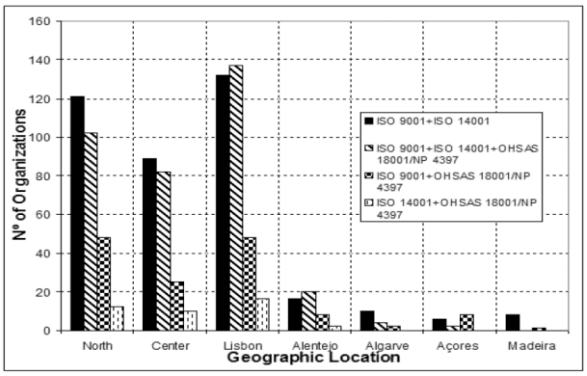


Figure 1- IMS data per NUT II Region and Typology (Sampaio and Saraiva, 2011)

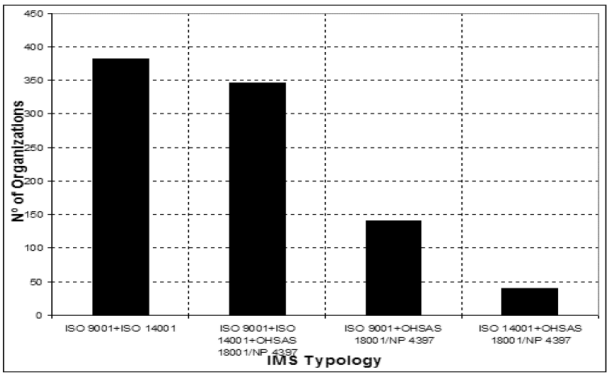


Figure 2- IMS typology data (Sampaio and Saraiva, 2011)

Maturity assessment regarding products or systems had been described in several papers and it is currently a widely accepted methodology to comparatively ascribe an evolutionary level to the focus item. Thus, maturity models enable to *pinpoint* the way to go (and which requirements should be complied) in order to achieve an ultimate and last excellence level. Khoshgoftar and Osman (2009) summarized the main characteristics of the most reported maturity models. Domingues *et al.* (2011e) reported a framework proposal regarding IMS maturity assessment based on published papers (Table 1) and Idrogo *et al.* (2011) a model focused on SMEs. Maturity model development, due to its comparative and empirical nature, should rely mostly on data collected from the focus item. It is intended that the current paper report preliminary raw results from an ongoing project focusing the maturity and efficiency levels assessment of IMS.

Table 1- Framework proposal and key-process areas (KPA's) (adapted from Domingues et al., 2011e)

Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
Uncertainty	Awakening	Enlightenment	Knowledge	Certainty
External motivations, non-integrated policies, solely documental integration, residual authority, lack of training to top management	Integrating factor, sequential audits, massive QMS, integrated objectives	Tools, methodologies and objectives alignment; Simultaneous audits; Integrated vision by Top Management; *Step by Step* implementation process.	Management procedures integration, internal motivations, overlapping audits, IMS responsible, *All-in* implementation process, CPI, OPI and KPI indicators, organizational interactions.	Integrated indicators, organizational interactions assessment, integrated audits, integration based on a guideline or framework.

2. MATERIALS AND METHODS

An online survey with 30 questions, based on a questionnaire, was held focusing Portuguese organizations with more than one certified management sub-system according to the following standards: ISO 9001, ISO 14001 and OHSAS 18001/NP 4397. The survey was conceptually supported on a Likert type scale, categorical and multiple option answers. A pre-test performed on three companies was used to validate the questionnaire (Table 2). The results reported in the present paper were supported on 52 validate answers given by management systems managers.

Table 2- Questionnaire Scheme

Section	Main topics
Company Characterization	Q1-Q4: Activity sector, nº of employees, geographic location and IMS typology.
Likert Scale perceptions assessment regarding common sub-systems requirements	Q5-Q20: Policy, top management commitment, integration concept, bureaucracy, goals and methodologies alignment, vision, management procedures, sub-systems interactions, integration process guideline, documental integration, OHS and Environmental responsible authority, add-value IMS, integrated objectives, IMS authority, indicators and integrated indicators.
Perception assessment between non-integrated to integrated performance	Q21-Q23, Q25: Add-value, performance comparison, integration levels.
Specific company characterization regarding IMS	Q24: audits typology, Q26: Integration sequence
	Q27: Non-integratable items identification
Motivations, benefits and Obstacles	Q28-Q30: Motivations, benefits and obstacles

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1. Surveyed Organizations Characterization

Figures 1 to 6 summarize the parameters chosen to characterize the surveyed organizations. Geographic location of sampled organizations (Figure 3) matches Portuguese certified organizations reality (Figure 1). Regarding to IMS typology (Figure 5) the correspondence is not so clear considering data reported on Figure 2. Figure 4 report the results regarding to organizations dimension (nº of employees). Santos *et al.* (2011) reported that Portuguese industry consists mainly of SMEs, making up 75% of the total labour force. Thus, at the moment, the surveyed organizations do not match the Portuguese reality being organizations dimension, related to nº of employees, higher than 100 workers (Figure 4).

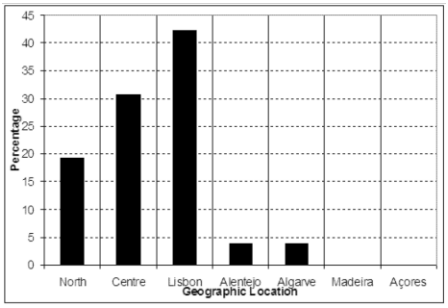


Figure 3- Location per NUT II Region

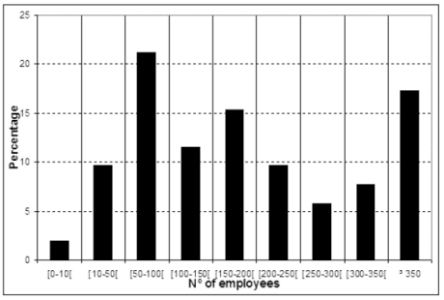


Figure 4- Organizations dimension (nº of employees)

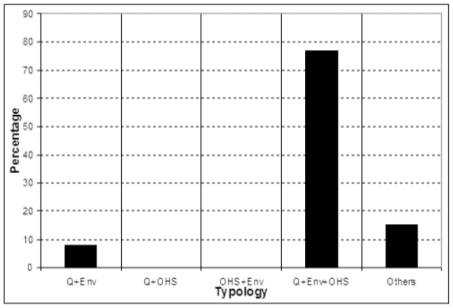


Figure 5- IMS Typology

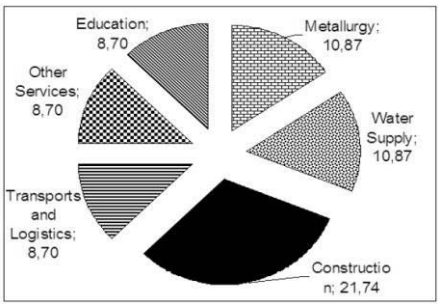


Figure 6- Main activity sectors surveyed

3.2. Motivations, Benefits and Obstacles

Internal or mainly internal motivations, benefits and obstacles were reported by organizations related to the integration process (Table 3). Several authors classified internal motivations as the *true* ones enhancing and promoting the most beneficial organizational outputs. Improvement of the organizational performance has been identified on companies mainly driven by internal motivations. Companies driven by external or mainly external motivations experienced higher external acceptance improvement and external requirements compliance but a positive correlation with internal improvement performance on their processes had not being reported.

Table 3- Motivations, Benefits and Obstacles regarding IMS implementation process

	Motivations	Benefits	Obstacles
Internal	27%	15%	38%
External	4%	4%	4%
Both, but mainly internal	58%	62%	54%
Both, but mainly external	11%	19%	4%

3.3. Integration Sequence and Audits Typology

An *All-In* or *Step by Step* (sequential) integration sequences were identified earlier in literature review. Results presented at Figure 7 suggest that a *Step by Step* integration sequence has been the option chosen by almost 65% of the sampled companies. This fact could be related to the company *life cycle*, that is the availability of management sub-systems standards at the moment when the decision to proceed with integration process was assumed. A *Step by Step* integration sequence and its organizational outputs have been addressed elsewhere (Domingues *et al.*, 2011d). Hence, decision degrees of freedom were lesser to companies which decided management systems certification when a single standard had been released. When performing an audit under an IMS context several strategies could be followed, namely, sequential, overlapped, simultaneous or integrated. The nature of these strategies could be found in more detail at Domingues *et al.*, (2011c). Overlapped audits have not been reported by any of the sample companies as we may see in Figure 8. Reported audits typologies were integrated (75%), simultaneous (21%) and sequential (4%).

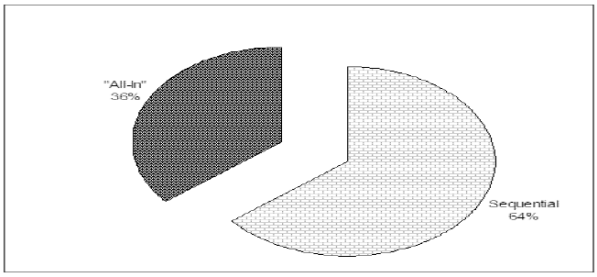


Figure 7- Integration sequence

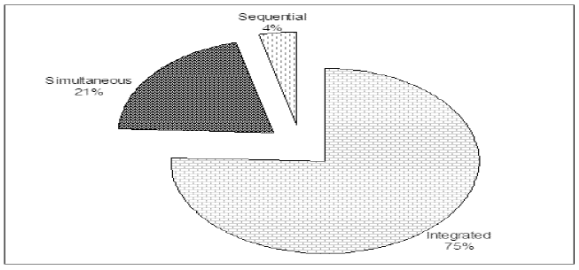


Figure 8- Audit typology

4. CONCLUSIONS

Methodologically supported in an online survey, the current study used a sample of companies that matches Portuguese geographical distribution organizations and IMS typology distribution. Company dimension (nº of employees) and activity sectors are partially reproduced by the surveyed companies comparing with the last available data. Internal or mainly internal motivations, benefits and obstacles before, during and after integration process were reported by the majority of companies. A *Step by Step* integration sequence and integrated audits seem to be the current strategies followed by IMS ruled companies. Regarding first framework proposal (Table 1), some adjustment on relative level location of some KPA's should be considered.

5. REFERENCES

Domingues, J. P. T., Sampaio, P. & Arezes, P. (2010a). Integrated Management Systems: a synergistic approach. *Proceedings of 13th Toulon-Verona Confeence, Coimbra, Portugal* (pp. -). Published on CD.

Domingues, J. P. T., Sampaio, P. & Arezes, P. (2010b). Management Systems Integration: an organizational milestone. *Proceedings of Semana da Engenharia 2010, Guimarães, Portugal* (pp. -). Published on CD.

Domingues, J. P. T., Sampaio, P. & Arezes, P. (2011a). Integrated Management Systems: the vision from the perspective of the OH&SMS. *Proceedings of SHO 2011, Guimarães, Portugal* (pp. 240-245).

Domingues, J. P. T., Sampaio, P. & Arezes, P. (2011b). Management Systems Integration: a 3-dimensional organizational perspective. *Proceedings of 12th International Symposium on Quality, Osijek, Croatia,* (pp. 31-45).

Domingues, J. P. T., Sampaio, P. & Arezes, P. (2011c). Beyond "audit" definition: a framework proposal for integrated management systems. *Proceedings of 61th IEEE Annual Conference and Expo, Reno, Nevada, USA*, Published on CD.

Domingues, J. P. T., Sampaio, P. & Arezes, P. (2011d). Management Systems Integration: should "Quality" be redefined?. *Proceedings of 55th EOQ Congress, Budapest, Hungary* (pp. 1-14). Published on CD.

Domingues, J. P. T., Sampaio, P. & Arezes, P., (2011e). "Integração de Sistemas de Gestão: Dados preliminares no desenvolvimento de uma metodologia para avaliação do nível de maturidade". *Proceedings ENEGI 2011 Conference, Guimarães, Portugal,* (pp. 121-129). Published on CD.

Idrogo, A. A. A., Paladini, E. P., Arezes, P. M. F. M. and Sousa, S. (2011). Sistema Integrado de Gestão- SIG: Um modelo para as PMEs. *Proceedings of SHO 2011, Guimarães, Portugal* (pp. 309-313).

Khoshgoftar, M. and Osman, O. 2009. "Comparison between maturity models". IEEE.

Sampaio, P., Saraiva, P. and Rodrigues, A.. G. (2010). "A classification model for prediction of certification motivations from the contents of ISO 9001 audit reports". *Total Quality Management and Business Excellence*, Vol. 21, Nº 12, (pp. 1279-1298)..

Sampaio, P. and Saraiva, P., 2011. "Barómetro da Certificação". Edição 5.

Santos, G., Mendes, F. and Barbosa, J., 2011. "Certification and IMS: The Experience of Portuguese SME´s". *Journal of Cleaner Production* (accepted manuscript).

Simon, A., Bernardo, M., Karapetrovic, S. and Casadesús, M., 2011. "Integration of Standardized Environmental and Quality MS". *Journal of Cleaner Production* (accepted manuscript).

Zeng, S. X., Xie, X. M., Tam, C. M. and Shen, L. Y., 2011. "An empirical examination of benefits from implementing IMS". *Total Quality Management & Business Excellence* (pp. 173-186).

Acknowledgments are due to Bosch and Delphi Corporations.

Assessing the participatory dimension of a hands-on training intervention on Industrial and Environmental Safety in a Chemicals Plant in Portugal

Duarte, Sérgio[a]; Vasconcelos, Ricardo[a]
[a] Centro de Psicologia da Universidade do Porto, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação - Universidade do Porto, Rua do Dr. Manuel Pereira da Silva, 4200-392, Porto, Portugal, email: sergiocsduarte@gmail.com

1. INTRODUCTION

Participation is a fuzzy concept among social sciences which lacks epistemological and ontological consensus on its definition, measurement and application (Bar-Haim, 2002). It is a polysemic concept and it can be used to categorize several kinds of interventions (Garrigou, Daniellou, Caballeda & Ruaud,1995). Participatory Ergonomics is the field in which most of the interventions that intend to employ participation in Occupational Health and Safety are included. Wilson and Haines (1997, pp. 492-493) define it as "the involvement of people in planning and controlling a significant amount of their own work activities, with sufficient knowledge and power to influence both processes and outcomes in order to achieve desirable goals". This is a broad definition as is the scope of interventions that fit Participatory Ergonomics, as can be seen in the framework developed by Haines, Wilson, Vink and Koningsveld (2002).

In what regards its results of Participatory Ergonomics interventions (eg Cole et al., 2005, Cole et al., 2009, and St. Vincent et al., 2010), systematic reviews point out a generally positive impact. It is unanimous for the most representative authors in this area the existence of advantages of the workers' participation such as the development of better solutions due to the experience gathered during work (Imada, 1991; St-Vincent, Fernandez, Kuorinka, Chicoine, & Beaugrand, 1997); the greater acceptance of the best solutions by the workers (Wilson, 1991); the possibility of the participation process representing a learning experience for everyone involved (St. Vincent et al. 1997, Wilson et al., 2005) and the possibility of these processes leading to improvements not only in work processes but also in the workers' well-being (Maciel, 1998).

However, there are downsides associated with the ambiguity of the concept of participation, which can lead us to conclude that a participatory project can sometimes be a "risky business" (Garrigou, 2002). In fact, many interventions fail and lead to the disappointment of the workers involved, who feel “fouled”, either because the results are not achieved, or because the working conditions don't really improve (Garrigou, 2002). Participation can also be seen as a way to manipulate workers into thinking that they are really involved and to deviate them from the really important decisions concerning their work (Wells, 1987).

The concept of participation has also been be associated to a "temptation of accountability", whose central concern is holding workers liable for solving all the difficulties which they face (Lacomblez & Vasconcelos, 2009), which means that the outputs of the participatory project do not always serve the people that are feeding the process (Garrigou, 2002).

All this emphasizes the fact that participation is not something that can be analyzed without taking the context in which it occurs into account (Granzow & Theberge, 2009). If it is true that the concept of participation can be used to frame much of what has been done in the field of Work Psycholgy, in particular in what regards the importance conceded to the knowledge developed by workers in the course of their activity, it also seems to define different (even contradictory) interventions, methodologies, goals, rules (Garrigou, 2002).

The intention of this article is, through a case study of a participatory intervention on Industrial and Environmental Safety, to understand how the various stakeholders involved in the process perceive their participation; whether it met their expectations or not; and assess participants’ opinion about the limits and potential of the intervention in what regards the construction of better work conditions.

This participatory intervention took place in a chemical company located in Portugal. The methodology implemented is an adaptation of Matriosca Model (Vasconcelos, 2008; Duarte, & Pinto Vasconcelos, 2010). Its aim is to involve workers in the construction of better working conditions by alternating moments of individual guided analysis of the activity of industrial operators at the workplace, and collective discussion within training groups, where the results of the individual analysis at the workplace are shared and debated. Figure 1 shows, schematically, the logic of participatory hands-on training developed during the intervention. It is based on a cyclic movement in which training and transformation of working conditions influence each other in an intercommunicating process.

This project has contributed to the identification of 200 problems. From these, 84 have already been solved. This alone shows that there has been real transformation of working conditions. The question that arises in this article is the extent to which individuals believe that these results are related to their participation, and how they perceive this participation.

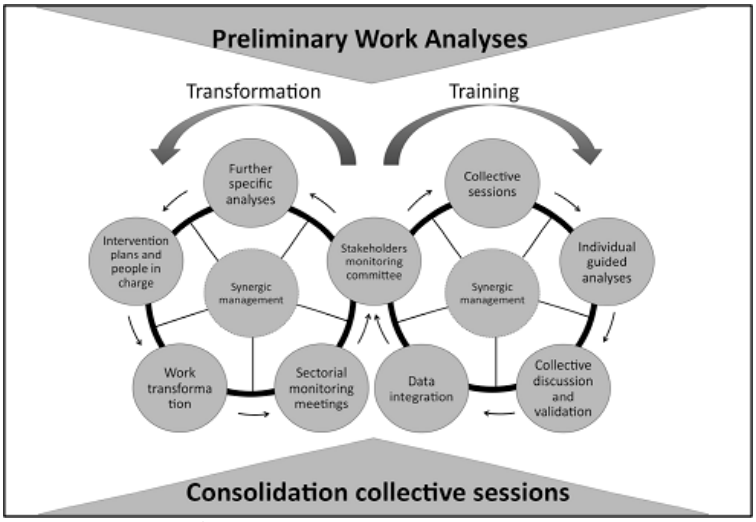


Figure 1 – The logic of Matriosca participatory hands-on training (Vasconcelos, 2010)

2. MATERIALS AND METHOD

In order to understand how the subjects perceive the participation that was requested from them in the Project a quantitative survey was undertaken, supported on an ad hoc instrument, built both from exploratory interviews with several stakeholders and literature review.

The interviews were conducted with participants in the intervention, with different levels of responsibility in the company and varying degrees of participation in the intervention process. The semi-structured interviews sought to assess the views of stakeholders about the Matriosca Model, which strengths and weaknesses they found and what their perception of the role of participation for the results was. The interviews were transcribed and their content was analysed.

The literature review focused mainly in the fields of Participatory Ergonomics and Activity Centered Ergonomics.

From there, a questionnaire composed of 32 items was built. These items were established according to the dimensions 'attitude towards participation', 'Perceived impact of the intervention' and 'Perception of involvement' and were evaluated by the subjects through a Likert scale with values ranging from 1 to 5 (1= 'I completely disagree', 2 = 'I disagree', 3= 'I do not agree, nor disagree', 4= 'I agree' and 4 = 'I completely agree').

The items relating to the dimension 'Attitude towards participation' intended to measure whether the subjects favor a participatory intervention or not, according to some features that are usually attributed to it. The items related to the dimension 'Perceived impact of the intervention' meant to assess the extent to which subjects consider that the intervention had an impact in what concerns working conditions and company's social climate. The items related to the dimension 'Perception of involvement' seeks to evaluate the extent to which the subjects feel that the workers were involved in the process.

This scale was applied at the end of the final sessions of the training project to 77 participants and it was expected an overall favourable attitude of the subjects towards participation.

3. RESULTS AND DISCUSSION

The subjects' responses to the questionnaire were analyzed using an exploratory factor analysis.

This analysis led to the exclusion of 19 items and to the extraction of three factors that were named "Perceived impact" (5 items), "Conflicts associated with participation" (4 items) and "Perception of involvement" (4 items).

Then, we calculated the means of the subjects' response to the items belonging to each factor. Using Student's t-test the means of each factor were then compared with the midpoint of the scale (3), which represents a neutral attitude. It was verified that the means of the subjects' responses to the items belonging to the factors 'Perceived impact' and 'Perception of involvement' were significantly above the midpoint of the scale and the mand of the subjects' responses to the items belonging to the factor 'Conflicts associated with participation' was significantly below the midpoint of the scale.

The use of a questionnaire can be a useful method to assess economically the perception of participation of a large number of participants. The extraction of the factors in this first application of this questionnaire reveals that it can be useful to measure both the positive aspects of participation ('Perceived impact' and 'Perceptions of involvment') and the negative aspects ('Conflicts associated with participation'). Also, the distribution of the subjects' responses to the items of each of the factors reveals a generally positive attitude towards this particular intervention, which is useful for its monitoring and also an important element for its final assessment.

4. REFERENCES

Garrigou, A., Daniellou, F., Carballeda, G., & Ruaud, S. (1995). Activity analysis in participatory design and analysis of participatory design activity. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 15(5), 311–329.

Bar-Haim, A. (2002). *Participation programs in work organizations: Past, present and scenarios for the future*. Westport, CT: Quorum Books.
Cole, D., Rivilis, I., Van Eerd D., Cullen, K., Irvin, E., & Kramer, D. (2005) *Effectiveness of Participatory Ergonomic Interventions: A Systematic Review*. Toronto: Institute for Work & Health; 2005.
Cole, D. C., Theberge, N., Dixon, S. M., Rivilis, I., Neumann, W.P., & Wells, R. (2009) Reflecting on a program of participatory ergonomics interventions: a multiple case study. *Work*, 34, 161–178.
Duarte, S., Pinto, R. & Vasconcelos, R. (2011). Gestão da formação em segurança numa empresa industrial química: debates entre a rigidez formal e a eficácia potencial a partir de um estudo de caso. In P. Arezes, J. Baptista, M. Barroso, P. Carneiro, P. Cordeiro, N. Costa, R. Melo, A. Miguel, & G. Perestrelo (Eds.). *Proceedings of SHO 2011 - International Symposiym on Occupational Safety and Hygiene, 2011, February 10-11, Guimarães, Portugal*. Guimarães: Sociedade Portuguesa de Segurança e Higiene Ocupacionais.
Garrigou, A. (2002). *Participatory ergonomics: a risky activity between commitments and reality*. French National Report. Brussels: The European Trade Union Technical Bureau for Health and Safety (TUTB).
Granzow, K., & Theberge, N. (2009). On the line: worker democracy and the struggle over occupational health and safety. *Qualitative Health Research*, 19(1), 82-93.
Haines, H., Wilson, J. R., Vink, P., & Koningsveld, E. (2002). Validating a framework for participatory ergonomics (the PEF). *Ergonomics* 45 (4): 309–327.
Imada, A. S. (1991). The rationale and tools of participatory ergonomics. In K. Noro and A. S. Imada (Eds.) *Participatory Ergonomics*. (pp 30-51). London: Taylor & Francis.
Lacomblez, M. & Vasconcelos, R. (2009). Análise ergonómica da actividade, formação e transformação do trabalho: opções para um desenvolvimento durável. *Laboreal*, 5, (1), 53-60.
http://laboreal.up.pt/revista/artigo.php?id=37t45nSU5471123592231593411
Maciel, R. (1998). Participatory ergonomics and organizational change. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 22, 319-325.
St-Vincent, M., Fernandez, J., Kuorinka, I., Chicoine, D., & Beaugrand, S. (1997). Assimilation and use of ergonomic knowledge by non-ergonomists to improve jobs in two electrical product assembly plants. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing*, 7, 337–350.
St-Vincent, M., Vézina, N., Laberge, M., Gonella, M., Lévesque, J., Petitjean-Roget, T., Coulombe, T., Beauvais, A., Ouellet, S., Dubé, J., Lévesque, S., & Cole, D. (2010). *L'intervention ergonomique participative pour prévenir les TMS: ce qu'en dit la literature francophone*. Montréal: IRSST.
Vasconcelos, R. (2008). *O papel do psicólogo do trabalho e a tripolaridade dinâmica dos processos de transformação: contributo para a promoção da segurança e saúde no trabalho*. Tese de Doutoramento em Psicologia do Trabalho. Porto: FPCEUP.
Vasconcelos, R. (2010). O Modelo Matriosca para a prevenção de acidentes: transformar a formação; transformar o trabalho. I Jornadas Luso-Brasileiras de Trabalho e Educação. Porto: FPCEUP/ UFMG, 31 de Maio a 1 de Junho.
Wells, D. (1987). Empty promises: Quality of Working Life Programs and the Labor Movement. New York: Monthly Review Press.
Wilson, J. R. & Haines, H. M. (1997). Participatory ergonomics. In G.Salvendy (Ed.), *Handbook of Human Factors and Ergonomics* (pp. 490–513). United States of America: John Wiley and Sons.
Wilson, J. R., Haines, H., & Morris, W. (2005). Participatory Ergonomics. In J. R. Wilson & N. Corlett, *Evaluation of Human Work*, 3rd Edition (pp. 933-962). London : Taylor and Francis.

A exposição a produtos químicos num serviço anatomia patológica

Exposure to chemicals in pathology service

Fernandes, Maura [a,c]; Borges, Vítor [b,c]; Gomes, Alexandre E. [c]
[a] SAGIES, Carnaxide, email: maura.fernandes@sagies.pt ; [b] SIMI, Lisboa, e-mail: vitor.meiraborges@simi.pt;
[c] Instituto Superior de Educação e Ciências, Lisboa, email: alexandre.gomes@isec.universitas.pt

1. INTRODUÇÃO

Os agentes químicos são o mais extenso grupo de factores de risco de natureza profissional e mantêm uma exigente preocupação relativamente aos mais diversos aspectos que se relacionam com os seus potenciais efeitos na saúde humana (Prista & Uva, 2006).

A avaliação da exposição ocupacional a agentes químicos e a respectiva tomada de decisão sobre meios para o seu controlo e prevenção são essenciais para a concepção e conservação de ambientes de trabalho saudáveis. Além disso, uma detecção precoce de uma exposição de risco pode diminuir significativamente a ocorrência de efeitos nocivos na saúde dos trabalhadores expostos a agentes químicos.

Nesse sentido, o empregador deve proceder à avaliação de riscos e tomar as medidas preventivas que se mostrem adequadas. A prevenção dos riscos profissionais também depende em elevado grau de os trabalhadores adoptarem comportamentos adequados em função das exigências de segurança impostas pelos agentes químicos. A informação e a formação dos trabalhadores sobre os cuidados a tomar nas actividades em que se utilizam agentes químicos têm, por isso, uma importância assinalável (MTS, 2001).

Sabendo que num Serviço de Anatomia Patológica a utilização de agentes químicos é parte integrante do processo de trabalho e tendo em linha de conta os potenciais efeitos adversos na saúde dos trabalhadores, procedeu-se no âmbito da Licenciatura em Engenharia em Segurança do Trabalho do ISEC, ao desenvolvimento deste estudo que pretende: (1) analisar a exposição a agentes químicos num serviço de anatomia patológica (SAP); (2) verificar se a percepção da exposição aos riscos difere entre médicos, técnicos, auxiliares de acção médica e administrativos; e (3) conhecer se na opinião dos entrevistados o incumprimento das regras de segurança por parte dos colegas compromete a segurança individual.

2. METODOLOGIA

2.1 Análise do processo de trabalho

A análise do processo de trabalho teve lugar em dois dias aleatórios, indicados pelo Serviço de Anatomia Patológica. Esta análise consistiu na observação directa (num total de 15 horas), envolvendo entrevista não estruturada e registo fotográfico e escrito**.**

2.1. Identificação dos agentes químicos utilizados

O procedimento implementado para apreciação da exposição profissional a agentes químicos teve por base a NP EN 689:2008 com o seguinte faseamento:

1. Identificação da exposição potencial (listagem de substâncias);
2. Determinação dos factores do local de trabalho

A identificação dos agentes químicos utilizados foi assegurada através da análise do processo de trabalho.

2.2. Verificação da percepção dos trabalhadores aos riscos

As hipóteses de estudo acima referidas foram investigadas através de inquérito por questionário. Este foi desenvolvido a partir da informação recolhida durante a observação realizada a qual teve em consideração aspectos relativos ao trabalho (análise do processo) e aos trabalhadores (testemunhos).

O questionário foi organizado em dois grupos: caracterização do trabalhador e questões dirigidas às hipóteses em estudo, sendo composto por questões que prevêem 3 tipos de resposta: resposta aberta; qualitativas nominais e qualitativas ordinais.

A análise dos dados foi assegurada, numa primeira fase, com recurso à estatística descritiva. Numa segunda fase pretendeu-se inferir acerca dos valores dos parâmetros da população teórica e validar as hipóteses em estudo, nomeadamente: (1) teste de Kruskal-Wallis H para amostras independentes: foi aplicado para medir se a igualdade de distribuições das respostas é idêntica para todas as categorias profissionais em relação à percepção dos riscos; formação específica; adopção das regras de segurança implementadas e à utilização de EPIS; (2) teste à medida de associação V-Cramer (substituído pelo coeficiente Phi, quando adequado) para se determinar as seguintes correlações: Categorias profissionais vs percepção dos riscos; Categorias profissionais vs formação especifica; Categorias profissionais vs adopção das regras de segurança implementadas; Percepção dos riscos vs. formação especifica; Formação especifica vs. utilização de EPIS; Percepção dos riscos vs. utilização de EPIS e Aumento da exposição ao risco por incumprimento dos colegas vs chamar a atenção dos colegas.

2.3. Medição dos COVS Totais

Técnica de Medição de COVS

A medição de COVs totais foi realizada na sala de macroscopia em pontos fixos, caracterizando estes a exposição do trabalhador naquele local de trabalho. As amostras foram recolhidas, tanto quanto possível, à altura das vias respiratórias e na vizinhança imediata dos trabalhadores. Para uma melhor estimativa da exposição individual foram realizadas amostras durante três dias. Foram realizadas amostras nas situações em que ocorrem as exposições maiores ou de acordo com o normativo utilizado (NP EN 689:2008) – amostragem **do caso mais desfavorável.**

Os momentos de recolha ocorreram em dias separados que permitiram recolher parâmetros representativos durante a actividade de macroscopia para duas categorias profissionais: médicos e técnicos. As medições decorreram durante todo o tempo em que a tarefa foi realizada e com recurso ao equipamento RaeSystems MiniRae 2000, instrumento de leitura directa por detector de fotoionização (PID).

2.4. Avaliação do sistema de ventilação instalado e Medição de Caudais

Ventilação geral e local

O sistema de ventilação da sala de macroscopia do serviço de Anatomia Patológica é constituído por um Ventilador de Ar Natural (VAN), que introduz ar novo. Um Ventiloconvector horizontal (VCH), que procede à refrigeração do ar introduzido. A sala é servida ainda por um ventilador de extracção (VE). Esta extracção é efectuada por quatro grelhas, (uma no armazém de peças, uma na sala de sujos e duas na sala de macroscopia). A insuflação e extracção de ar são sempre antecedidas por um filtro (filtros de partículas).

A sala de macroscopia do serviço de Anatomia Patológica possui ainda duas hottes de extracção, com sistema de extracção interligado entre si, sistema em T, com registo na interligação do mesmo.

Para efeitos de cálculo dos caudais de ar, definiu-se a área e volume do local e o caudal de ar **(insuflação/extracção).** Foram tidas em conta as dimensões das grelhas de ventilação (insuflação e extracção) do laboratório, e para o cálculo da velocidade do ar recorreu-se a um termohigroanemómetro Digital, TSI VELOCICALC Modelo 9535, , devidamente aferido.

Pontos de medição nas grelhas

A velocidade de entrada e saída do ar, foi efectuada por meio de medições nas grelhas (6 pontos por grelha) utilizando-se para efeitos de cálculo o valor médio destes pontos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Amostra

A amostra utilizada para este estudo consistiu na totalidade dos elementos da equipa do Serviço de Anatomia Patológica (N=20), a qual se encontra distribuída da seguinte forma, relativamente aos grupos profissionais: 10,0 % (n=2) Médicos; 55,0 % (n=11) Técnicos Anatomopatologistas; 10,0 % (n=2) Auxiliares de Acção Médica; e 25,0 % (n=5) Administrativas.

Percepção dos trabalhadores aos riscos

Dos trabalhadores que referem conhecimento das regras de segurança implementadas no SAP é na classe dos Administrativos que encontramos um maior desconhecimento das mesmas, o que justifica não haver uma distribuição de respostas idêntica para todas as classes profissionais em relação à adopção das regras de segurança implementadas.

Da análise estatística efectuada salienta-se ainda a ausência de formação específica aos trabalhadores sobre os riscos profissionais a que estão expostos em 55,0% da nossa amostra. Esta constatação parece contribuir para a explicação da correlação obtida entre a formação específica e a utilização de EPI's ser fraca (Coeficiente Phi = 0,436; p-value = 0,154). Tal constatação é reforçada pelo facto de se ter obtido uma correlação nula entre a percepção ao risco e a utilização de EPI's (Coeficiente de Phi = -0,091; p-value= 1,00).

45,0% (n=20) da amostra reporta já ter sentido que a sua exposição ao risco é maior devido ao incumprimento das regras de segurança por parte dos colegas, havendo no entanto 35,0% (n=20) que, ainda assim, não chama a atenção do colega. 70,0% (n=20) da amostra reconhece a necessidade de melhorar as condições e 50,0% (n=14) sugere um sistema de extracção eficaz e menos ruidoso.

Medição de caudais do sistema de ventilação

Devido às condições serem mais favoráveis aos trabalhadores tomou-se como referência para a sala de macroscopia os valores referidos para a sala de autópsias (caudal de ar novo: 100 $m^3/h \cdot\cdot$pessoa e 10 ren/h). Para o armazém de peças anatómicas e sala de sujos, a referência foram os valores para compartimentos indiferenciados (10 ren/h) (UONIE/ACSS, 2008):

Das medições efectuadas resulta:

- Valores obtidos de insuflação de ar para a sala de macroscopia **350** m^3/h.
- Valores obtidos para a extracção**:**
    - Sala de macroscopia: **3,25** ren/h e com hottes ligadas: **8,36** ren/h.
    - Sala de sujos:**4,28** ren/h
    - Armazém de Peças: **2,36** ren/h

Os valores de ar novo (insuflação) estão assegurados para três trabalhadores, cumprindo por isso o referencial existente. Na eventual alteração de ocupação, deverão os caudais de insuflação ser revistos.
O número de renovações ar/hora (extracção) não é observado em nenhuma das salas. Embora o funcionamento das hottes na sala de macroscopia, melhore o número de renovações ar/hora, mesmo assim não é alcançado o valor pretendido 10 ren/h.

Medições de COVs
Das medições realizadas, na sala de macroscopia do Serviço de Anatomia Patológica do Hospital em estudo, todos os valores ultrapassaram o valor indicado no Decreto-Lei n.º 79/2006 de 4 de Abril onde se refere que a concentração máxima de referência como indicador da Qualidade de ar interior, para COV´s é de 0,600mg/m^3. De acordo com os valores constantes na Norma 62-1989 – ASHRAE, obtivemos cinco medições que se encontram na Série de desconforto (3,00 mg/m^3a 25,0 mg/m^3) e portanto requer-se uma acção correctiva e três medições na Série de exposição factorial (0,200 mg/m^3 a 3,00 mg/m^3), sendo portanto aceitável por um curto período de tempo. Após a alteração do sistema de ventilação é espectável que os valores medidos dos COV´s baixem. No entanto e de acordo com a estratégia para comparar os valores de exposição dos trabalhadores a agentes químicos, deverão proceder-se a medições periódicas para verificar regularmente se as condições da exposição foram alteradas (Fase 2 da estratégia).
É importante referir que os valores obtidos de COV´s totais decorrem do somatório dos agentes químicos utilizados no SAP.
Estas medições servirão para estabelecer o tipo de exposição real, e possibilitar, se ultrapassado este valor, e esgotadas todas as medidas de engenharia que possibilitem uma protecção colectiva eficaz, adoptar máscaras de protecção individual adequadas ao tipo de exposição.

4. CONCLUSÃO
Dos resultados apurados decorre a necessidade de implementar um programa de formação e informação efectiva que permita, de acordo com as categorias profissionais e os riscos específicos, disponibilizar aos trabalhadores as ferramentas necessárias para o desenvolvimento da sua actividade, minimizando a exposição profissional aos riscos referidos. A adopção de comportamentos seguros, bem como a responsabilização partilhada na obtenção de boas condições de segurança, deverá ser reforçada.
Do ponto de vista da eficácia do sistema de ventilação só são assegurados os caudais de insuflação de ar novo. Em termos de renovações ar/hora o valor não é atingido em nenhuma das três áreas analisadas. Sendo que já se encontram previstas alterações ao sistema de ventilação, deverá, após a implementação destas, ser realizadas novas medições atestando-se a eficácia do sistema de ventilação e o cumprimento dos referenciais existentes: DL-79/2066 e Norma 62-1989-ASHRAE.
Também a nível de exposição aos COV´s, os valores obtidos ultrapassam os 0,6 mg/m^3 referidos como indicador da qualidade do ar interior. Sendo os valores obtidos de COV´s totais decorrentes do somatório dos agentes químicos utilizados no SAP, e ultrapassados os valores limites estabelecidos, deverá ser avaliada a exposição profissional a agentes químicos determinando-se a concentração individual dos agentes químicos no ar dos locais de trabalho, nomeadamente do formaldeído e a comparação dos valores encontrados com valores de referência que representam níveis de exposição aceitáveis,
Foi interessante notar que 70,0% dos trabalhadores do SAP, apontam sugestões para a melhoria das condições do seu posto de trabalho, o que se traduz numa vantagem a assinalar no âmbito da promoção da cultura de segurança.

5. REFERÊNCIAS
Maroco, J. (2007). *Análise Estatística - Com Utilização do SPSS.* Lisboa: Edições Sílabo.
MOPTC, (2006). Decreto-Lei n.o 79/2006. DIÁRIO DA REPÚBLICA — I SÉRIE-A N.º 67 — 4 de Abril de 2006. Casa da Moeda e da Imprensa Nacional.
MTS, M. D. (2001). Decreto-Lei n.o 290/2001 - DIÁRIO DA REPÚBLICA — I SÉRIE-A N.º 266 — 16 de Novembro de 2001. Casa da Moeda e da Imprensa Nacional.
NP EN 689 de 2008. (s.d.). *Atmosferas dos locais de trabalho - Guia para a apreciação da exposição por inalação a agentes químicos por comparação com valores limite e estratégia de medição*. Caparica: Instituto Português da Qualidade.
Prista, J., & Uva, A. D. (Junho de 2006). A utilização de indicadores biológicos em Saúde Ocupacional.
UONIE/ACSS. (Novembro de 2008). *Especificações Técnicas para Instalações AVAC - ET 06/2008 Revisto em 2010*. Lisboa

Relação entre Vibrações no Corpo Humano e a Operação de um Sistema de Carga e Transporte na Industria Extrativa a Céu Aberto: Estudo de Caso

Relationship between the Human Body Vibration and the Operation of a Load and Transport System in a Quarry: Case Study

Ferreira, Célia[a], Castelo Branco, Jacqueline[b], Baptista, J. Santos[c]
PROA/CIGAR/Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal, email: [a]mho08022@fe.up.pt; [b] jcb@fe.up.pt; [c] jsbap@fe.up.pt

1. INTRODUÇÃO

Os efeitos adversos decorrentes da exposição à vibração na indústria extrativa têm sido reportados desde o início do século XX. Em 1911, em Itália, Loriga detetou e descreveu os sintomas dos distúrbios vasculares em mineiros que usavam ferramentas manuais pneumáticas, no entanto, não associou a vibração das ferramentas aos distúrbios (Ximenes, 2006).

Desde essa época, muitos investigadores têm reunido informações sobre os efeitos fisiológicos e psicológicos das vibrações no corpo Humano, sendo de destacar a perda de equilíbrio, falta de concentração e visão turva (Fernandes, 2002). Para além destes efeitos as vibrações podem afetar o conforto, reduzir o rendimento do trabalho e originar o desenvolvimento de doenças quando a exposição é intensa (Ximenes, 2006). Os efeitos patológicos mais reconhecidos e pesquisados, relacionados com este tipo de exposição são as lesões na coluna, as quais estão na origem de, entre outros problemas, do aparecimento de hérnias e lombalgias (Macedo, 2006). É, por isso, reconhecido que a exposição global do corpo a vibrações mecânicas está associada a lesões músculo-esqueléticas de todo o sistema lombar (Okunribido, 2006). Contudo, é necessário que o indivíduo esteja exposto às vibrações corpo inteiro durante vários anos para que ocorram mudanças no seu estado de saúde e deve ter-se em conta o carácter subjetivo dos indivíduos quando se considera o desconforto (Fernandes, 2002).

No presente trabalho pretende-se relacionar as vibrações induzidas pelos equipamentos nos respetivos operadores e estabelecer a sua relação com as atividades executadas em operações de carga e transporte, numa exploração de produção de granito para fins industriais a céu aberto e que funciona, em simultâneo, como aterro de resíduos inertes.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Equipamento e Condições de Medição

Para isso foram efectuadas medições dos níveis de vibrações nos sistemas mão-braço e corpo-inteiro em todos os dumpers (Figura 1) e pás carregadoras (Figura 2) que se encontravam em operação. Estas medições realizaram-se durante vários turnos de trabalho.

Para a recolha de dados foi utilizado um analisador de vibrações -SVANTEK 106. Trata-se de um analisador digital com seis canais. O período de integração utilizado neste estudo foi de 1 min com ciclos de repetição infinitos e integração RMS linear. A amostragem para a medição da aceleração eficaz (a_w) nos três eixos foi realizada na cabine dos equipamentos, onde se procedeu à colocação do acelerómetro triaxial "corpo inteiro" no assento do motorista (Figura 3a). Foi ainda efetuada uma despistagem de eventuais vibrações no sistema mão/braço através da colocação de um acelerómetro triaxial no volante das viaturas (Figura 3b). Na avaliação das vibrações corpo inteiro recorreu-se aos filtros de ponderação W_k para o eixo zz, W_d para os eixos xx e yy. No sistema mão-braço utilizou-se o filtro W_h. Simultaneamente ao registo dos valores das vibrações foram anotadas as tarefas executadas em cada momento, de forma a, numa fase posterior de análise, ser possível cruzar os resultados destes dois tipos de registos.

2.2. As Instalações e os Equipamentos Industriais

Os dumpers são viaturas de carga de grande capacidade para materiais que originam elevado desgaste mecânico. Nesta pedreira, podem operar em dois circuitos: o "circuito de pedreira" e o "circuito de britagem".

No primeiro, o ciclo de trabalho inicia-se com a operação de carga, efetuada diretamente de um britador primário móvel colocado junto à frente de desmonte. Segue-se o transporte dessa mesma carga, através de um caminho traçado nas bancadas da pedreira até à torva do britador secundário, onde é efetuada a descarga. O ciclo fecha-se com o regresso do dumper, sem carga, ao local de partida.

No circuito de britagem, o dumper, carrega diretamente de silos na central de britagem. Desloca-se, depois, num percurso tendencialmente plano até ao parque de armazenamento, onde descarrega e regressa vazio para novo ciclo.

De acordo com o plano de recuperação ambiental e paisagística da pedreira, encontram-se em funcionamento, em zonas já exploradas, três aterros de resíduos inertes. Nestes são utilizadas pás carregadoras de grande porte para a movimentação e acomodação dos resíduos depositados por transportadores externos. De acordo com as necessidades de serviço, estes equipamentos, deslocam-se de aterro em aterro ao longo das 8 horas de trabalho.

Todos os equipamentos são dotados de cabine para o operador. As condições de trabalho dentro das cabines variam de máquina para máquina. Foi a influência dessas diferenças que se pretendeu observar.

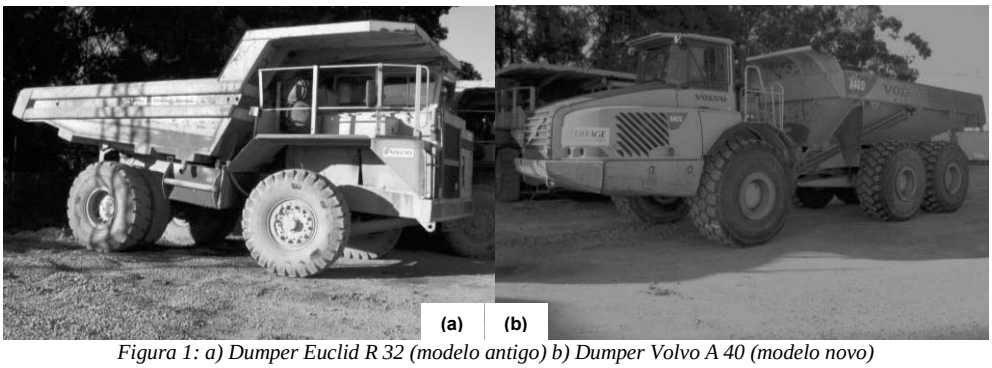


Figura 1: a) Dumper Euclid R 32 (modelo antigo) b) Dumper Volvo A 40 (modelo novo)

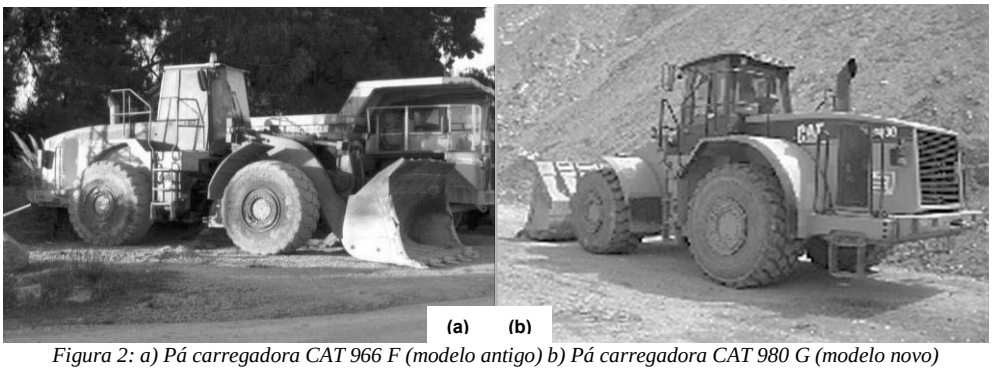


Figura 2: a) Pá carregadora CAT 966 F (modelo antigo) b) Pá carregadora CAT 980 G (modelo novo)

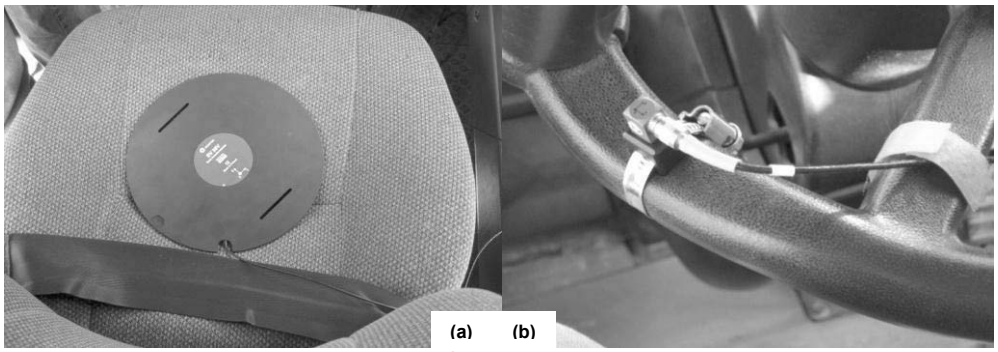


Figura 3: a) Disposição dos acelerómetros triaxiais no assento (a) e no volante (b)

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram efetuadas, em simultâneo, medições da vibração mão-braço e corpo inteiro. Pela sua baixa expressão, os valores obtidos na componente mão-braço não foram considerados neste estudo.

Os gráficos apresentados nas Figuras 4 e 5 assinalam a evolução do nível de aceleração corpo-inteiro nos eixos xx, yy e zz em três dumpers e numa pá carregadora. Os resultados estão normalizados em função do mais alto valor registado para a aceleração.

No momento do registo, o dumper Euclid R32 247 já tinha mais de 20 anos de idade e o assento não permitia regulação. Os dumpers Volvo são equipamentos com cerca de 10.000 horas de utilização e equipados com modernos sistemas de controlo. As medições efetuadas nos dumpers Volvo (figura 4b e figura 5b) foram efetuadas com um motorista significativamente mais leve do que o utilizador habitual. Com estas medições é possível verificar a importância de uma regulação adequada dos assentos, para cada motorista, de acordo com a sua massa corporal. Nestas condições, as acelerações deixam de apresentar um valor dominante num dos eixos, tipicamente o eixo dos zz (Figura 4a), para apresentarem valores semelhantes nos três eixos. Nestas condições de utilização passa a haver uma componente de corte horizontal significativa, para além da componente vertical da aceleração. Este é um aspeto que merecerá estudo cuidado em futuros trabalhos (Kumar, 2004).

Comparando os valores das acelerações obtidos para os dois dumpers Volvo (Figura 4b e Figura 5b), observa-se que são significativamente mais baixos no segundo. Tal diferença resulta do traçado das pistas e do estado dos pisos nos quais circulam. Na pedreira, estamos na presença de uma pista que, além de sinuosa é inclinada e está, por isso, sujeita a uma ação mais intensa das águas das chuvas, as quais contribuem fortemente para a degradação do seu estado de conservação, através da remoção dos materiais mais finos. Mesmo com intervenções de manutenção regular não é fácil manter a qualidade dos pisos. O circuito de britagem, por apresentar um traçado menos sinuoso e tendencialmente horizontal, está menos sujeito às condições climatéricas e, por isso, submetido às mesmas condições de manutenção, apresenta melhores condições de

utilização. Sob estas condições operacionais, os valores das acelerações, obtidos na operação do dumper no circuito de britagem, são significativamente mais baixos do que os medidos no circuito de pedreira (Eger, 2008: Vanerkar, 2008)).
Quando são analisados os resultados obtidos para a pá carregadora a trabalhar no aterro, constata-se que o valor das acelerações é mais elevado nos eixos dos xx e dos yy do que para o eixo dos zz. A justificação para este facto prende-se com o tipo de função exercida, em que predominam as paragem e arranques inerentes ao processo de movimentação de resíduos no solo.

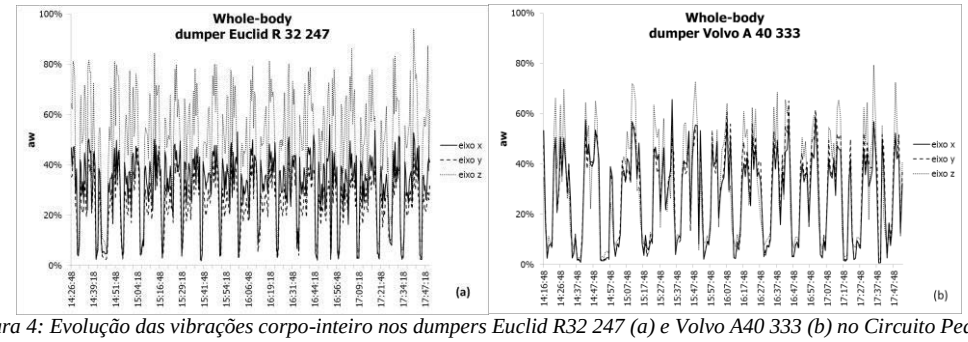


Figura 4: Evolução das vibrações corpo-inteiro nos dumpers Euclid R32 247 (a) e Volvo A40 333 (b) no Circuito Pedreira

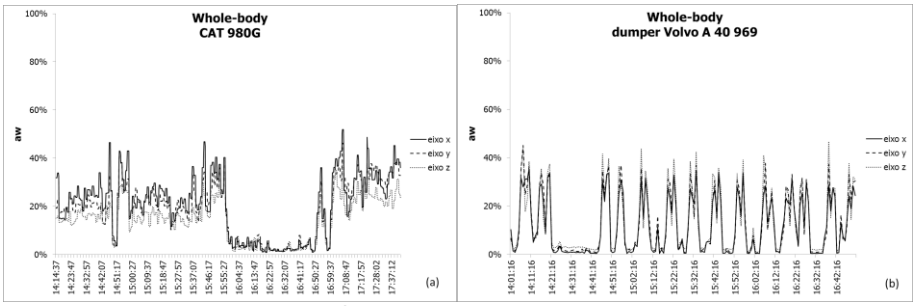


Figura 5:Evolução das vibrações corpo-inteiro na pá CAT 980G (a) num aterro e no dumper Volvo A40 969 (b) no Circ. de Britagem

4. CONCLUSÕES

Dos resultados obtidos podem ser retiradas algumas conclusões com interesse específico no estabelecimento de relações, entre vibrações no corpo humano e a operação de um sistema de carga e transporte na indústria extrativa a céu aberto.
Comparando os resultados nos diferentes equipamentos podem ser observadas, pelo menos, três tipos de fontes para as diferenças registadas. Em primeiro lugar o tipo de piso sobre o qual os equipamentos se deslocam, o circuito da pedreira é significativamente diferente do de britagem, o que se reflete nos valores registados. Em segundo lugar o tipo de serviço que é efetuado. Um circuito de transporte tem implícito uma maior relevância das amplitudes registadas no eixo dos zz, enquanto nas operações de movimentação de cargas no solo, com pá carregadora, são preponderantes os valores das amplitudes registadas nos eixos horizontais. Em terceiro lugar o valor das acelerações está dependente da adequação da regulação do assento às características do condutor, nomeadamente do seu peso. Um assento mal regulado, para além de aumentar o valor das acelerações na componente vertical, pode ainda originar um aumento das componentes horizontais, com os efeitos de corte associados a este tipo de vibrações.
É, neste momento, necessário desenvolver mais estudos nesta área que se mostra promissora no sentido, não só de rapidamente permitir uma melhoria das condições de trabalho, como também proporcionar melhorias significativas em termos de produtividade, pelos resultados que se podem obter relativamente às condições operacionais em que as diferentes operações são efetuadas.

5. REFERÊNCIAS

Eger, T.,Stevenson, J.,Boileau, P.E. (2008). Predictions of health risks associated with the operation of load-haul-dump mining vehicles: Part 1 – Analysis of whole-body vibration exposure using ISO 2631-1 and ISO 2631-5 standards. International Journal of Industrial Ergonomics, 38, 726–738.
Fernandes, M. (2002). Estudo dos efeitos auditivos e extra-auditivos da exposição ocupacional a ruído e vibração. Revista Brasileira Otorrinolaringologia.
Kumar, Shrawan (2004). Vibration in operating heavy trucks in overburden mining. Applied Ergonomics, 35, 509-520
Okunribido, O.O. (2006). Low back pain in drivers: The relative role of whole-body vibration, posture and manual materials handling. Journal of Sound and Vibration.
Vanerkar, A.P., Kulkarni,N.P., Zade,P.D. (2008). Whole body vibration exposure in heavy earth moving machinery operators of metalliferrous mines. Environmental Monitoring and Assessment, 143, 239-245.
Ximenes, G. M. (2006). Gestão Ocupacional da Vibração no corpo humano, aspectos técnicos e legais relacionados à saúde e segurança. Universidade Federal Fluminens e Centro Tecnológico Profissional em Sistema de Gestão.

Estabelecimentos de Restauração e Bebidas: estudo sobre a Qualidade do Ar Interior em Cozinhas

Food and Beverage Establishments: a Indoor Air Quality Study of Kitchens

Ferreira, Daniela [a], Rebelo, Andreia [b], Santos, Joana [b], Sousa, Vanessa [c], Silva, Manuela Vieira [b]
[a]Centro de Investigação em Saúde e Ambiente/Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Instituto Politécnico do Porto, Projecto de licenciatura em Saúde Ambiental, Rua Valente Perfeito,322 4400-330 Vila Nova de Gaia PORTUGAL: ferr_daniela@hotmail.com [b]Centro de Investigação em Saúde e Ambiente/Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Instituto Politécnico do Porto, Rua Valente Perfeito, 322 4400-330 Vila Nova de Gaia PORTUGAL: jds@estsp.ipp.pt; acr@estsp.ipp.pt; m.silva@eu.ipp.pt; [c]APHORT, Praça D. João I, nº25, 4º esq. 4000-295 Porto PORTUGAL: vanessasousa@aphort.pt

1. INTRODUÇÃO

O sector da Restauração e Hotelaria encontra-se em constante expansão e representa uma importante fonte de emprego no sector dos serviços, empregando cerca de 7,8 milhões de pessoas na União Europeia. As condições de trabalho deste sector apresentam vários riscos associados ao trabalho fisicamente exigente, exposição a elevados níveis de ruído, trabalho realizado em ambientes quentes ou frios, quedas, cortes, queimaduras, exposição a substâncias perigosas e riscos psicossociais, relacionados com as condições ergonómicas, exigências das funções, horários de trabalho e autonomia, entre outros (AESST, 2008). As áreas de fabrico são espaços onde devem ser considerados um conjunto de requisitos que minimizem a contaminação dos alimentos e garantam condições adequadas de higiene e segurança no trabalho (Afonso & Silva, 2009). No âmbito da higiene e segurança no trabalho existe legislação nacional aplicável a este sector com o objectivo de eliminar/minimizar a exposição a riscos profissionais, melhorando as condições estruturais e de funcionamento destes espaços, como a Portaria n.º 987/93, de 6 de Outubro e o Decreto-Lei n.º 243/86, de 20 de Agosto. O Regulamento n.º 852/2004 de 29 de Abril de 2004 estabelece as regras gerais destinadas aos operadores das empresas do sector alimentar no que se refere à higiene dos géneros alimentícios. Este regulamento refere ainda que estas empresas devem adoptar programas de segurança alimentar e procedimentos baseados em análise de risco e controlo dos pontos críticos (HACCP – *Hazard Analysis and Critical Control Points*). A qualidade dos alimentos em restaurantes está intimamente relacionada com as suas condições estruturais e ambientais, sendo que existem factores como a qualidade do ar interior que podem pôr em causa a segurança alimentar (Franzetti *et al*., 2010). A existência de um ambiente salubre e isento de qualquer tipo de contaminação é essencial para garantir a segurança alimentar (Dioguardi *et al*., 2010). Assim, considerando que os factores ambientais podem ter impacto no conforto e saúde dos profissionais e na qualidade dos produtos confeccionados, é fundamental a avaliação da qualidade do ar interior (QAI) em áreas de confecção e fabrico. Em Portugal, o Decreto-Lei nº 79/2006 de 4 de Abril (Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios (RSECE), preconiza os critérios de conformidade legal a ter em consideração em auditorias de QAI e estabelece as concentrações máximas de referência (CMR) para os parâmetros ambientais que caracterizam a QAI. Os valores limite para os parâmetros térmicos, temperatura do ar e humidade relativa do ar, que influenciam a concentração de agentes químicos e microbiológicos presentes no ar interior, estão definidos no Decreto-lei nº 80/2006 de 4 de Abril. Em 2009, foi publicada uma Nota Técnica (NT-SCE-02) que estabelece a metodologia de auditorias à QAI.
Face ao exposto e tendo em consideração a escassa investigação desenvolvida em Portugal neste domínio, o presente estudo teve como principal objectivo monitorizar a QAI em cozinhas antes e durante a confecção, assim como analisar a sintomatologia percebida pelos profissionais que laboram nestes espaços.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado em cinco estabelecimentos de restauração e bebidas localizados no concelho do Porto durante as estações do ano de Primavera e Verão. Estes estabelecimentos apresentam uma grande afluência de consumidores e são produzidas várias refeições por dia.
O método utilizado para analisar a QAI das cozinhas dividiu-se em três componentes principais:

- Caracterização estrutural e de funcionamento das cozinhas através da aplicação de listas de verificação;
- Avaliação de parâmetros ambientais, nomeadamente, dióxido de carbono (CO_2), monóxido de carbono (CO), partículas suspensas no ar (PM_{10}), agentes microbiológicos (microrganismos mesófilos totais e fungos), temperatura do ar, humidade relativa e velocidade do ar;
- Análise da sintomatologia percebida pelos profissionais através da aplicação de um inquérito por entrevista.

2.1. Caracterização estrutural e de funcionamento das cozinhas

Para a caracterização estrutural e de funcionamento das cozinhas foram aplicadas duas listas de verificação, uma relacionada com as características gerais do edifício em estudo e a outra mais específica relativa aos materiais existentes no interior das cozinhas (revestimentos, mobiliário e equipamentos), procedimentos de limpeza e desinfecção e sistemas de ventilação e exaustão.

2.2. Análise da Qualidade do Ar Interior

Para avaliação dos parâmetros ambientais foram inicialmente seleccionados os pontos de amostragem, tendo em conta as áreas dos espaços a avaliar e os respectivos *layout*, bem como a localização de portas, janelas e sistemas de ventilação, exaustão e climatização e a existência de potenciais fontes de contaminação interior e exterior. As amostragens foram realizadas no interior das cozinhas de cada estabelecimento, junto à zona de preparação de alimentos, antes da confecção e durante a confecção das refeições. Os parâmetros ambientais avaliados no interior das cozinhas foram também avaliados no exterior, junto à entrada de ar mais próxima do espaço avaliado. A quantificação dos parâmetros ambientais teve por base as recomendações descritas na Nota Técnica - NT-SCE-02 e no "Guia Técnico de Qualidade do ar em espaços interiores" da Agência Portuguesa do Ambiente. A amostragem e análise de microrganismos viáveis, teve como orientação o método 0800 – *Bioaerosol Sampling* (*Indoor Air*) – da *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH). Na análise e interpretação dos resultados foram utilizadas as CMR preconizadas no anexo VII do Decreto-Lei n.º 79/2006 de 4 de Abril para a QAI e no artigo 14º, Capitulo V do Decreto-lei nº 80/2006 de 4 de Abril para os parâmetros temperatura do ar e humidade relativa do ar. Foram também consideradas recomendações internacionais da *Indoor Air Quality Association* (IAQA) e ANSI/ASHRAE Standard 62.1.

2.3. Aplicação de questionário

O inquérito elaborado para análise da sintomatologia percebida pelos ocupantes incidiu, essencialmente, sobre a identificação de sintomas e o padrão temporal e espacial dos mesmos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As características estruturais e de funcionamento eram similares em todas as cozinhas avaliadas. Estas apresentavam sistemas de exaustão em funcionamento na zona dos fogões e grelhadores e sistemas de ventilação natural e/ou artificial. O número de ocupantes nos espaços variou entre 1 e 8 durante a realização das avaliações. De um modo geral, o estado de higiene dos locais era aceitável, contudo, apenas, um dos estabelecimentos apresentava sujidade acumulada no pavimento, paredes e equipamentos, nomeadamente, ao nível do sistema de exaustão. Os resultados obtidos para os parâmetros térmicos demonstraram que os valores de temperatura do ar e humidade relativa do ar aumentaram durante a confecção das refeições, algo que já seria expectável, dado que neste período todos os equipamentos se encontravam em funcionamento (nomeadamente, fornos e fogões). Os valores de temperatura do ar variaram entre 21 ºC e 28,2 ºC antes da confecção e entre 21,1 ºC e 30,4 ºC durante a confecção. Quanto aos valores de humidade relativa do ar, estes variaram entre 45,6% e 70,5% antes da confecção e 46,7% e 65,9% durante a confecção. Tendo em consideração os valores estabelecidos no Decreto-Lei n.º 243/86, de 20 de Agosto, para a temperatura nos locais de trabalho (entre 18ºC e 22ºC, considerando um máximo de 25ºC em situações extremas), verificou-se que, a maioria dos locais avaliados apresentou valores de temperatura do ar superiores às estabelecidas nesta legislação. Estes resultados podem ter impacto negativo no conforto e bem-estar dos profissionais, mas também na produtividade, dado que valores elevados de temperatura do ar aumentam a irritabilidade e diminuem a motivação (Zhao *et al*., 2009). Por outro lado, os elevados níveis de humidade obtidos podem dificultar os mecanismos de perda de calor por evaporação dos trabalhadores e favorecem a proliferação de fungos, que causam alergias e outros problemas respiratórios nos ocupantes (Huibo *et al*., 2010). O valor limite de temperatura do ar estabelecido para a estação de aquecimento no Decreto-lei nº 80/2006 de 4 de Abril (20ºC) foi ultrapassado em todos as cozinhas monitorizadas. Os valores de velocidade do ar variaram entre 0,04 m/s e 0,31 m/s. Os resultados revelaram que, apenas duas cozinhas apresentavam valores médios de velocidade do ar superior ao limite estabelecido na legislação nacional (0,2 m/s). Contudo, tendo em conta o valor limite inferior recomendado pela IAQA (0,05 m/s), pode referir-se que, os valores inferiores obtidos para este parâmetro sugerem que o ar não é renovado convenientemente. No entanto, apenas um local apresentou um valor médio igual a 0,04 m/s. As concentrações médias de CO_2 variaram entre 718 ppm e 1197 ppm antes da confecção e entre 707 ppm e 1098 ppm durante a confecção. Os resultados obtidos demonstraram que, apenas, um estabelecimento ultrapassou a CMR estabelecida no Decreto-Lei n.º 79/2006 de 4 de Abril (984 ppm). Este agente é um bom indicador da eficiência dos sistemas de ventilação (Santamouris *et al*., 2008). Deste modo, pode aferir-se que, na generalidade, a ventilação dos espaços avaliados é adequada e suficiente. À semelhança dos resultados obtidos para as concentrações médias de CO_2, também as concentrações médias de CO não ultrapassaram o valor limite legalmente imposto pela legislação nacional (10,7 ppm). As concentrações médias deste agente variaram entre 3,0 ppm e 6,5 ppm antes da confecção e 2,9 ppm e 8,7 ppm durante a confecção. Apesar destes espaços serem susceptíveis de acumulação de CO, verificou-se que, provavelmente, o adequado funcionamento dos sistemas de exaustão promoveu a diluição da concentração deste agente no ar interior. No que diz respeito às concentrações médias de PM_{10}, obtiveram-se valores superiores ao limite máximo estabelecido no Decreto-lei nº 79/2006 (0,15 mg/m^3) em duas cozinhas durante a confecção de refeições. As concentrações médias variaram entre 0,015 mg/m^3 e 0,099 mg/m^3 antes da confecção e entre 0,002 mg/m^3 e 0,504 mg/m^3 durante a confecção. O factor que poderá ter induzido o aumento da concentração de PM10 durante a confecção foi o funcionamento do *grill*, em ambos os casos. No entanto, existem outros factores que podem ter contribuído, como: o aumento do número de ocupantes e a maior movimentação de pessoas que poderá ter originado a agitação de partículas que se encontravam depositadas em superfícies. Segundo Lai *et al*., (2008), a actividade de cozinhar é uma das maiores fontes indutoras de partículas. Resultados similares foram encontrados por Afonso e Silva (2009), quando na área de

confecção são utilizadas actividades que envolvem farinhas. As concentrações médias de microrganismos mesófilos totais a 37ºC variaram entre 520 UFC/m^3 e 1576 UFC/m^3 antes da confecção e 447 UFC/m^3 e 2212 UFC/m^3 durante a confecção. Na generalidade, a concentração média destes agentes aumentou durante o período de confecção, o que poderá estar relacionado com o aumento do número de ocupantes nos espaços, tal como verificou Rajasekar *et al*., (2011) num estudo efectuado em praças de alimentação. Além disso, neste período são manipulados vários ingredientes com características microbiológicas diferentes, o que também poderá constituir uma fonte de contaminação. Constatou-se também que a maioria dos estabelecimentos ultrapassou a CMR estabelecida pela legislação (500 UFC/m^3). Relativamente às concentrações médias de fungos a 25ºC, verificou-se que estas variaram entre 364 UFC/m^3 e 927 UFC/m^3 antes da confecção e 392 UFC/m^3 e 2212 UFC/m^3 durante a confecção. Durante ambas as fases de confecção, o valor legalmente estabelecido para estes agentes foi ultrapassado (500 UFC/m^3), salientando que a área estudada com valores superiores de humidade relativa do ar apresentou concentrações mais elevadas de fungos. A aplicação do inquérito a catorze profissionais permitiu verificar que o factor ambiental mais identificado como causador de desconforto foi a temperatura demasiado alta, o que está de acordo com os resultados obtidos das avaliações efectuadas. Contudo, no que concerne à sintomatologia percebida, apenas, dois profissionais relacionaram os sintomas com o ambiente de trabalho.

4. CONCLUSÕES

Nos estabelecimentos de restauração e bebidas devem ser garantidas condições adequadas de higiene e segurança no trabalho, sendo de realçar como ponto crítico a QAI em geral, e em particular, direccionada aos agentes biológicos, como potenciais contaminantes dos alimentos. Esta dupla preocupação, saúde ocupacional e segurança alimentar, deve-se, essencialmente, à grande afluência de consumidores a este tipo de estabelecimentos e ao elevado número de trabalhadores envolvidos. A reestruturação do *layout* das cozinhas poderia reduzir a exposição dos profissionais a fontes directas de calor (como fornos, fogões). A execução de obras de remodelação nas cozinhas que possuem humidade nos tectos e paredes, bem como, a melhoria dos procedimentos de trabalho, incluindo os de higiene e desinfecção, poderá melhorar a qualidade microbiológica do ar e reduzir a contaminação microbiológica dos alimentos. Seria pertinente efectuar a pesquisa de alguns microrganismos presentes, simultaneamente, em alimentos e no ar, dado que até ao momento não existem dados sobre a contribuição do ar como veículo de transmissão de microrganismos aos alimentos. Relativamente aos resultados obtidos pelo inquérito aos profissionais, seria interessante alargar a amostra e promover que as respostas não sejam efectuadas na presença do entrevistador.

5. REFERÊNCIAS

Afonso, Joana e Silva, Manuela Vieira (2009). Contaminação do ar e de superfícies -Monitorização de parâmetros num estabelecimento do sector da panificação e pastelaria. Acedido em 10 de Agosto de 2011, em: http://www.infoqualidade.net/SEQUALI/PDF-sequali-6-img-/Page%2039.pdf

Agência Europeia para a Segurança e a Saúde no Trabalho (AESST) (2008). Proteger os trabalhadores da hotelaria e restauração. Acedido em 20 de Agosto de 2011, em: http://osha.europa.eu/pt/publications/factsheets/79

ANSI/ASHRAE Standard 62.1 (2004). *Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality*. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. Atlanta.

APA (2010). Qualidade do Ar em Espaços Interiores - Um Guia Técnico. Acedido em 7 de Setembro de 2011, em: http://www.apambiente.pt/serviços/LaboratorioReferencia/Documents/Manual%20QAI%20APA%20Maio%202010.pdf

Chan, P. L., Yu, P. H. F., Cheng, Y. W., Chan, C. Y. e Wong, P. K. (2009). Comprehensive characterization of indoor airborne bacterial profile. *Journal of Environmental Sciences*. 21: 1148-1152.

Decreto-Lei n.º 243/86, de 20 de Agosto. *Diário da República nº 190 – I- Série.* Ministério do Trabalho e Segurança Social.

Decreto-Lei n.º 80/2006, de 4 de Abril. *Diário da República nº 2468/67 – I- Série- A.* Ministério da Economia e da Inovação. Lisboa.

Decreto-Lei nº 79/2006 de 4 de Abril. *Diário da República nº 2416/67 – I- Série- A.* Ministério da Obras Públicas, Transportes e Comunicações. Lisboa.

Dioguardi, L. e Franzetti, L. (2010). Food Control. *Food Control*. 21: 1187-1193.

Huibo, Z. e Hiroshi, Y. (2010). Analysis of indoor humidity environment in Chinese residential buildings. *Building and Environment.* 45: 2132-2140.

Lai, A. C. K. e Ho, Y. W. (2008). Spatial concentration variation of cooking-emitted particles in a residential kitchen. *Building and Environment*. 43: 871-876.

Portaria n.º 987/93, de 6 de Outubro. *Diário da República nº 234 Série I Parte B.* Ministério do Emprego e Segurança Social.

Santamouris, M., Synnefa, A., Asssimakopoulos, M., Livada, I., Pavlou, K., Papaglastra, M., Gaitani, N., Kolokotsa, D. e Assimakopulos, V. (2008). Experimental investigation of the air flow and indoor carbon dioxide concentration in classrooms with intermittent natural ventilation. *Energy and Buildings.* 40: 1833-1843.

Zhao, J., Zhu, N. e Lu, S. (2009). Productivity model in hot and humid environment based on heat tolerance time analysis. *Building and Environment*. 44: 2202-2207.

Trabalho temporário: perspectivas e riscos

Temporary work: perspectives and risks

Ferreira, Isabel[1] **& Santos, Marta**[2]
[1]Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto, Rua Alfredo Allen 4200-135 Porto, mtp08004@fpce.up.pt; [2]Centro de Psicologia da Universidade do Porto, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto, Rua Alfredo Allen 4200-135 Porto, marta@fpce.up.pt

1. INTRODUÇÃO

Este estudo debruça-se sobre o trabalho temporário (TT), incidindo, por um lado, na utilização do trabalho temporário pelas empresas e, por outro lado, nas perspectivas e percursos profissionais de trabalhadores temporários. Será feito um enquadramento da problemática e das suas implicações, uma exploração da temática da precariedade e flexibilização do trabalho, e uma análise da utilização de TT em Portugal, com apresentação de casos reais de empresas e de trabalhadores. Da parte das empresas a preocupação principal parece ser minimizar os custos com o trabalho, numa procura da máxima flexibilidade. Nas preocupações dos trabalhadores emergem questões de falta de segurança no trabalho, ao estarem desprovidos de formação e de equipamentos de protecção, por serem temporários.

1.1 A precariedade do trabalho temporário

O TT, regulamentado em Portugal pela Lei 7/2009 de 12 de Fevereiro, tem vindo a aumentar rapidamente na União Europeia e Portugal não é excepção; dados oficiais de 2011 apontam para 25 milhões de trabalhadores com contratos temporários na União Europeia (Wozowczyk & Massarelli, 2011).

Caracterizado por uma relação contratual tripartida entre trabalhador, empresa de TT (ETT) e empresa utilizadora (EUTT), o TT comporta questões acrescidas nomeadamente quanto a matérias de saúde e segurança no trabalho, formação e integração no colectivo de trabalho, pela diferença no tipo de vínculo contratual dos trabalhadores temporários, questões estas reconhecidas na Directiva 91/383/CEE, que afirma a obrigatoriedade de se estender ao TT as medidas vigentes em matéria segurança e saúde no trabalho e na Directiva 2008/104/CE, que promove a igualdade de tratamento dos trabalhadores temporários face aos outros trabalhadores da EUTT.

Há autores que consideram que, como forma de trabalho flexível, o TT extrema a precariedade laboral (Santana & Centeno, 2001). A precariedade está normalmente associada ao trabalho mal pago e pouco reconhecido, à instabilidade do emprego, à ameaça do desemprego, à restrição dos direitos sociais e à falta de perspectivas de evolução profissional. A difusão das formas precárias está ligada à procura da flexibilização quantitativa e à redução de custos do trabalho pelas empresas através do recurso a vínculos contratuais instáveis (Kovács, 2004).

A tendência no sentido da flexibilização das relações contratuais tem impacto negativo nas condições de trabalho e na saúde e segurança dos trabalhadores (Swaard, 2002; Dhondt & Knave 2002; Buffet & Priha, 2009). Estudos mostram que os trabalhadores temporários têm menos tempo para conhecer a actividade, estão menos informados dos riscos laborais e de estratégias de prevenção, têm menor capacidade de prever o perigo e antecipar a decisão, estando ainda mais expostos a factores de risco e com maior taxa de acidentes de trabalho do que os outros trabalhadores (Swaard, 2002; Pedersen *et al*, 2007; Buffet & Priha, 2009). Os múltiplos processos de acentuação da precariedade do trabalho e do emprego reformulam a relação saúde-trabalho (já de si complexa) no sentido em que tende a acentuar todos os efeitos potencialmente negativos do trabalho na saúde e da saúde no trabalho (Hélardot, 2006). Há um quebrar no colectivo de trabalho quando se mudam e desestruturam as equipas face à entrada e saída de trabalhadores temporários, além de que os trabalhadores temporários chegam desprovidos de preparação para se protegerem de riscos e de assim terem mais meios e defesas contra possíveis acidentes e lesões (Cru, 2006).

Estas preocupações em redor do TT, com implicações na saúde e segurança acrescidas e penalização social e pessoal para os trabalhadores, levam à necessidade de se aprofundar conhecimento na matéria, para propor alternativas e formas de lidar com os constrangimentos impostos por este tipo de trabalho. Nesse sentido, conduziu-se um estudo exploratório, visando a compreensão próxima e real da problemática e, portanto, ancorado no discurso de trabalhadores e em dados disponíveis de empresas utilizadoras, através de uma empresa de trabalho temporário.

2. METODOLOGIA

Adoptou-se a abordagem qualitativa para um estudo exploratório e, tendo a investigação objectivos de descrever e compreender, privilegiou-se a técnica da entrevista, para os trabalhadores temporários, e o estudo de caso, para as EUTT. A selecção das três EUTT e dos três trabalhadores temporários teve por base as características pertinentes para o estudo, advindas da pesquisa teórica, para garantir a representatividade da problemática.

Para a análise da utilização de TT foram recolhidos todos os dados disponíveis sobre os contratos de utilização e contratos de trabalho, na ETT, através de análise documental e do sistema informático de gestão de contratos.

Realizaram-se entrevistas semi-directivas centradas nas trajectórias profissionais de acordo com os objectivos deste estudo, com um guião construído a partir dos subtemas subjacentes ao tema principal. A cada trabalhador foram realizadas duas entrevistas, a primeira com o guião construído, que incidiu sobre (1) o percurso de vida dos trabalhadores

e (2) as suas perspectivas sobre o trabalho temporário e a sua própria trajectória por ele marcado; e uma segunda entrevista, de restituição dos dados recolhidos, de retorno e aprofundamento de questões. Para a análise de dados das entrevistas foram utilizadas complementarmente a análise de cenário da aplicação informática *TROPES* e análise de conteúdo clássica. Para a análise das trajectórias de vida usou-se o bio-gráfico (Ramos, 2010).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados serão apresentados em duas partes distintas: uma relativa à utilização de TT por três EUTT e a outra relativa aos resultados das entrevistas realizadas a três trabalhadores temporários.

3.1 Análise e discussão da utilização de trabalho temporário

Foram analisados 473 contratos de TT, relativos à utilização desta forma de contratação por 3 empresas durante um período de 2 anos.

Os motivos alegados para o recurso ao TT são: o acréscimo excepcional de actividade da empresa (Art.º 140º f) Lei 7/2009) (42% dos contratos) e a execução de tarefa ocasional ou serviço determinado precisamente definido e não duradouro (Art.º 140º g) Lei 7/2009) (56% dos contratos). Em relação à duração dos contratos, a maioria não chega aos 3 meses: 58,56%, e 35,52% não chega a perfazer 1 mês de duração. Apenas em 10,78% dos casos se verifica duração igual ou superior a 6 meses. A iniciativa da rescisão foi tomada pela empresa em 70% dos casos.

Os dados recolhidos relativos ao tipo de utilização de TT das três EUTT permitem perceber que as principais características da utilização são: 1) a EUTT mantém apenas um pequeno núcleo duro de trabalhadores no quadro próprio e a maior parte dos trabalhadores acaba por ser contratada a uma empresa de trabalho temporário, ficando como trabalhadores temporários pelo máximo de tempo possível; 2) a estratégia de gestão de pessoal passa por manter em TT um número significativo, mas constantemente variável, de trabalhadores, consoante as necessidades, avaliadas, pelo menos, semanalmente; 3) as empresas estudadas partem do princípio de que há mão-de-obra disponível excedentária e não há que perder tempo a treinar uma pessoa para cada lugar. Podem terminar contratos facilmente (contratos a termo incerto, ou a termo certo de 5, 15 ou 30 dias) e facilmente colocar novo trabalhador no mesmo posto de trabalho; o trabalhador tem que se adaptar rapidamente, sendo depressa dispensado se não o fizer (muitas vezes ao fim do 1º dia de trabalho). Trata-se aqui de empresas que fazem uma utilização intensa e contínua de trabalho temporário, sendo pouco congruente com os motivos apresentados para o recurso ao trabalho temporário. Nenhuma empresa analisada dá formação aos trabalhadores temporários, contrariando a legislação em vigor que salienta a necessidade de a EUTT assegurar formação suficiente e adequada ao posto de trabalho, nomeadamente em matéria de segurança e saúde no trabalho (Art.º 4º Directiva 91/383/CEE; Art.º 186º, n.º 6, Lei 7/2009; Art.º 20º Lei 102/2009) nem fornece qualquer tipo de equipamento de protecção individual, o que é da sua obrigação segundo a lei (Art.º 15, n.º 10, Lei 102/2009), ao ser a EUTT a responsável pelas condições de execução do trabalho no que se relacionam com segurança, saúde e higiene no trabalho (Art.º 8º, n.º1, Directiva 91/383/CEE; Art.º 16º,n.º2, Lei 102/2009).

3.2 Análise e discussão das perspectivas e trajectórias de vida de trabalhadores temporários

Da análise de conteúdo destacam-se as seguintes dimensões, que se verifica serem grandes tendências do TT: (1) a incerteza e sentimento de insegurança face ao futuro próximo (emprego, salário, subsistência, fazer planos), (2), o carácter involuntário da opção de estar em TT e a ausência percebida da dificuldade de mudar para melhor face ao mercado de trabalho, (3) desconhecimento do motivo de recurso ao TT pela EUTT, que percebem ser incongruente com a actividade e com a duração dos contratos, por sua vez independente do desempenho do trabalhador, (4) ausência de identificação com uma profissão e com a actividade que desempenham, (5) falta de equipamento de protecção individual e de formação em segurança.

Os trabalhadores referem diferenças de tratamento em relação aos trabalhadores afectos à empresa e apontam como preocupante a questão dos equipamentos de protecção individual; são eles que, às suas custas e no limite das suas possibilidades, têm, se quiserem, que comprar as botas de biqueira de aço e as luvas de protecção. As empresas utilizadoras nem fornecem nem exigem aos trabalhadores temporários que se apresentem equipados. Cientes da necessidade de se protegem contra os riscos mais óbvios associados à sua actividade, escolhem proteger os pés (enfrentam risco queda de objectos) e as mãos (fazem manipulação e transporte de objectos pesados e trabalho exposto às condições meteorológicas).

Da análise das trajectórias com apoio do bio-gráfico, percebe-se que a entrada no TT marca a saída de uma fase de desemprego, ou emprego ainda mais precário, e que surgiu como única opção; esta nova fase é das menos positivas da vida por ser insegura, mal remunerada e não qualificante. Face à necessidade de trabalhar, aceitaram um emprego abaixo das suas qualificações, um salário abaixo do que recebiam anteriormente ao desemprego e assumem funções de risco sem reclamar para não perder a sua fonte de rendimento e voltar ao desemprego.

4. CONCLUSÕES

O estudo realizado incidiu sobre duas das faces do trabalho temporário: os utilizadores e os trabalhadores. Das análises conduzidas do ponto de vista qualitativo e exploratório, os dados emergem e ancoram-se nas abordagens que apontam para uma realidade que reflecte tendências de contratação que se baseiam na convicção de que um assalariado trabalha

melhor se a sua relação contratual não lhe garantir estabilidade (Lacomblez, 2008). Condições de emprego que inevitavelmente afectam condições de trabalho, perspectivas de vida dominadas pela insegurança, falta de informação, instabilidade e receio de que tudo piore com a chegada possível, eminente, do desemprego.

De acordo com a análise realizada, os trabalhadores temporários não estão ao serviço tempo suficiente para ganhar experiência que lhe permita reconhecer e prevenir os riscos, nem para aprender a profissão de modo a identificar-se com a actividade, a integrar-se no colectivo da empresa. Com menos margem de manobra para desenvolver o seu saber-fazer, enfrentam com maior dificuldade os constrangimentos da sua actividade. Sem tempo para a transmissão de saberes-fazer colectivos, nomeadamente em matéria de segurança, resta a cada um fazer por si (Cru, 2006).

Dos relatos dos trabalhadores sobressai que as EUTT não fornecem equipamentos de protecção individual, não dão formação em segurança, nem qualquer tipo de formação, e decidem de forma incerta as rescisões de contratos de trabalho, prejudicando seriamente o trabalhador. Da análise da utilização, conclui-se que a mesma é, nos casos estudados, abusiva, ao não respeitar o motivo alegado para o recurso ao trabalho temporário, não contemplar formação nem fornecimento de equipamento de protecção aos temporários. Parece haver um esquecimento de que o trabalhador temporário está sujeito ao regime da EUTT em matéria de segurança e saúde no trabalho (Art.º 185º, n.º 2, Lei 7/200), que deve beneficiar do mesmo nível de protecção que os restantes trabalhadores (Art.º 186º, n.º 1, Lei 7/2009; Art.º 2º, n.º 1. Directiva 91/383/CEE) e que a existência de uma relação de trabalho diferente, em TT, não pode justificar diferença de tratamento (Art.º 2º, n.º2, Directiva 91/383/CEE).

Conclui-se que o TT restringe a margem de manobra na gestão dos riscos laborais, gera insegurança pessoal face à vida profissional e dificulta a construção de um projecto de vida, de um futuro melhor.

Atenção redobrada deve ser dada pelos profissionais do trabalho, particularmente, mas não, só pelos psicólogos intervenientes em estratégias de gestão de pessoal e ao serviço de ETT, ao recurso ao TT, que, pode e deve antes de tudo ser enquadrado na lei laboral e nas normas de saúde e segurança da EUTT. Particular atenção ao processo de integração e adaptação do trabalhador temporário, com o devido fornecimento de informação sobre as condições do TT e das condições, riscos e medidas de protecção inerentes à actividade de trabalho, conforme apontado na lei (Art.º 186º,n.º2, Lei 7/2009; Art.7º,n.º1; Directiva 91/383/CEE; Art.º 19º Lei 102/2009).

Da parte dos empregadores e das instituições oficiais de emprego é necessária a consciencialização de que "a permanência numa situação de precariedade não permite melhorar a empregabilidade das pessoas" (Kovács, 2004) e não ignorar que é a estabilidade da relação contratual que "permite fundar uma carreira, cimentar projectos pessoais e abrir espaço para a negociação das condições de trabalho e da organização do trabalho" (Martinez, 2010).

5. REFERÊNCIAS

Buffet, M. A. & Priha, E. (2009). *Workforce diversity and risk assessment: ensuring everyone is covered. Luxemburgo: European Agency for Safety and Health at Work.* Retirado em 10 de Junho de 2010 de http://osha.europa.eu/en/publications/reports/TE7809894ENC

Cru, D. (2006). Troubles musculo-squelettiques (TMS) et nouvelle organisation du travail. In *Actes du Forum Regional Santé et Travail – Quelle visibilité sur la sante au travail aujourd'hui?*. La Créche: Societé de Santé au Travail de Poitou-Charentes. Pp.18-19. Retirado em 8 de Junho de 2010 de http://www.poitou-charentes.fr/files/reprise/pdf/exergue/actes-16-11-06.pdf

Directiva 91/383/CEE do Conselho, de 25 de Junho.

Directiva 2008/104/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de Novembro.

Dhondt, S. & Knave, B. (2002). *Changing world of work*. Luxemburgo: European Agency for Safety and Health at Work. Retirado em 10 de Junho de 2010 de http://osha.europa.eu/en/publications/reports/205

Helardot, V. (2006). Précarisation et santé. In *Actes du Forum Regional Santé et Travail – Quelle visibilité sur la sante au travail aujourd'hui?*. La Créche: Societé de Santé au Travail de Poitou-Charentes. Pp.20-24. Retirado em 8 de Junho de 2010 de http://www.poitou-charentes.fr/files/reprise/pdf/exergue/actes-16-11-06.pdf

Kovács, I. (2004). Emprego flexível em Portugal. *Sociologias*, 12, 32-67. Retirado em 10 de Novembro de 2009, de http://www.scielo.br/pdf/soc/n12/22256.pdf

Lacomblez, M. (2008). Quando a precariedade do emprego transforma o trabalho: os contributos de uma análise das actividades concretas. *Organizações e trabalho*, nº especial, 51-59.

Lei 7/2009, de 12 de Fevereiro.

Lei 102/2009, de 10 de Setembro.

Martinez, E. (2010). *Les salariés à l'épreuve de la flexibilité*. Bruxelles: Éditions de l'Université de Bruxelles.

Pedersen, H. S., Hansen, C. B. & Mahler, S. (2007). *Temporary Agency Work in the European Union*. Dublin: European Working Conditions Observatory for European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions. Retirado em 8 de Junho de 2010 de http://www.eurofound.europa.eu/ewco/reports/TN0408TR01.pdf

Ramos, S. (2010). *Envelhecimento, trabalho e cognição: do laboratório para o terreno na construção de uma alternativa metodológica*. Lisboa: FGC-FCT.

Santana, V. & Centeno, L. G. (Coord.) (2001). *Formas de trabalho: Trabalho Temporário e Subcontratação*. Lisboa: Observatorio do Emprego e da Formação Profissional.

Swaard, A. G. (2002). *New forms of contractual relationships and the implications for occupational safety and health*. Luxemburgo: European Agency for Safety and Health at Work. Retirado em 10 de Junho de 2010 de http://osha.europa.eu/en/publications/reports/206

Wozowczyk, M. & Massarelli, N. (2011). *European Union Labour Force Survey – Annual Results 2010*. Luxemburgo: Eurostat. Retirado em 1 de Setembro de 2011 de http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-SF-11-030/EN/KS-SF-11-030-EN.PDF

Exposição ao ruído em ambiente escolar

Noise exposure in school ambient

Fidalgo, Andreia[a]; **Simões, Hélder**[b]; **Figueiredo, João**[c], **Ferreira, Ana**[d]; **Medalho, Ana**[f]**; Arcanjo, Cláudia**[g]**; Monteiro, Lola**[h]**; Abreu, Luís**[i]**; Lourenço, Rosete**[j]**; Guerreiro, Fernando**[k]

[a] ESTeSC, Discente de Saúde Ambiental, email: sofia_mfidalgo@hotmail.com; [b] ESTeSC, Docente do Departamento de Saúde Ambiental, email: heldersimoes@estescoimbra.pt; [c] ESTeSC, Docente do Departamento de Ciências Complementares, email: jpfigueiredo@estescoimbra.pt; [d] ESTeSC, Docente do Departamento de Saúde Ambiental email: anaferreira@estescoimbra.pt; [f]ACES OE, Enfermeira; [g]ACES OE, Técnica de Saúde Ambiental; [h]ACES OE, Técnica de Saúde Ambiental; [i]ACES OE, Técnico de Saúde Ambiental; [j]ACES OE, Técnica de Saúde Ambiental; [k]ACES OE, Delegado de Saúde

1. INTRODUÇÃO

A poluição sonora revela-se, um factor ambiental cada vez mais merecedor de atenção exigindo a criação de acções, medidas e formas de controlo que minimizem os seus efeitos nocivos na saúde (Berglund, Lindvall, Schwela, 1999). A investigação do grau de interferência do ruído em sala de aula sobre a habilidade de reconhecer a fala pode propiciar o desenvolvimento de programas que permitam a melhoria do ambiente acústico escolar que, directa ou indirectamente, pode ser a causa do fracasso escolar e de desgastes físicos, tanto do aluno como do professor (Conceição, 2009). Em vários estudos comprovou-se que em salas de aula ruidosas, a quantidade e a qualidade da conversação são menores, fazendo com que as crianças necessitem de frequentes repetições da mensagem, o que pode irritar, confundir e cansar, tanto o emissor, quanto o receptor (Alarcão, 2008; Ministério do Trabalho, 2006; Dreossi & Momensohn-Santos, 2004). Outros estudos referem que é comum encontrarem-se dificuldades de aprendizagem associadas ao ambiente sonoro degradado ou mesmo professores com alterações vocais devido aos esforços realizados em sala para se fazerem ouvir perante os alunos (Alarcão, 2008; Gonçalves, Sena, Carvalho, & Silva, s.d).

Para a Organização Mundial de Saúde (OMS) é prioritário identificar as necessidades dos grupos vulneráveis, assim, exigiu-se que as crianças fossem protegidas contra a exposição a ruídos nocivos em casa e na escola, tendo desde 2002, obrigado os Estados Membros Europeus a estabelecer um plano de acção para controlar e reduzir os efeitos nefastos da exposição a ruído (Gonçalves, Silva, Silva, & Coutinho, 2006). A OMS/Europe realizou, estudos no sentido de verificar quais os sintomas causados pela exposição ao ruído, através de um projecto denominado *RANGE Project* (Hans, s.d.). Nestes estudos, foram também identificadas as crianças como um grupo mais susceptível aos efeitos nocivos do ruído e que as que estiveram expostas a níveis de ruído mais elevados apresentavam défices de atenção, memória, problemas de aprendizagem, leitura e diminuição do rendimento escolar (Jaroszewski, Zeigelboim & Lacerda, 2007). A OMS emitiu um quadro de valores estabelecendo a exposição contínua a níveis de ruído de fundo superiores a 50 decibéis (dB) como causa de deficiência auditiva, verificando-se, no entanto, variação considerável de indivíduo para indivíduo relativamente à susceptibilidade ao ruído (Gonçalves, Silva, Silva, & Coutinho, 2006). As crianças para serem capazes de ouvir e compreender as mensagens faladas na sala de aula, o nível de ruído de fundo não deve ultrapassar os 35 dB (A) durante as aulas e a partir de 60 dB (A) causam incomodidade e distracção, de acordo com os valores de orientação da "*Guidelines for Community Noise" da* OMS (Klodzinski, Arnas, & Ribas, 2005; Rocha, 2010). A probabilidade de danos a nível auditivo e de todos os problemas que daí resultam, aumentam proporcionalmente com a exposição a ambientes ruidosos (Lopes, s.d.). As salas de aula nem sempre são construídas em função de critérios acústicos ou da baixa produção de ruído tornando-se necessário ter em consideração que esta também produz ruídos internos, como o arrastar de cadeiras ou mesmo as conversas paralelas (Barbosa, 2009). Segundo a *Scientific American* o ruído ambiente também afecta a saúde das pessoas, aumentando os níveis gerais de stresse, agravando as condições como hipertensão arterial, doença coronária, úlceras pépticas e enxaquecas (Oliveira, & Silva, 2010).

É fundamental estar atento e desenvolver novos estudos acerca da incidência do ruído, e desta forma a poder actuar preventivamente para o bem das gerações futuras (RANCH Project Background & Aims, s.d.). O objectivo deste estudo consistiu em fazer um levantamento dos níveis de ruído nas aulas e durante a hora de almoço nos refeitórios.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A população-alvo é constituída por 17 escolas, contidas na área de abrangência do ACES Oeste Norte. A amostra é as 9 escolas que continham 2º ciclo do ensino básico e um total de alunos superior a 200, na área de influencia desse agrupamento. Técnica de amostragem não probabilística, de conveniência. Estudo de nível II do tipo *descritivo-correlacional*. O tipo de coorte foi prospectivo.

O estudo assentou na verificação dos níveis de ruído encontrados nos vários ambientes, no seu período de funcionamento normal, procurando quantificar os níveis de ruído a que alunos, professores e funcionários estão expostos. Cada medição efectuada teve um total de 40 minutos. Para efectuar essas medições recorreu-se ao uso de um Sonómetro Analisador Portátil Modelo 2260 e de um Calibrador Modelo 4231, ambos de marca *Brüel & Kjær*. Para a transferência de dados entre o equipamento de medição e o computador utilizou-se um *software* específico Noise Explorer Type 7815. Foi tido em consideração o Decreto-Lei nº 182/2006 de 6 de Setembro que diz respeito às prescrições mínimas de segurança e

saúde em matéria de exposição dos trabalhadores aos riscos devido ao ruído e estipula o valor limite de exposição ($L_{ex,8h}$=87 dB(A) e L_{Cpico}=140 dB(C)) e os valores de acção superior ($L_{ex,8h}$ =85 dB(A) e L_{Cpico}=137 dB(C)) e inferior (L $L_{ex,8h}$ =80 dB(A) e L_{Cpico}=145 dB(C)), determinando um conjunto de medidas caso estes valores sejam atingidos ou ultrapassados. Para este estudo, considerou-se, também, como referência para os valores limite de exposição diária dos alunos, em dB (A) e o valor base estipulado pela OMS de 60 dB (A) em L_{Aeq}. Acima deste valor é já considerado como causa de incomodidade (Klodzinski, Arnas, & Ribas, 2005).

O cálculo do $L_{ex,8h}$ dos docentes foi para 6 horas de aulas, dos não docentes para 2 horas ao servir almoços e dos alunos para 7 horas em ambiente escolar. O tratamento estatístico dos dados realizou-se com recurso ao *Sofware Statistical Package for Social Sciences (SPSS)* versão 19.0 *for Windows* e ao programa *Excel* do *Windows 2007*. Aplicaram como medidas estatísticas: descritivas simples: medidas de dispersão, tendência central e de frequências. Na verificação das hipóteses de estudo utilizou-se o teste ANOVA a I Factor e t-Student para amostras independentes. A interpretação dos testes estatísticos assentou numa base com nível de significância p=0,05 e com um intervalo de confiança de 95%.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Registaram-se diferenças médias estatisticamente significativas dos níveis de ruído L_{Aeq} entre os diferentes espaços: Ginásio ($\bar{x}$=74,86±3,17); Sala de Aula ($\bar{x}$=71,98±5,86) e Refeitório ($\bar{x}$=79,96±3,34). Quanto ao parâmetro de ruído L_{Cpico} não se verificaram diferenças médias significativas pelos três espaços em estudo. Posteriormente, procurou-se avaliar os valores de ruído L_{Aeq} e L_{Cpico} teriam sido diferentes face aos valores de limite de exposição e valor de acção superior e inferior imposto na legislação para o parâmetro L_{Cpico}: verificou-se que, de acordo, com o enquadramento legal, relativamente ao valor de exposição e aos valores de acção do L_{Cpico} a média logaritmica de ruído calculado ($\bar{x}$=112,14±5,87) ficara significativamente abaixo dos limites legais estabelecidos como referência: VLE=140; VAS=137 e VAI=135. Constatamos a ausência de diferenças médias de L_{Aeq} dB(A) entre os diferentes espaços físicos por escola. As escolas que reuniram maior média de ruído L_{Aeq} dB(A) nos três locais de medição foram o Agrupamento Fernão do Pó, EB 2,3 de Atouguia da Baleia e o Complexo dos Arcos, com níveis de ruído muito idênticos com 78,4 dB(A) e 76,8 dB(A) respectivamente. Já a escola de EB 2,3 + S de São Martinho do Porto com 63,6 dB(A) e a EB 2,3 de Peniche com 63,7 dB(A) foram as que registaram níveis menores, também com valores muito semelhantes entre si. Comparando os níveis de ruído a que os docentes estão expostos em cada escola com os valores constantes da legislação verificou-se que todas se encontravam abaixo do estabelecido como limite. No que toca a docentes de Educação Física, que dão aulas maioritariamente, num ginásio, para um total de 6 horas de aulas diárias de exposição numa escola: a escola EB 2,3 de Atouguia da Baleia com 78,1 dB(A) foi a que registou maiores níveis de ruído. Já a escola EB 1,2 Integrada de Santo Onofre foi a que registou níveis menores com 68,5 dB(A). Nenhuma das escolas atingiu o VLE, VAS ou VAI para docentes que leccionam em ginásios. No que diz respeito ao pessoal não docente que serve os almoços nos refeitórios escolares foi calculado o $L_{ex,\ 8h}$ com ênfase nas duas horas em que se servem os almoços nos refeitórios escolares, tendo sido a escola EB 2,3 de Atouguia da Baleia com 70,6 dB(A) a registar níveis de ruído mais baixos de exposição. O Complexo dos Arcos com 79 dB(A) foi a escola que atingiram valores mais altos de ruído. Para os alunos, num dia normal de aulas, onde se incluíram 4h30 de aulas teóricas em sala de aula, 1h30 de aula prática de educação física e 1h no refeitório para almoço, verificou-se que, os diferentes alunos das várias escolas, estão expostos a níveis de ruído muito semelhantes, sendo a de EB 2,3 de Peniche com 73,3 dB(A) a escola que regista valores mais baixos e o Complexo dos Arcos com 77,4 dB(A) o que apresenta valores maiores de ruído. De acordo com a recomendação da OMS para ambientes acústicos que não causam incomodidade (60 dB (A)), constatou-se que todas as escolas se encontravam significativamente acima deste valor.

4. CONCLUSÃO

Podemos concluir que nos ginásios os níveis de ruído tiveram diferenças de escola para escola. Os espaços que obtiveram menores níveis de ruído apresentavam uma área menor em relação às restantes justificando, assim, os resultados obtidos, pois não se verificava uma reverberação tão elevada (Sá & Ribeiro, 2008; Scientific American, s.d.).

Nos refeitórios foi onde se verificaram maiores níveis de L_{Aeq}, uma vez que é onde os alunos se concentram nas horas de almoço aproveitando para conversar e descomprimir depois de uma manhã de aulas. Foi nas escolas EB 1,2 Integrada de Santo Onofre, EB 2,3 com Secundário de São Martinho do Porto, Complexo dos Arcos e EB 2,3 Amadeu Gaudêncio que se registaram maiores níveis de ruído, coincidindo este facto com o maior número de pessoas nesse local. De acordo com os dados obtidos para o L_{Aeq} em sala de aula verifica-se que os maiores níveis de ruído foram registados nas escolas Escola D. Pedro I, Agrupamento Fernão do Pó e EB 1,2,3 de Santa Catarina, facto que se deve ao tipo e natureza das aulas em questão. Se, por um lado, a aprendizagem é afectada por níveis de ruído maiores, por outro, a capacidade de transmitir conhecimentos também, obrigando a um esforço extra de ambas as partes (RANCH Project Background & Aims, s.d.; Sobre o Ruído, 2009). Ao longo do dia, em ambiente escolar, o aluno acaba por despender uma grande percentagem de energia a lidar com o ruído procurando focar-se num estímulo durante as aulas, mas esse mesmo ruído leva ao cansaço e ao desgaste (Conceição, 2009).

Verificou-se que nas escolas Complexo dos Arcos e EB 1,2 Integrada de Santo Onofre os valores de exposição não se encontram assim tão longe dos citados na legislação, merecendo atenção para colmatar eventuais falhas que possam estar a contribuir para este nível de ruído.

Não estando sujeitos, na maior parte do tempo, a uma exposição a níveis de pressão sonora capazes de se traduzirem em risco de perda auditiva, professores e alunos, essencialmente, estão sujeitos a níveis de pressão sonora suficientemente elevados para interferirem no desempenho das suas tarefas, dada a exigência cognitiva da actividade que desempenham (Sobre o Ruído, 2009). É importante salientar, também, que associado a qualquer modalidade desportiva ou jogo existem sempre actos isolados ou associados em maior ou menor grau de intensificação do ruído ambiente no ginásio, tais como actos de emoção desportiva por parte dos alunos ao festejar um golo/cesto, aos gritos e brincadeiras inerentes a qualquer aula de educação física (Wålinder, Gunnarsson, Runeson, & Smedje, 2007; OMS/Europe, 2011).

Relativamente aos níveis de ruído medidos nas escolas, importa frisar, que os cálculos efectuados numa escola são sempre influenciados pelo número de dias da semana que os professores/alunos têm aulas, pela variação do tipo de aula, pela própria estrutura escolar em si, pelo número de pessoas no local, pela proximidade de locais ruidosos e mesmo pelas próprias relações criadas entre professor/turma dentro da sala de aula levando a diversas variáveis que devem ser tidas em conta. Um estudo OMS/Europe, (s.d.) provou que a exposição prolongada do ruído pode levar ao esgotamento físico e às alterações químicas, metabólicas e mecânicas do órgão sensorial auditivo e consequentemente a stress e/ou perturbação no rumo biológico que resulta em distúrbios do sono e da saúde, passando o ruído a ser um agente potenciador de doenças (Carmo, 1999; OMS/Europe, s.d.).

5. REFERÊNCIAS

Alarcão D., F. C. (2008). Acústica de salas de aula. Coimbra.

Berglund, B; Lindvall, T.; Schwela, D.H. (1999). *Guidelines for Community Noise.* Obtido em 30 de Maio de 2011, de http://www.bvsde.paho.org/bvsci/i/fulltext/noise/noise.pdf

Conceição, R.P. (Outubro de 2009). *Os Professores de Educação Física - Exposição ocupacional ao ruído e avaliação da capacidade auditiva.* Obtido em 16 de Junho de 2011

Decreto-Lei nº 182/2006 de 6 de Setembro, Diário da República, 1ª série— nº 172 (Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social 2006).

Dreossi, R.C., & Momensohn-Santos, T. M. (2004). A interferência do ruído na aprendizagem. *Revista Psicopedagogia , 21*, pp. 38-47.

Gonçalves, V. d., Sena, L., Carvalho, M., & Silva, L. B. (s.d.). *Ruído ocupacional e a inteligibilidade em salas de aula.* Obtido em 29 de Abril de 2011, de http://www.higieneocupacional.com.br/download/ruido-valeria.pdf

Gonçalves, V.D., Silva, L. S., Silva, M. C., & Coutinho, A. S. (9 a 11 de Outubro de 2006). Estudo endêmico do ruído e da inteligibilidade de fala dos professores. Fortaleza, Brasil.

Hans, R.F. (s.d.). *Avaliação de ruído em escolas.* Obtido em 20 de Março de 2011, de http://pt.scribd.com/doc/6660969/Avaliacao-de-Ruido-Em-Escolas

Jaroszewski, G.C.; Zeigelboim, B.S.; Lacerda, A. (2007). *Ruído escolar e a sua implicação na actividade de ditado.* Obtido em 28 de Abril de 2011, de http://www.scielo.br/pdf/rcefac/v9n1/v9n1a14.pdf

Klodzinski, D., Arnas, F., & Ribas, A. (2005). O ruído em salas de aula de Curitiba: como os alunos percebem este problema. *Revista Psicopedagógica , 22*, pp. 105-110.

Rocha, L.S. (2010). *Acústica e Educação em Música.* Obtido em 16 de Junho de 2011, de http://www.ppgcc.ufpr.br/dissertacoes/d0140.pdf

Carmo, L.I.C. (1999). *Efeitos do Ruído Ambiental no Organismo Humano e as suas Manifestações Auditivas.* Obtido em 15 de Junho de 2011, de http://acd.ufrj.br/consumo/vidaurbana/Monografia_goiania.pdf

Lopes, M.M.M. (s.d.). *O excesso de ruído no ambiente escolar.* Obtido em 29 de Abril de 2011, de http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2138-8.pdf?PHPSESSID=2010012108381666

Barbosa, M.S.A. (Setembro de 2009). *Repositórium - Universidade do Minho.* Obtido em 16 de Junho de 2011, de Ruído e desempenho cognitivo dos professores: um estudo exploratório: http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/10750/1/Tese%20-%20Susana%20-%202009.pdf

Oliveira, G. C., & Silva, C. C. (Out-Dez, 2010). Nível de ruído nas aulas de ginástica e as queixas auditivas. *Revista Hórus , 4*.

RANCH Project Background & Aims. (s.d.). Obtido em 24 de Maio de 2011, de http://www.wolfson.qmul.ac.uk/RANCH_Project/Ranch%20Project/Background%20Aims%20and%20Objectives.htm

Ribeiro, M. E., Oliveira, R. L., Santos, T. M., & Scharlach, R. C. (2010). A percepção dos professores de uma escola particular de Viçosa sobre o ruído nas salas de aula. *Revista Equilíbrio Corporal e Saúde , 2*, pp. 27-45.

Sá, R.; Ribeiro, I. A. (2008). A importância da Acústica no processo de aprendizagem - Diferentes estratégias de implementação. Coimbra.

Scientific American . (s.d.). Obtido em 30 de Maio de 2011, de How does background noise affect our concentration?: http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=ask-the-brains-background-noise

Sobre o Ruído. (2009 de Setembro de 21). Obtido em 2 de Novembro de 2010, de Ruído Zero: http://www.ruido-zero.pt/ruido.html

Wålinder, R., Gunnarsson, K., Runeson, R., & Smedje, G. (2007). Physiological and psychological stress reactions in relation to classroom. *Scand J Work Environ Health 2007, vol 33, no 4 , 33.*

WHO/Europe. (s.d.). *Children and noise.* Obtido em 21 de Maio de 2011, de http://www.who.int/ceh/capacity/noise.pdf

World Health Oorganization / Europe. (s.d.). Obtido em 20 de Maio de 2011, de http://www.euro.who.int/en/what-we-do/health-topics/environmental-health/noise

World Health Organization / Europe . (2011). Obtido em 20 de Maio de 2011, de Noise: http://www.euro.who.int/en/what-we-do/health-topics/environmental-health/noise/facts-and-figures/health-effects-of-noise

Relação entre Idade, Capacidade de Trabalho e Exigências Físicas: Estudo no Setor de Saneamento de um Serviço Municipal

Relationship between Age, Work Ability and Physical Demands: Study on Sanitation Sector of a Municipal Service

Figueiredo, Miguel[a], Martins, Mafalda[b], Silva, Catarina[c], Carvalhais, José[d], Cotrim, Teresa[e]
[a] Faculdade de Motricidade Humana, Cruz Quebrada, Portugal, e-mail: pereira.reis.miguel@gmail.com; [b] Faculdade de Motricidade Humana, Cruz Quebrada, Portugal, e-mail: lapao.martins@gmail.com; [c] Faculdade de Motricidade Humana, Cruz Quebrada, Portugal, e-mail: csilva@fmh.utl.pt; [d] Faculdade de Motricidade Humana, Cruz Quebrada, Portugal, e-mail: jcarvalhais@fmh.utl.pt; [e] Faculdade de Motricidade Humana, Cruz Quebrada, Portugal, e-mail: tcotrim@fmh.utl.pt

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, muitas políticas nacionais e europeias têm tido em atenção os problemas associados ao envelhecimento da população ativa. Um deles é a sustentabilidade do sistema de segurança sociale que implica que as pessoas permaneçam mais tempo no mercado de trabalho. Dados da *Eurostat Labour Force Survey* (2011) indicam que a proporção de pessoas entre os 55 e os 64 anos no mercado de trabalho tem vindo a aumentar (de cerca de 36,9% no ano 2000 para 45,6% em 2008). De acordo com os últimos resultados do European Working Conditions Survey (2010) promovido pela Eurofound (Fundação Europeia para a Melhoria das Condições de Vida e de Trabalho) verifica-se que a percentagem de trabalhadores da UE 27 que acredita que será capaz de realizar o seu trabalho atual aos 60 anos, aumentou ligeiramente de 57% em 2000 para 59 % em 2010 (Eurofound, 2011).

É hoje globalmente aceite que as evoluções relacionadas com a idade são muito sensíveis aos constrangimentos vividos ao longo do percurso profissional e que a exposição a determinadas condições, nomeadamente de trabalho, pode ter um efeito ainda mais importante do que a idade por si só (Volkoff, Molinié & Julivet, 2000).

Assim, no âmbito profissional, a dimensão idade não constitui somente um indicador temporal mas integra toda a génese do indivíduo, o seu passado profissional e o seu saber-fazer adquirido (Paumès, 1995), a sua história e a sua experiência, que resultam não numa performance mais ou menos boa, mas numa forma diferente de realizar a sua actividade (Ramos & Lacomblez, 2005).

Atualmente, é crescente a referência à necessidade de uma perspetiva cada vez mais global em matéria de envelhecimento, progressivamente orientada para uma abertura a novos conceitos e relações, considerando a história pessoal dos indivíduos, a forte ligação entre condições de vida e condições de trabalho e entre trajetórias sociais e profissionais (Drees, Dares, & Poste, 2003).

O objetivo deste estudo consiste em relacionar a idade com a capacidade de trabalho dos assistentes operacionais do Setor do Saneamento dos Serviços Municipalizados de Oeiras e Amadora e quantificar as exigências físicas que lhes são impostas pela sua actividade de trabalho, tendo em vista desenvolver propostas de melhoria das condições de trabalho.

2. METODOLOGIA

Este estudo teve uma duração de sete meses e meio, desde Outubro de 2010 até Maio de 2011.

A amostra foi constituída por vinte e três assistentes operacionais do sector de saneamento dos SMAS de Oeiras e Amadora, todos do sexo masculino, apresentando uma idade média de 45±8,6 anos e uma antiguidade média de 19±10,6 anos.

Neste estudo foram utilizadas várias técnicas: observações realizadas no local de trabalho, com registo em vídeo e fotografia, de modo a obter uma caraterização descritiva da atividade de trabalho dos assistentes operacionais; aplicação do questionário ICT - Índice de Capacidade para o Trabalho (Silva, et al, 2006), com o objetivo de obter uma perceção subjetiva de cada trabalhador, relativa à sua própria capacidade de trabalho; e utilização de instrumento de avaliação da exposição mecânica associada à atividade destes trabalhadores, em concreto e o REBA (Hignett & McAtamney, 2000), de modo a quantificar a penosidade do trabalho Foi realizado um tratamento estatístico descritivo (frequências absolutas e relativas) e de correlação (técnica de Spearman) tendo como variável dependente o índice de capacidade de trabalho e como variável independente a idade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das observações realizadas, foi possível identificar que a actividade mais realizada por este conjunto de trabalhadores é a limpeza e desobstrução de coletores com apoio da viatura. Esta é uma atividade muito exigente do ponto de vista mecânico, uma vez que envolve a manipulação manual de cargas impondo a adopção de posturas inadequadas/penosas, sujeitando os trabalhadores à ocorrência de riscos de lesões músculo-esqueléticas.

A fim de compreender a relação entre a idade e a capacidade de trabalho dos trabalhadores, foi aplicado o questionário ICT, que consiste na auto-avaliação da sua própria capacidade de trabalho. A maioria dos trabalhadores assumiu boa perceção da sua capacidade de trabalho (tabela 1).

Tabela 1 – Resultados do ICT e idade (média e desvio padrão) dos Assistentes Operacionais.

Capacidade de Trabalho [cotação do ICT]	Nº de Assistentes Operacionais	Idade	
		Média	Desvio Padrão
Moderada [28-36]	4	46	5,9
Boa [37-43]	10	45	10,2
Excelente [44-49]	9	45	8,6
Total	23	45	8,6

Os resultados do coeficiente de correlação de Spearman revelaram-se estatísticamente não significativos (rho=.019; p=.822), indicando que não existe relação entre o resultado do ICT e a idade dos trabalhadores.

Recorrendo ao instrumento de avaliação REBA, avaliámos o risco de exposição de natureza biomecânica na atividade mais realizada pelos operadores: limpeza e desobstrução de coletores com apoio de viatura.

O operador apresentado na figura 1 (com 41 anos e um ICT de 47 pontos - classificação excelente para a capacidade de trabalho), que realiza a limpeza de um colector com apoio da viatura, teve uma classificação do *score* REBA correspondente a um nível de Risco Elevado, em que se deve investigar e implementar mudanças a breve prazo.

Para o operador apresentado na figura 2 (com 32 anos de idade, e um ICT de 42 pontos - classificação Boa para a capacidade de trabalho) a sua tarefa consiste na colocação da mangueira de limpeza no coletor. Nesta situação o operador também obteve uma classificação do *score* REBA correspondente a um nível de Risco Elevado, sendo necessária a investigação e a implementação de mudanças.

Assim, e de acordo com os resultados obtidos, foi possível verificar que não existe associação entre a idade e a capacidade de trabalho dos operadores. No entanto, a penosidade das condições de trabalho questiona a sustentabilidade da atividade de trabalho, a longo prazo, para este grupo de trabalhadores.

Figura 1 - Limpeza de um coletor com apoio da viatura

Figura 2 - Colocação da mangueira de limpeza no coletor

4. CONCLUSÃO

Este estudo utilizou a metodologia de análise ergonómica do trabalho no contexto profissional do setor do saneamento dos SMAS de Oeiras e Amadora, tendo em vista propor medidas de melhoria das condições de trabalho destes operadores.

De acordo com os resultados estatísticos obtidos, podemos afirmar que não existe uma relação direta entre a idade e a capacidade de trabalho destes trabalhadores.

Os resultados obtidos através da observação e da aplicação dos instrumentos de avaliação da exposição, indicaram que as condições de trabalho dos operadores impõem a adoção de posturas inadequadas/penosas, pois a actividade é muito exigente do ponto de vista físico e mecânico, sendo necessário implementar mudanças imediatas e/ou a curto prazo, nomeadamente estudar a possibilidade de implementar meios mecânicos auxiliares das tarefas. Na impossibilidade de implementação destes meios, e sabendo que não é possível modificar as posturas na realização da tarefa, devem ser aplicadas medidas de gestão dos recursos humanos, relativamente à organização do trabalho, tais como introdução do trabalho rotativo e de equipas polivalentes, com o objetivo de diminuir o tempo de exposição a riscos de natureza biomecânica associados à ocorrência de lesões músculo-esqueléticas. A reforçar estas medidas organizacionais consideramos importante dar continuidade à formação dada a estes operadores, no que respeita à movimentação manual de cargas.

Entendemos ainda relevante tomar em consideração a evolução natural da perceção subjetiva da capacidade de trabalho à medida que a idade aumenta. Ora, sabendo que este trabalho é muito exigente em termos físicos questionamos: poderão os operadores realizar o mesmo trabalho daqui a dez/quinze anos com a mesma intensidade de carga mecânica a que estão expostos atualmente? Serão estes trabalhadores capazes de realizar a sua atividade daqui a dez/quinze anos com segurança e saúde, tendo em conta a atividade atualmente desempenhada?

5. AGRADECIMENTOS

À Profª. Doutora Filomena Carnide pelo apoio no tratamento dos dados aquando da utilização do instrumento de avaliação REBA

Aos Recuros Humanos dos SMAS de Oeiras e Amadora envolvidos no estudo, pela disponibilidade mostrada;

À Drª Cláudia Costa, Técnica Superior de Higiene e Segurança no Trabalho dos SMAS, por todos os dados fornecidos essenciais à realização deste estudo.

6. REFERÊNCIAS

Drees, Dares, & Poste. (2003). *Appel à projets de recherche lancé par la MiRe-DREES, la DARES et la Mission Recherche de La Poste*. Paris: Ministère des Affaires Sociales, du Travail et de la Solidarité et Ministère de la Santé, de la Famille et des Personnes Handicapées.

Eurofound (2011) Work and health: A difficult relationship? Eurofound, Dublin

European Working Conditions Survey (2010). http://www.eurofound.europa.eu/surveys/excs/2010/index.htm. Acedido em 2011709/15.

Eurostat Labour Force Survey (2011). Employment rate of older workers http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Sustainable_development_-_Demographic_changes#Employment_rate_of_older_workers. Acedido em 2011/09/15.

Hignett, S. & McAtamney, L. (2000). *Technical note. Rapid Entire Body Assessment (REBA)*. *Applied Ergonomics, 31*, 201-205;

Paumès, D. (1995). L'expression du vieillissement au travail: présentation de deux études menées auprès de contrôleurs aériens. In Jean-Claude Marquié, Dominique Paumès e Serge Volkoff (Eds.), *Le travail au fil de l'âge* (pp. 305-327). Toulouse: Octares Éditions.

Ramos, S. & Lacomblez, M. (2005). Envelhecimento, trabalho e cognição: 80 anos de investigação. *Laboreal, 1, (1)*, 52-60.

Silva, C.F., Rodrigues, V., Sousa, C., Cotrim, T., Rodrigues, P., Pereira, A. et al (2006). Índice de Capacidade para o Trabalho - Portugal e Países de Língua Oficial Portuguesa (A.M. Alves, Trans., 1st ed). Portugal: FCT.

Volkoff, S., Molinié, A.-F., & Jolivet, A. (2000). *Efficaces à tout âge? Vieillissement démographique et activités de travail.* Paris: Dossier nº 16 du Centre d'Études de l'Emploi.

Capacidade de Trabalho em Enfermeiros e Percepção do Risco na Movimentação Manual de Doentes

Work Ability and Patient Handling Occupational Risk Perception among Nurses

Francisco, Cláudia[a]; Cotrim, Teresa[bc]; Correia, Lídia [a]; Fernandes da Silva, Carlos [d]
[a] Hospital Garcia de Orta, EPE, Av. Torrado da Silva, 2800 Almada, csfrancisco@hgo.min-saude.pt; lcorreia@hgo.min-saude.pt; [b]Secção de Ergonomia, Faculdade de Motricidade Humana, Estrada da Costa, Cruz Quebrada, tcotrim@fmh.utl.pt; [c] CIPER, Estrada da Costa, Cruz Quebrada; [d] Departamento de Ciências da Educação, Universidade de Aveiro, csilva@ua.pt

1. INTRODUÇÃO

Na perspectiva do envelhecimento produtivo, a prevalência de lesões músculo-esqueléticas nos enfermeiros tem assumido uma nova dimensão, pois condiciona frequentemente a capacidade de trabalho em contexto hospitalar, contribuindo para a exclusão destes profissionais (Cotrim, 2008).

A capacidade de trabalho está também significativamente relacionada com a satisfação no trabalho, com o ambiente físico, o apoio psicológico e o tempo dedicado ao exercício físico e estilos de vida saudáveis (Estryn-Behar et al, 2005).

Em enfermeiros, para melhorar e manter a capacidade de trabalho, são recomendadas medidas como: aumentar a capacidade de lidar com as exigências mentais do trabalho em enfermeiros jovens e melhorar a configuração do posto de trabalho para reduzir a carga física em enfermeiros seniores (Chiu et al, 2007).

De facto, os enfermeiros estão expostos a uma multiplicidade de factores de risco ocupacionais, muitos deles motivados pelas elevadas exigências físicas e mentais das tarefas que desempenham. Diversos estudos referem o risco de lesões músculo-esqueléticas (LME's) relacionadas com a movimentação manual de doentes dependentes.

Assim, desenvolveu-se este estudo no domínio da ergonomia, com a perspectiva de perceber em que medida estão interligadas as variáveis capacidade de trabalho, percepção do risco na movimentação manual dos doentes e satisfação no trabalho dos enfermeiros.

O objectivo geral consistiu em relacionar a capacidade de trabalho dos enfermeiros com a sua satisfação no trabalho, e em relacionar a percepção destes profissionais relativamente aos riscos na movimentação manual dos doentes com as lesões músculo-esqueléticas auto-referidas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A amostra foi constituída por 126 enfermeiros de 8 Serviços de Internamento de adultos do Hospital Garcia de Orta, EPE: Cardiologia, Ginecologia, Hemato-oncologia, Medicina I, Medicina II, Medicina III, Ortopedia e Traumatologia. Grande parte dos enfermeiros eram mulheres (81%), com uma média etária de 33,7 anos (dp=8,5; min=22; máx=53) e uma antiguidade média no Hospital de 8 anos e meio (dp=6,0; min=0,5; máx=19,0).

De acordo com os objectivos do estudo e com a revisão da literatura, foram utilizados os instrumentos de avaliação que estão descritos seguidamente, e que foram articulados num questionário único.

2.1. Índice de Capacidade para o Trabalho (ICT)

Este instrumento constitui a versão Portuguesa do Work Ability Index (Silva et al, 2006).

O Índice de Capacidade para o Trabalho (ICT) descreve a avaliação do trabalhador relativamente à sua própria capacidade para o trabalho. Este instrumento deve ser utilizado no âmbito da Saúde Ocupacional, em simultâneo com avaliações dos locais de trabalho, pretendendo constituir uma ajuda a nível da manutenção da capacidade laboral.

O ICT é composto por 7 itens, baseados na capacidade de trabalho actual, nas exigências físicas e mentais do trabalho, no estado de saúde, absentismo, prognóstico da capacidade para o trabalho e recursos psicológicos do trabalhador.

A pontuação, que varia entre 7 e 49, distribui-se desde uma capacidade de trabalho fraca a uma capacidade de trabalho excelente. Dependendo do nível de capacidade para o trabalho, são preconizadas medidas de intervenção.

2.2. Intervention Evaluation Tool (IET)

O instrumento Intervention Evaluation Tool (IET) foi desenvolvido por (Fray e Hignett, 2009) e é constituído por 12 partes. Neste estudo foram utilizadas 3 partes:

• **Questionário Nórdico** (Standardized Nordic Questionnaire, Kuorinka et al,1987), em versão reduzida, é utilizado para a auto-referenciação da sintomatologia músculo-esquelética dos profissionais. A sintomatologia músculo-esquelética é identificada pelos profissionais nas várias regiões corporais, assim como a incapacidade decorrente para realizar o trabalho. As questões são respeitantes aos últimos 12 meses, aos últimos 7 dias e à incapacidade para realizar o trabalho normal nos últimos 12 meses.

• **Questionário de Satisfação e Bem-Estar dos Profissionais,** é constituído por 13 questões relativas à satisfação no trabalho.

• Questionário de Percepção dos Profissionais relativamente à Movimentação Manual de Doentes, inclui 9 questões no âmbito dos acidentes na mobilização de doentes, utilização de equipamento de ajuda, interferência das condições de trabalho no posicionamento e conforto do doente.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Índice de Capacidade para o Trabalho

A média do Índice de Capacidade para o Trabalho (ICT) foi de 40,14 (dp=4,58), o que indica uma "boa" Capacidade para o Trabalho dos enfermeiros da amostra. Esta média foi superior à encontrada noutros estudos com enfermeiros: Chiu et al, 2007 (38,4), Cotrim, 2008 (38,7). A percentagem de categoria "fraca" (0,9%, n=1) também foi inferior a outros estudos: Costa, 2005 (3,2%), Estryn-Behar et al, 2005 (4,1%) e Cotrim, 2008 (5,0%), o que poderá compreender-se pela elevada percentagem de enfermeiros com idade inferior aos 35 anos (61%).

Os resultados do estudo demonstraram que o ICT diminui com a idade, o que está de acordo com Ilmarinem (2005), Estryn-Behar (2005) e Cotrim (2008). No entanto, não se verificou uma relação de dependência estatisticamente significativa entre as duas variáveis (X^2=3,018; gl=3; p=0,389).

3.2. Prevalência de Lesões Músculo-Esqueléticas

Da caracterização das LME auto-referidas pelos enfermeiros constatou-se que a coluna vertebral (lombar, cervical e dorsal) e os ombros, representaram as regiões corporais com maior prevalência de LME's no último ano e nos últimos 7 dias. Contudo, grande parte dos profissionais, referiram que estes problemas de saúde não conduziram a incapacidade ou limitações para o seu trabalho nos últimos 12 meses.

Também outros estudos com enfermeiros obtiveram resultados semelhantes (Fonseca e Serranheira, 2006; Smith et al, 2006).

Tabela 1. Distribuição das LME auto-referidas por regiões corporais.

LME Auto-referidas		**12 meses**		**7 dias**		**Incapacidade**	
		Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%
Região Cervical	Sim	56	45,2	26	21,0	1	0,8
	Não	68	54,8	98	79,0	123	99,2
Região Dorsal	Sim	49	39,5	28	22,6	1	0,8
	Não	75	60,5	96	77,4	123	99,2
Região Lombar	Sim	83	66,9	46	37,1	2	1,6
	Não	41	33,1	78	62,9	122	98,4

3.3. ICT e Prevalência de Lesões Músculo-Esqueléticas

Na relação entre o ICT e as LME auto-referidas obtiveram-se valores mais elevados de ICT nos enfermeiros sem queixas músculo-esqueléticas. Estas diferenças foram estatisticamente significativas para as regiões com maior prevalência de LME: região cervical (U=1112,0; p=0,009), dorsal (U=1149,5; p=0,029), lombar (U=917,5; p=0,013) e ombros (U=1059,0; p=0,009).

3.4. ICT e Satisfação no Trabalho

Os resultados permitiram constatar que o ICT variou com os resultados de Satisfação no Trabalho, tal como nos estudos de Estryn-Behar et al (2005) e de Chiu et al (2007).

Relativamente à satisfação com diversos aspectos relacionados com o trabalho (gosto pelas tarefas (tabela 2), tempo para cumprir as tarefas, etc.), dos enfermeiros "quase sempre" satisfeitos, uma percentagem elevada obteve um ICT satisfatório. O mesmo se verificou para a satisfação relacionada com os colegas (partilha de problemas, apoio de ideias, conflitos, etc) e com a chefia (relação com a chefia e disponibilidade da chefia).

Tabela 2. Distribuição da variável «gostar das tarefas» em função do ICT.

ICT Dicotómico		Gostar das Tarefas		
		Raramente	**Por vezes**	**Quase Sempre**
Insatisfatório	Freq.	2	11	13
	%	66,7	19,0	26,5
Satisfatório	Freq.	1	47	36
	%	33,3	81,0	73,7

3.5. Questionário de Percepção dos Profissionais na Movimentação Manual de Doentes

Apenas 7,5% dos enfermeiros referem ter tido algum acidente de trabalho, nos últimos 12 meses, relacionado com a movimentação manual de doentes.

Neste âmbito, 43% dos enfermeiros referiram já ter usado um método perigoso na mobilização de doentes, ou terem realizado tarefas de mobilização ou transferência de doentes sem utilização de equipamento de ajuda, quando este era recomendado.

No que respeita à relação entre a não utilização de boas práticas e a sintomatologia músculo-esquelética na região lombar, verificou-se que dos enfermeiros sem queixas lombares, grande parte não utilizou métodos perigosos nem mobilizou doentes sem equipamento de ajuda. No entanto, apesar desta tendência, não se verificou uma relação de dependência estatisticamente significativa entre as duas variáveis (X^2=3,213; gl=1; p=0,073).

4. CONCLUSÕES

Em termos gerais, o Índice de Capacidade para o Trabalho variou com a idade (o ICT diminui à medida que aumenta a idade) e variou, também, com a satisfação no trabalho (verificaram-se valores mais elevados de ICT satisfatório nos enfermeiros "quase sempre" satisfeitos com o trabalho, com os colegas e com a chefia).

Neste grupo verificou-se uma elevada prevalência de lesões músculo-esqueléticas, potencialmente associadas às tarefas de mobilização do doente, e sabe-se que o desenvolvimento de lesões músculo-esqueléticas é condicionado pelos riscos da movimentação manual de doentes, tendo também implicações ao nível da capacidade de trabalho. Numa sociedade em que o envelhecimento da população activa é notório e, consequentemente, os enfermeiros terão que trabalhar mais anos, é de notar que estes resultados que relacionam o ICT com as LME ligadas ao trabalho são muito relevantes. As diferenças significativas no ICT entre os grupos com e sem queixas de LME é um indicador que vem reforçar a necessidade de medidas. Sabe-se de outros estudos que a presença de LME se correlaciona negativamente com o ICT (Cotrim, 2008) e que os grupos com um ICT fraco e com idades superiores aos 50 anos têm uma maior probabilidade de serem afastados dos seus postos de trabalho (Ilmarinen et al, 2005).

Assim, este estudo realça a necessidade de medidas de intervenção no sentido de se diminuir a exposição ao risco de lesões músculo-esqueléticas inerente à movimentação manual dos doentes e de se promover e manter a capacidade de trabalho para o futuro.

5. REFERÊNCIAS

Chiu, M., Wang, M., Lu, C., Pan, S., Kumashiro, M., Ilmarinen, J. (2007). Evaluating work ability and quality of life for clinical nurses in Taiwan, Nursing Outlook, 55 (6), 318-326.

Cotrim, T. (2008). Idade e Capacidade de Trabalho em Enfermeiros: Relação entre a exposição a factores de carga física e capacidade de trabalho em função da idade, Dissertação de Doutoramento no Ramo de Motricidade Humana, Especialidade em Ergonomia, FMH-UTL, Lisboa.

Estryn-Behar, M., Kreutz, G., Nezet, O., Mouchot, L., Camerino, D., Salles, R. K., Ben-Brik, E., Meyer, J.P., Caillard, J.F., Hasselhorn, H.M. (2005). Promotion of work ability among French health care workers – value of the work ability index, International Congress Series, 1280, 73-78.

Fischer, F., Borges, N., Rotenberg, L., Latorre, M., Soares, N., Rosa, P., Nagai, R., Landsbergis, P. (2005). A (in)capacidade para o trabalho em trabalhadores de enfermagem , Revista Brasileira de Medicina do Trabalho, 3 (2), 97-103.

Fonseca, R., Serranheira, F. (2006). Sintomatologia musculo-esquelética auto-referida por enfermeiros em meio hospitalar, Revista Portuguesa de Saúde Pública, 6, 37-43.

Fray, M.; Hignett, S. (2009). Measuring the Success of Patient Handling Interventions in Healthcare across the European Union. Proceedings of IEA 2009 Congress. Beijing.

Ilmarinen, J., Tuomi, K., Seitsamo, J. (2005). New dimensions of work ability, International Congress Series 1280, 3-7.

Silva, C.F., Rodrigues, V., Sousa, C., Cotrim, T., Rodrigues, P., Pereira, A. et al (2006). Índice de Capacidade para o Trabalho - Portugal e Países de Língua Oficial Portuguesa, Fundação para a Ciência e a Tecnologia.

Acidentes de Trabalho no Hospital Garcia de Orta. Retrospectiva entre 2005 e 2010

Work Accidents in the Hospital Garcia de Orta. Retrospective from 2005 to 2010

Francisco, Cláudia[a]; Correia, Lídia [a]
[a] Hospital Garcia de Orta, EPE, Av. Torrado da Silva, 2800 Almada, csfrancisco@hgo.min-saude.pt, lcorreia@hgo.min-saude.pt

1. INTRODUÇÃO

Os acidentes de trabalho são as lesões mais notificadas pelos profissionais de saúde em todo o mundo, apesar de ainda se verificar uma subnotificação (Monteiro et al, 2009).
De facto, os acidentes de trabalho sofridos pelos profissionais de saúde são um problema importante, uma vez que a natureza e gravidade destes acidentes poderá conduzir a doenças crónicas, infecções irreversíveis ou incapacidades permanentes para o trabalho.
O Serviço de Saúde Ocupacional do Hospital Garcia de Orta (HGO), tem um papel activo na vigilância dos acidentes de trabalho ocorridos, desde a sua caracterização até à definição de medidas correctivas e preventivas.
A análise dos acidentes de trabalho notificados durante os últimos 6 anos (2005-2010) permitiu conhecer a tendência de ocorrência destes acidentes ao longo do tempo, e teve como objectivo a definição de medidas de prevenção globais e específicas dirigidas aos serviços e locais de trabalho com maior número de acidentes notificados.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo é de natureza descritiva exploratória.
A população foi constituída por todos os profissionais da instituição que sofreram acidentes de trabalho, de todos os grupos profissionais e independentemente do tipo de vínculo. A análise reportou-se a 1042 acidentes notificados num período de 6 anos (entre 2005 e 2010, inclusive).
Os dados foram recolhidos pela aplicação de um questionário de caracterização do acidente, sendo a análise efectuada através de uma base de dados construída no programa Microsoft Excel.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Caracterização global dos acidentes

Os dados referentes aos acidentes de trabalho notificados no HGO entre 2005 e 2010 mostram um aumento progressivo do número de acidentes notificados, apesar de se ter verificado um pequeno decréscimo no ano de 2007 (Figura 1).

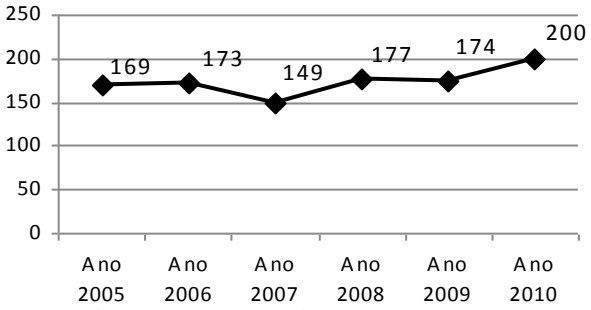


Figura 1: Número de Acidentes notificados entre 2005 e 2010 (n=1042).

No entanto, o aumento do número de acidentes notificados, pode não significar um aumento do número de acidentes que ocorreram. Este aumento poderá estar relacionado com a melhoria da cultura de notificação consequente das acções implementadas pela Saúde Ocupacional, no âmbito da formação e informação dos profissionais para os riscos a que se encontram expostos e para a importância da notificação na prevenção da ocorrência de acidentes.
Os acidentes ocorridos foram notificados maioritariamente por mulheres, o que também está de acordo com o maior número de profissionais do género feminino no Hospital.
Nos últimos três anos, os grupos etários com mais acidentes, foram o grupo dos 25 aos 29 anos e dos 40 aos 49 anos.
O grupo profissional com mais acidentes notificados, foi o grupo dos enfermeiros, seguidos dos Assistentes Operacionais e dos Médicos. Estes dados estão de acordo com o número de profissionais na instituição em cada grupo profissional, mas também poderão estar relacionados com o tipo e frequência de procedimentos junto do doente.
Relativamente ao turno de trabalho, foram notificados mais acidentes ocorridos durante o turno da manhã, o que está potencialmente associado às rotinas dos serviços, exames e procedimentos realizados nesse período. Estes dados foram também encontrados num estudo em enfermeiros num Hospital Universitário no Brasil (Alexandre e Benatti, 1998).

A forma como os acidentes ocorreram, manteve a mesma tendência ao longo dos 6 anos. As picadas de agulhas foram as mais frequentes, seguidas dos acidentes por esforços excessivos ou movimentos inadequados.
Neste sentido, os dados dos acidentes de trabalho notificados no HGO entre 2005 e 2010, permitem realçar dois grandes grupos de acidentes: os acidentes com exposição a agentes biológicos, seguidos dos acidentes que originam lesões músculo-esqueléticas. A tendência mantém-se ao longo dos anos, no entanto no último ano, verificou-se um aumento significativo dos acidentes com lesão músculo-esquelética, quase equiparando-se ao número de acidentes com exposição biológica (Figura 2).

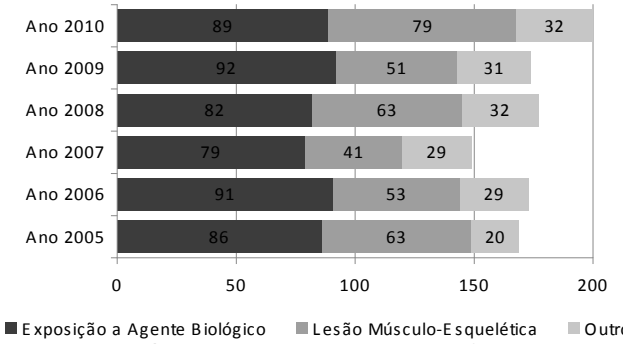


Figura 2: Número de Acidentes de Trabalho Notificados entre 2005 e 2010.

3.2. Caracterização dos acidentes com exposição biológica

Os acidentes com exposição biológica representam o maior grupo de acidentes de trabalho notificados nos últimos 6 anos, sendo o acidente por "picada de agulha", o mais frequente em todos os anos. Outros estudos referem os acidentes com materiais corto-perfurantes como os mais frequentes: 68,5% (Monteiro et al, 2009) e 77,5% (Nishide et al, 2004) do todal de acidentes; 87,5% (Bálsamo e Felli, 2006) dos acidentes com exposição biológica.
Em termos globais as "picadas" têm vindo a diminuir ao longo dos anos, o que poderá estar relacionado com as medidas de prevenção implementadas nesta matéria, nomeadamente, contentores de cortantes mais seguros e cateteres com dispositivo de segurança. Por outro lado, verificou-se um ligeiro aumento ao longo dos anos dos "splash's" e "cortes" com exposição a material biológico, apesar de os serviços terem à disposição equipamentos de protecção individual.
Relativamente às circunstâncias que conduziram ao acidente, são de destacar nos últimos 6 anos: 46,2% de acidentes "durante o procedimento", 7,4% "ao retirar a agulha do doente" e 7,2% de acidentes por "agulhas deixadas em local inapropriado". Da mesma forma, Bálsamo e Felli (2006) descreveram que a situação mais comum do acidente foi "durante o procedimento"(22,92%).
No que respeita ao "doente fonte", a maior parte dos doentes são negativos para todos os vírus (69,1%). Em 20,2% dos acidentes, o "doente fonte" apresenta patologia relacionada com vírus de transmissão sanguínea (HIV, HCV, HBV). Nos restantes 10,7% dos acidentes com exposição biológica, a situação do doente fonte é desconhecida. Do total de acidentes com exposição biológica, anualmente cerca de 20 a 25 profissionais realizam "follow-up" até aos 6 meses, no caso do doente fonte apresentar patologia relacionada com vírus de transmissão sanguínea. Este procedimento está de acordo com o plano de controlo das exposições profissionais, desenvolvido na instituição.

3.3. Caracterização dos acidentes com lesão músculo-esquelética

Os acidentes que originam lesão músculo-esquelética são aqueles que ocorrem por "esforços excessivos e/ou movimentos inadequados", por "quedas ao mesmo nível" ou por "quedas em altura", com 58%, 31% e 11% respectivamente, nos últimos 3 anos (2008-2010). Alexandre e Benatti (1998), obtiveram resultados semelhantes: 50% de acidentes por esforço ou postura inadequada (no transporte de doentes ou equipamentos), 25% por quedas e 25% de acidentes no trajecto.
Os acidentes notificados nos últimos três anos por "quedas ao mesmo nível" são consequência em grande parte do "piso molhado" (31%), tropeçar em "obstáculos" (16%) e "outras" situações sem motivo aparente como o mau apoio dos membros inferiores ou desequilíbrios indefinidos (23%). Os acidentes por "quedas em altura" conhecidos, ocorrem na sua maioria ao subir/descer escadas (37%) no interior e exterior do edifício do Hospital.
A natureza dos acidentes no trajecto ou *in itiniere* (casa-trabalho ou trabalho-casa) apresentou uma distribuição heterogénea nos vários anos. No entanto, são de realçar as seguintes circunstâncias de ocorrência: pavimento irregular, durante a caminhada (ex. entorses sem razão definida), ao subir/descer escadas. Os acidentes no trajecto ocorrem, na sua maioria por quedas (63%), seguidas dos movimentos inadequados ao nível dos membros inferiores (22%).
No que respeita aos acidentes notificados por "esforços excessivos e/ou movimentos inadequados" (nos últimos três anos), 66% ocorreram durante a realização de tarefas na junto do doente e 11% no transporte de mobiliário, materiais ou equipamentos de trabalho. Os acidentes durante a mobilização do doente aumentaram no último ano: 21 acidentes em 2008, 20 em 2009 e 31 em 2010. Destes acidentes, mais de 50% ocorreram durante o posicionamento do doente (n=45), e na sua maioria ao movimentar o doente no sentido da cabeceira da cama ("puxar para cima"), seguidos do levante/transferência manual do doente (n=24) ou com transferência com utilização de ajudas técnicas (n=1) e do

transporte do doente em cama (n=2). Apesar da tarefa de transferência manual do doente (ex.: da cama para o cadeirão) ser uma tarefa com elevada exigência física, e considerada uma das tarefas de maior risco músculo-esquelético, esta apresentou menor número de acidentes (n=24; 33%) quando comparada com o posicionamento do doente (n=45; 63%). No entanto, Engkvist (2008) num estudo em enfermeiros sobre lesões na coluna, obteve resultados contrários com 22% de acidentes durante o posicionamento do doente na cama e 77 % de acidentes na transferência do doente de um local para outro, sem utilização de ajudas técnicas.

As lesões músculo-esqueléticas mais frequentes foram na região mão/punho (36%), ao nível da coluna (35%) e no ombro (20%). As lesões no punho durante o posicionamento do doente, poderão estar relacionadas com a forma de pegar no doente (ex.: ao puxar ou empurrar), condições de execução da tarefa (ex.: altura fixa da cama), posturas adoptadas, não utilização de equipamentos de ajuda, nomeadamente o colchão de transferência ("easyslide"). Por outro lado, as lesões ao nível do ombro e da coluna estão normalmente associadas à exigência física inerente aos levantes/transferências, mas também às posturas adoptadas, não utilização dos transferes de doentes, frequência dos levantes, obesidade e dependência dos doentes. No que se refere às características dos doentes, 67% dos doentes eram obesos e 75% eram dependentes dos cuidados dos profissionais (gráfico 16). A obesidade e dependência dos doentes é um factor de risco elevado para os profissionais que os mobilizam.

3.4. Incapacidade resultante dos acidentes

No que respeita à gravidade dos acidentes de trabalho notificados, grande parte não conduziu a qualquer incapacidade para os acidentados (70%, sem incapacidade), seguidos dos que originaram dias de ausência ao trabalho (20%, incapacidade absoluta para todo e qualquer trabalho). O número de dias de ausência ao trabalho aumentou consideravelmente ao longo dos últimos três anos, verificando-se quase o dobro de dias perdidos quando se compara o ano de 2008 (n=894 dias) com 2010 (n=1572 dias). Estes resultados não são proporcionais ao número de acidentes com baixa médica (Incapacidade temporária absoluta), que diminuíram entre os dois anos: 59 acidentes em 2008 e 43 acidentes em 2010. Os acidentes por "esforço" representam 51% dos acidentes com Incapacidade Temporária Absoluta para todo e qualquer trabalho, conduzem a um número elevado de dias de ausência ao trabalho, ou a restrições físicas para algumas tarefas, quando o profissional regressa ao trabalho. Entre 2008 e 2010, foram perdidos 2212 dias de trabalho consequentes de acidentes por "esforço", 1073 dias por queda de pessoas e 71 dias na sequência de exposição a agentes biológicos. Os acidentes que conduzem a ausências ao trabalho, têm implicações na saúde e bem-estar dos profissionais acidentados e, muitas vezes, interferem com a sua vida familiar e social. Estas ausências ao trabalho, conduzem também a alterações na organização dos serviços, acarretando custos elevados para a instituição. Por outro lado, no regresso ao trabalho de um profissional portador de Incapacidade Temporária Parcial, consequente de lesão músculo-esquelética, constatam-se inúmeras dificuldades na sua recolocação no mesmo serviço com restrições para as tarefas habituais, assim como carga de trabalho acrescida para os colegas. A reintegração do profissional para a sua actividade pós acidente ou doença, revela-se como uma preocupação, tanto para o Serviço onde o profissional está afecto, como para a Saúde Ocupacional que realiza consultas de acompanhamento nesta fase.

4. CONCLUSÕES

Ao longo dos anos têm sido implementadas no HGO diversas medidas para prevenir a ocorrência de acidentes.
No entanto, esta análise detalhada dos dados dos acidentes notificados durante 6 anos permitiu conhecer a tendência de ocorrência, e posteriormente definir um conjunto de medidas preventivas dirigidas a locais de trabalho e a grupos profissionais específicos. Num estudo com profissionais de saúde no Brasil, foi atribuído como factor de risco para as lombalgias, o transporte e movimentação de doentes, a postura inadequada e estática, e a inadequação do mobiliário e equipamentos de trabalho (Nishide et al, 2004). No que respeita aos acidentes com exposição biológica, Bálsamo e Felli (2006) referiram que a aplicação das precauções universais não é suficiente para garantir as medidas de prevenção, devendo fazer parte das estratégias, as reflexões individuais sobre as mudanças de comportamento.
De facto, no âmbito da prevenção de acidentes e também de doenças relacionadas com o trabalho, é crucial a participação activa de cada profissional, quer na consciencialização individual do risco, quer na tomada de actos e procedimentos seguros quer para si próprio, quer para os outros profissionais e doentes.

5. REFERÊNCIAS

Alexandre, N.; Benatti, M.. (1998), Acidentes de Trabalho afectando a coluna vertebral: Um estudo realizado com trabalhadores de enfermagem de um hospital universitário; Revista Latino-Americana de Enfermagem, Abril, 6 (2): 65-72.
Balsamo, A., Felli, V. (2006), Estudo sobre os Acidentes de Trabalho com Exposição aos Líquidos Corporais Humanos em Trabalhadores da Saúde de um Hospital Universitário, Revista Latino-Americana de Enfermagem, Maio-Junho, 14 (3): 346-53.
Engkvist, I. (2008), Back injuries among nurses – A comparison of the accident processes after a 10-year follow-up, Safety Science, 46: 291-301
Monteiro, C., Benatti, M., Rodrigues, R. (2009), Occupacional Accidents and Health-Related Quality of Life: A Study in Three Hospitals, Revista Latino-Americana de Enfermagem, Janeiro-Fevereiro, 17 (1): 101-107.
Nishide, V., Benatti, M., Alexandre, N. (2004), Ocorrência de Acidentes de Trabalho numa Unidade de Terapia Intensiva, Revista Latino-Americana de Enfermagem, Março-Abril, 12 (2): 204-11.

O cidadão com deficiência visual face à prevenção de riscos profissionais

The blind citizen within occupational risks prevention

Frias Costa, Andréia Vidinha[a], Pinheiro, Francisco Alves[b];Rua, Aura[c];Tato Diogo, Miguel[d]
[a] Universidade do Porto / MESHO / FEUP / Rua Dr. Roberto Frias, s/n 4200-465/ Porto/ Portugal/ +351 225 081 997 /andreia_vidinha_frias@hotmail.com;[b]Universidade do Porto / DemSSO / FEUP / Rua Dr. Roberto Frias, s/n 4200-465/ Porto/ Portugal/ +351 225 400407 / pee10019@fe.up.pt;[c] Universidade do Porto / MESHO / FEUP / Rua Dr. Roberto Frias, s/n 4200-465/ Porto/ Portugal/ +351 225 081 997 /aura.rua@gmail.com;[d]Universidade do Porto / CIGAR Centro de Investigação em Geo-Ambiente e Recursos / FEUP Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto / Rua Dr. Roberto Frias, s/n 4200-465/ Porto/ Portugal/+351 225 081 997 / tatodiogo@fe.up.pt

1. INTRODUCÃO

O conceito de deficiência é muito complexo e evolutivo confundindo-se muitas vezes com a sua objetivação: a incapacidade, isto é, as consequências da deficiência no desempenho dequalquer atividade.

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS, 1980), *"a deficiência no domínio da saúde, representa uma qualquer perda ou anormalidade da estrutura ou função psicológica, fisiológica ou anatómica"*.

Na perspetiva da reabilitação profissional a Organização Internacional do Trabalho (OIT, 2004), designa por *"pessoa deficiente,toda e qualquer pessoa, cujas perspectivas de encontrar e de conservar um emprego conveniente, assim como de progredir profissionalmente, estão sensivelmente diminuídas em consequência de uma deficiência física ou mental devidamente reconhecida"*.

Deacordo com a Lei Portuguesa n.º 38/2004, de 18 de agosto, que define as bases gerais do regime jurídico da prevenção, habilitação, reabilitação e participação da pessoa com deficiência, considera-se "*pessoa com deficiência aquela que, por motivo de perda ou anomalia, congénita ou adquirida, de funções ou de estruturas do corpo, incluindo as funções psicológicas, apresente dificuldades específicas susceptíveis de, em conjugação com os fatores do meio, lhe limitar ou dificultar a atividade e a participação em condições de igualdade com as demais pessoas"*(Portugal, 2004).

As pessoas com deficiência não formam um grupo homogéneo (física, auditiva, visual,mental ou intelectual), sendo que a própria deficiência pode ser de nascença (congénita), ou podeter sido adquirida ao longo da vida (OIT, 2004).

A OIT, em 2011estimou que em todo o mundo existem cerca de 1 bilião de pessoas com deficiência sendo que em idade ativa o número pode situar-se entre 785 e 975 milhões.

Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU) as pessoas com deficiência perfazem cerca de 15% da população mundial. Estima-se que um quinto dessas pessoas, entre 110 e 190 milhões, vivem com extrema dificuldade. Para além disso, prevê-se que um quarto da população mundial é indirectamente afetada, como familiares e pessoas que lhes prestam cuidados.

Relativamente à deficiência visual, a Organização Mundial de Saúde (OMS), estima que globalmente, cerca de 285 milhões de pessoas são deficientes visuais, dos quais 39 milhões são cegos. Considera também que mais de 80% da deficiência visual a nível mundial poderia ser evitada, e que milhões de pessoas continuam em risco de perda de visão por falta de cuidados (OMS, 2011).

Em Portugal, os resultados do Censo de 2001 apontam para a existência de 634.408 pessoas com deficiência, representando 6,1% da população residente (6,7% da população masculina e 5,6% da feminina), sendo que a deficiência visual representa 1,6%. Relativamente à população trabalhadora com deficiência e com mais de 15 anos, que ascende a 601.583 pessoas, registava-se àquela data, uma reduzida taxa de atividade (29%,contra praticamente 50% a nível nacional) e uma taxa de desemprego elevada (9,5%, para umataxa de desemprego de 4,3%).

Embora, Portugal, nas últimas décadas tenha registado progressos extraordinários ao nível daspolíticas e das práticas no âmbito das pessoas com deficiências e incapacidadesaadesão à União Europeia, em particular, trouxe novos recursos e um novo impulso que constituíram umaoportunidade que o país aproveitou. Porém, quer ao nível das políticas públicas, quer ao nível dosdinamismos da sociedade civil, ainda existe muito trabalho a desenvolver nesta área(GRACE, 2005;CRPG, 2007).

A abordagem de que a população com deficiência constitui um risco acrescido nos locais de trabalho, tem vindo a perder terreno.Para tal muito contribuiu, a progressiva dominânciado modelo social de deficiência centrado, já não nas limitações físicasdos indivíduos mas no modo como o ambiente físico e social condicionam fortemente determinadosgrupos ou categorias de pessoas(Oliver apud Lord, J.*et al.*, 2010).

São cada vez mais as pessoas com deficiência que acedem ao mundo do trabalho. Por isso, setorna imperioso, recorrer a uma análise do emprego e do trabalho de forma a identificar os postosde trabalho apropriados dentro de uma empresa bem como os ajustes necessários a efetuar. O manual "Health and safety for disabled people and their employers"(HSE, 2011), estabelece várias considerações para uma correta avaliação do risco no âmbito da segurança e saúde no trabalhobem como para a igualdade da incapacidade no local de trabalho, uma vez que tanto empregadorcomo trabalhadores possuem responsabilidades nas questões relativas à segurança.

Desta forma, as entidades empregadoras e os trabalhadores com deficiência devem cooperar juntos nosentido de se familiarizarem com a segurança, a saúde e a deficiência. Assim, num contexto da prevenção dos riscos ocupacionais, um

processo de avaliação de risco funciona melhor quando a entidade empregadora assume a participação do trabalhador (com deficiência). Este artigo tem como objetivo, evidenciar a legitimidade do deficiente visual como trabalhador no âmbito da prevenção dos riscos profissionais presentes no ambiente de trabalho.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Com vista a alcançar os objetivos propostos foi realizada uma ação de sensibilização e capacitação dos deficientes visuais orientada para a identificação e prevenção dos riscos ocupacionais. O grupo de trabalho foi constituído por onze elementos, dos quais três eram do sexo masculino e os restantes do sexo feminino, no geral com deficiências adquiridas ao longo da vida. Com faixas etárias situadas entre os dezanove e os quarenta e cinco anos, as pessoas envolvidas possuíam na grande maioria a escolaridade mínima obrigatória, 9.º ano, demonstrando contudo grande ambição em completar o 12.º ano.

Inicialmente foi aplicado um questionário com o objetivo de identificar as percepções de risco dos deficientes visuais participantes no estudo. Posteriormente em vinte e cinco horas de formação presencial abordaram-se conceitos base de Segurança e Saúde no Trabalho (SST), como risco, perigo, condição perigosa, acidente de trabalho, doença profissional assim como a importância da gestão da prevenção e segurança contra incêndios, nomeadamente, definição de incêndio, reconhecimento de emergência e estratégias de resposta à emergência.

Ainda no decorrer da formação e depois de terem sido abordados os conceitos de SST acima mencionados, foi possível a realização de um exercício prático. Neste contexto foram discutidos e estabelecidos com os formandos, procedimentos e práticas utilizadas em situação de evacuação (identificação do Ponto de Encontro, responsável de evacuação, etc). O exercício teve início na sala de formação habitual, situada no 2º piso de um prédio com 4 pisos e teve a duração de 1minuto e 48 segundos. Este exercício revelou-se de extrema importância uma vez que nenhum dos participantes tinha alguma vez sido integrado num exercício semelhante, verificando-se que quando conhecido o espaço um deficiente visual pode ter a autonomia necessária para responder a uma situação de evacuação.

No final da ação de sensibilização foi aplicado um novo questionário de forma a avaliar a apreensão de conhecimentos por parte do grupo de trabalho.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

No início da ação de sensibilização, aplicou-se um questionário onde foram sugeridas algumas questões como*: "Alguma vez se sentiu em risco?".* As respostas indicaram que a maioria dos participantes são capazes de identificar situações concretas de risco tanto a nível laboral como urbano. O que se depreende com a afirmação de um dos participantes:

> *"Sim, aquando da laboração na superfície comercial onde executava trabalho de operadora ajudante de frescos. As condições de laboração na secção de peixaria, por exemplo, não eram as mais adequadas. A máquina eléctrica de partir o peixe congelado ou o bacalhau não tinha as melhores condições em relação á segurança. As minhas mãos ficavam em constante risco sempre que a utilizava. Não possuía o manipulo de resguardo da mesma"*

Quando questionados sobre, *"Que sugestões propõem para eliminar barreiras arquitetónicas, sociais ou outras?"*, as soluções apresentadas passaram essencialmente pela sensibilização da comunidade em geral para as capacidades dos deficientes visuais, e não para as suas limitações. Em particular, a necessidade de eliminar as barreiras arquitetónicas foi bastante sublinhada, como referenciado na citação seguinte:

> *"Uma sensibilização a nível de pessoal médico e de enfermagem, para sermos referenciados e encaminhados. Alertar as autoridades competentes para os passeios em mau estado, das caixas de electricidade colocadas ao nível da cabeça ou ocupando o espaço dos passeios. A obrigatoriedade da sinaléctica áudio, em instituições, governamentais ou não, de maneira a termos acesso á nossa vez de atendimento ou ao local onde nos deveremos dirigir.*

Relativamente ao segundo questionário, foram aplicadas questões como: "*Enuncie alguns procedimentos de prevenção a ter em conta para prevenir a ocorrência de um incêndio*." As respostas a esta questão são apresentadas na figura 1.

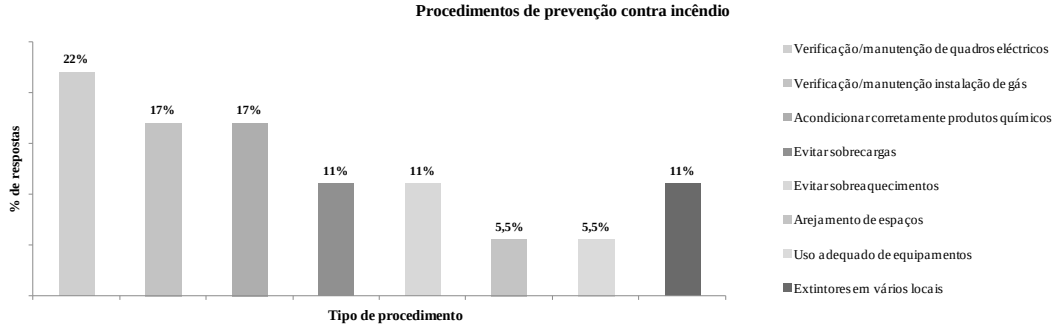


Figura 1 –Procedimentos de prevenção contra incêndio

Analisando o gráfico conclui-se que a verificação/manutenção de quadros elétricos foi enunciada por 22% dos indivíduos o que revela a perceção por parte dos mesmos da frequência de ocorrências de incêndios de origem elétrica.

Para além dos procedimentos enunciados anteriormente, o grupo de trabalho também identificou procedimentos em caso de fuga de gás, como apresentado na figura 2.

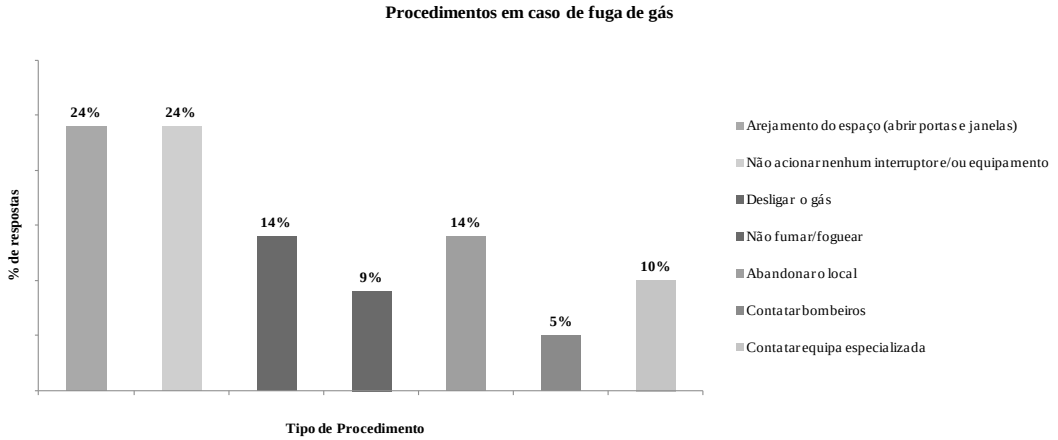


Figura 2– Procedimentos em caso de fuga de gás

Os procedimentos mais referidos foram o arejamento dos espaços e o não acionamento de interruptores e/ou equipamentos representando em qualquer um dos casos 24%.

4. CONCLUSÕES

Em jeito de conclusão verificou-se que a perceção inicial por parte do grupo de trabalho não se afigurava distinta dos conceitos de SST estabelecidos, encontrando-se plenamente sensíveis às questões do foro da prevenção enquanto trabalhadores.

Na perspectiva do profissional de segurança no trabalho, a mais valia prendeu-se com a experiência vivida por um técnico de HST, em particular ao ministrar uma formação no âmbito da Segurança no Trabalho a um grupo de indivíduos com este tipo de incapacidade.

Importará referir também, que em momento algum a deficiência visual se apresentou como uma condicionante às práticas de prevenção.

5. AGRADECIMENTOS

Os agradecimentos estendem-se ao CRPG (Centro de Reabilitação Profissional de Gaia), peladisponibilidade, simpatia e documentos fornecidos e também a ACAPO (Associação de Cegos e Amblíopes de Portugal) pelo acesso ao grupo de trabalho.

6. REFERÊNCIAS

CRPG –Centro de Reabilitação Profissional de Gaia,(2005). *Acidentes de trabalho e doenças profissionais:Das práticas actuais aos novos desafios*. Retrieved Abril 12, 2011 from http://www.crpg.pt/estudosProjectos/Paginas/coleccao_estudos.aspx

Portugal - Diário da República (2004). *Lei 38 de 18 de Agosto de 2004*. Retrieved Setembro 28, 2011, from http://dre.pt/pdf1s/2004/08/194A00/52325236.pdf

GRACE - associação portuguesa sem fins lucrativos dedicado à temática da Responsabilidade Social Empresarial… (2005). *A Integração de Pessoas com Deficiência nas Empresas: Como Actuar*. Retrieved Março 22, 2011 from http:// www.telerup.org/pdf/90manual.pdf

HSE –Health and Safety Executive (2011). *Health and safety for disabled people and their employers.*Retrieved Março 26, 2011, from http://www.hse.gov.uk/disability/started.htm

LORD, J., POSARAC, A., NICOLI, M., PEFFLEY, C., MCCLAIN-NHLAPO, C., AND KEOGH M. (2010). *DISABILITY AND INTERNATIONAL COOPERATION AND DEVELOPMENT: A REVIEW OF POLICIES AND PRACTICES.* Retrieved Março 23, 2011 *from http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/TOPICS/EXTSOCIALPROTECTION/EXTDISABILITY/0,,contentMDK:21277815~menuPK:282718~pagePK:210058~piPK:210062~theSitePK:282699,00.html*

OIT – Organização Internacional do Trabalho (2004). Gestão das questões relativas à deficiência no local de trabalho: repertório de recomendações práticas da OIT, 2004,1. ed., *rev.* Brasília/BR. ISBN 92-2-813686-3.

OMS – Organização Mundial da Saúde (1980). Retrieved Março 22, 2011, fromhttp://www.who.int/en/

Efeito de um programa de exercício em ambiente laboral nas lesões músculo-esqueléticas. Relato de uma experiência em trabalhadores administrativos

Effect of an exercise program in work environment on muscle-skeletal disorders. Report of an experience in administrative workers

Garganta, Rui[1], Prufer, Caroline[2], Guerreiro, Filipe[3], Soares, Pedro[4], Pereira, Helena[5]
[1] Universidade do Porto, Faculdade de Desporto (FADEUP); E-Act, Empresa Activa Lda. Rua Dr. Plácido Costa 91, Porto. Email: ruigarg@fade.up.pt; [2] E-Act, Empresa Activa Lda; UMINHO. Rua Actor Ferreira da Silva, 100, Porto. E-mail: caroline.prufer@e-act.pt; [3] E-Act, Empresa Activa Lda. Rua Actor Ferreira da Silva, 100, Porto. E-mail: filipe.guerreiro@e-act.pt; [4] E-Act, Empresa Activa Lda; FADEUP. Rua Actor Ferreira da Silva, 100, Porto. E-mail: ruigarg@fade.up.pt; [5] E-Act, Empresa Activa Lda; UMINHO. Rua Actor Ferreira da Silva, 100, Porto. E-mail: helena.pereira@e-act.pt

1. INTRODUÇÃO

Com o passar dos anos, observaram-se grandes modificações nas formas de trabalho decorrentes da industrialização e do avanço tecnológico. Essas mudanças referem-se principalmente à mecanização e automação dos processos de trabalho, as quais garantem ao trabalhador menor esforço físico para realizar as suas tarefas, ao empregador permite-lhe maior produtividade e redução de falhas no processo industrial e ao consumidor, uma redução do preço final dos bens de consumo.

Não há dúvida que as novas formas de trabalho acarretaram uma maior facilidade e conforto na vida dos trabalhadores, no entanto a inactividade física associada ao processo laboral mecanicista, conceberam o início de novos tipos de doenças relacionadas com a atividade laboral ou Doenças profissionais (DP). Neste contexto existe um conjunto de DP genericamente designadas por Lesões Músculo Esqueléticas Relacionadas com o Trabalho (LMERT) que assumem grande protagonismo, estando descrito que são cada vez mais frequentes e constituem um dos principais problemas dos países industrializados (Airaksinen et al., 2006; Bigos et al, 2009). Outro aspeto a ter em conta é que a maior incidência ocorre na faixa etária de maior produtividade, isto é, dos trinta aos quarenta anos, sendo maior no sexo feminino, devido ao aumento de mulheres no mercado de trabalho, mas essencialmente por questões hormonais, dupla jornada de trabalho e falta de capacidade muscular para realizar determinadas tarefas (Przysiezny, 2000). As LMERT são relatadas atualmente como as principais causas de absentismo e redução da produtividade. De acordo com a *European Agency for Safety and Health at Work* (EASHW, 2008), 53% dos trabalhadores da UE têm LMERT e estas são responsáveis por a a 25 dias de trabalho perdido por trabalhador, 70% das pessoas com dor crónica perdem a concentração no trabalho e 76% dos trabalhadores com dor têm falta de energia para desempenhar cabalmente a sua tarefa. A bem dos trabalhadores e da sua capacidade de produção, é fundamental prevenir este tipo de enfermidade. Em Portugal as intervenções de Exercício físico em ambiente laboral, mais conhecidas por Ginástica laboral (GL), são ainda pouco significativas, visto que são poucas as empresas que têm este tipo de serviço, são poucos os relatos na comunicação social e praticamente não existem publicações de cárter científico sobre o assunto. Parece-nos, por isso, fundamental procurar averiguar os efeitos deste tipo de intervenção de forma a perceber o respetivo custo/benefício para a empresa e para o trabalhador. Assim sendo, esta pesquisa é percorrida por dois objetivos: (1) estimar a prevalência de LMERT relativa à dor cervical e Lombar, em trabalhadores administrativos; (2) averiguar o efeito de um programa de exercício físico em ambiente laboral na dor lombar e cervical em trabalhadores adultos de ambos os sexos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A amostra foi constituída por 36 sujeitos, dos quais 23 são do sexo feminino (41,2±11,1 anos) e 13 do sexo masculino (42,0±10,4 anos). Todos foram submetidos a um programa de exercício físico laboral com a frequência de 2 sessões semanais e duração de 10 a 15 min. O programa constava de um conjunto de exercícios de reforço, alongamento, equilíbrio erelaxamenbto e teve a duração de 3 meses. As LMERT foram avaliadas com base no Questionário Nórdico para as lesões músculo-esqueléticas, validado para a população portuguesa por Mesquita et al. (2010). Os resultados da sua fiabilidade foram muito bons tendo os índices de correlação variado entre 0.7 e 1. A intensidade da dor foi avaliada através da escala visual analógica EVA de 10 pontos (Wewers & Lowe, 1990). Os dados foram tratados com base na estatística descritiva (média e desvio padrão) e percentagem de ocorrência ou prevalência. Para comparar os momentos de avaliação foi utilizado o teste T de medidas repetidas. Foi utilizado o *software* SPSS versão 19.0 e o nível de significância foi mantido em 5%.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apesar do levantamento da sensação subjectiva de dor ter sido realizado em diferentes regiões do corpo, apenas centramos a nossa análise nas que apresentaram uma maior prevalência, isto é, as regiões cervical e lombar da coluna vertebral. A prevalência de dor lombar e cervical para a amostra global pode ser observada na Tabela 1.

Tabela 1. Prevalência de dor lombar e cervical para a amostra global

Cervical	Lombar
50,0 %	44,4 %

Como é possível constatar na Tabela 1, a prevalência de dor de coluna é elevada e vem ao encontro dos dados da literatura (EASHW, 2008). Nesta amostra os problemas cervicais apresentam maior expressão que os lombares. Tal facto deve estar associado o ao tipo de tarefa que está em causa (sentados em secretárias com flexão da região cervical).
Na Tabela 2 são apresentados os valores relativos à prevalência de dor lombar e cervical em função do sexo.

Tabela 2. Prevalência de dor lombar e cervical por sexo

Feminino (n=23)		**Masculino (n=13)**	
Cervical	Lombar	Cervical	Lombar
52,2 %	65,2 %	46,2 %	38,5 %

Quando a prevalência é analisada por sexo (Tabela 2) pode constatar-se uma elevada prevalência em ambos sendo, em termos relativos, superior no sexo feminino nas duas regiões da coluna vertebral. Contrariando a tendência geral desta amostra, mas indo ao encontro dos valores da literatura internacional (EASHW, 2008), o sexo feminino apresenta uma prevalência maior na região lombar. Na Tabela 3 estão apresentados os resultados relativos ao nível de sensação subjetiva de dor (escala EVA de 10 pontos), antes e depois da aplicação do programa para a totalidade da amostra.

Tabela 3. Nível de sensação subjetiva de dor, antes e depois da aplicação do programa para a totalidade da amostra

	CERVICAL		LOMBAR	
	Antes	**Depois**	**Antes**	**Depois**
Média	2,8	1,9	2,9	1,6
p	**0,047**		**0,003**	

Pela leitura da Tabela 3, é possível constatar que, em termos médios, se notou uma redução significativa da sensação subjectiva de dor, tanto na região cervical (p=0,047) como na lombar (p=0,003). A análise dos valores individuais permite-nos perceber que na **região cervical** dos 36 sujeitos, 18 (50,0%) apresentavam dor no início do estudo. Destes, 6 (33,3%) pioraram o nível de sensação de dor, 1 (5,6%) manteve e 11 (61,1%) melhoraram. Por sua vez, na **região lombar** dos 36 sujeitos, 19 (52,8%) apresentavam dor no início do estudo. Destes, 2 (11,1%) pioraram o nível de sensação de dor, 1 (5,6%) manteve e 16 (88,9%) melhoraram. Resultados idênticos foram relatados em diversos estudos (Arokoski et al., 2004; Kuukkanen & Malkia, 2000; Moseley, 2002; O'Sullivan, Mitchell, Bulich, Waller, & Holte, 2006; Rainville, Hartigan, Martinez, et al., 2004; Waddell & Burton, 2001). Estes referem que os programas de exercício específicos podem reduzir a intensidade da dor lombar e aliviar a incapacidade funcional naqueles que sofrem de dor lombar subaguda e crónica.
O Nível de sensação subjetiva dor (escala EVA de 10 pontos), antes e depois da aplicação do programa por sexo, pode ser observado na Tabela 4.

Tabela 4. Nível de sensação subjetiva dor, antes e depois da aplicação do programa por sexo

	Sexo feminino (n=23)				**Sexo masculino (n=13)**			
	CERVICAL		LOMBAR		CERVICAL		LOMBAR	
	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois
média	2,9	2,4	3,3	1,8	2,6	1,0	2,2	1,4
p	0,389		**0,015**		**0,028**		0,084	

Pela leitura da Tabela 4, é possível constatar que se notou uma melhoria com significado estatístico ao nível da região lombar no sexo feminino e cervical no masculino. Porventura tais resultados podem ser explicados pelo facto desta regiões serem as mais afectadas em cada sexo. Analizando os valores individuais, pode-se constatar o seguinte: para o sexo feminino, na **região cervical** das 23 mulheres, 14 (60,9%) apresentavam dor no início do estudo. Destas, 7 (50,0%) pioraram o nível de sensação de dor, 1 (7,1%) manteve e 6 (42.9%) melhoraram. Por sua vez, na **região lombar** 15 mulheres (65,2%) apresentavam dor no início do estudo. Destas, 2 (13,3%) pioraram o nível de sensação de dor, 1 (6,7%) manteve e 12 (80,0%) melhoraram. Para o sexo masculino podemos constatar que na **região cervical**, dos 6 sujeitos (46,2%) que apresentavam dor, no início do estudo, todos reduziram a sensação. Na **região lombar** encontramos a mesma tendência, isto é, dos 4 sujeitos (30,8%) que apresentavam dor no início do estudo todos diminuiram a sensação subjectiva de dor no final.

Diversos estudos têm demonstrado benefícios com a utilização dos programas de actividade física na empresa, como a redução da fadiga (Kolling, 1982), melhora na postura dinâmica do trabalhador (Rocha, 1999), aumento da flexibilidade e alteração no estilo de vida (Martins, 2000), redução de queixas músculo-esquelética (Santos, 2003), redução do afastamento do trabalho por lombalgias (Reis, 20003), diminuição das consultas ambulatoriais (Santos, 2003; Souza, 2004).

4. CONCLUSÕES

Existe uma elevada prevalência de LMERT nas regiões cervical e lombar em trabalhadores do setor administrativo para ambos os sexos. Apesar da curta duração do programa (cerca de 3 meses), da reduzida frequência semanal (2 sessões por semana) e do tempo reduzido das sessões de exercício físico (10 a 15 min.), um programa de exercício físico em ambiente laboral parece ter potencialidades para melhorar a sensação subjectiva de dor em trabalhadores administrativos.

5. REFERÊNCIAS

Airaksinen, O., Brox, J.I., Cedraschi, C. et al. (2006) European guidelines for the management of chronic non-specific low back pain. European Spine Journal **15**(Suppl 2), S192-S300.

Arokoski, J. P., Valta, T., Kankaanpaa, M., & Airaksinen, O. (2004). Activation of lumbar paraspinal and abdominal muscles during therapeutic exercises in chronic low back pain patients. Arch Phys Med Rehabil, 85(5), 823-832.

Bigos, S. J., Holland, J., Holland, C., Webster, J. S., Battie, M., & Malmgren, J.A. (2009). High-quality controlled trials on preventing episodes of back problems: systematic literature review in working-age adults. Spine J,9(2), 147-168.

EASHW (2008). European Agency for Safety and Health at Work. Work-related musculoskeletal disorders: prevention report.

Kolling, A. (1982) Estudo sobre os efeitos da ginástica laboral compensatória em grupos de operários grupos de operários de empresa industriais. Dissertação de Mestrado em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Kuukkanen, T., & Malkia, E. (2000). Effects of a three-month therapeutic exercise programme on flexibility in subjects with low back pain. Physiother Res Int, 5(1), 46-61.

Martins, C. O. (2000). Efeitos da Ginástica laboral em servidores da reitoria da UFSC. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), UFSC, Florianópolis.

Mesquita, C. C., Ribeiro, J. C., & Moreira, P. (2010). Portuguese version of the standardized Nordic musculoskeletal questionnaire: cross cultural and reliability. J Public Health, 18(5), 461–466.

Moseley, L. (2002). Combined physiotherapy and education is efficacious for chronic low back pain. Aust J Physiother, 48(4), 297-302

O'Sullivan, P. B., Mitchell, T., Bulich, P., Waller, R., & Holte, J. (2006). The relationship beween posture and back muscle endurance in industrial workers with flexion-related low back pain. Man Ther, 11(4), 264-271.

Przysiezny, W. (2000). *Distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho: um enfoque ergonômico.* Dynamis, 8(31);19-34

Rainville, J., Hartigan, C., Martinez, E., Limke, J., Jouve, C., & Finno, M. (2004). Exercise as a treatment for chronic low back pain. Spine J, 4(1), 106-115

Reis R.J., La Rocca P.F., Silveira A.M., Bonilla I.M., iGiné A.N., Martín M. (2003). Fatores relacionados ao absenteísmo por doença em profissionais de enfermagem. Rev. Saúde Pública 37(5): 616-23.

Rocha, A. S. (1999). A influência da ginástica laboral na postura dinâmica do trabalhador industrial. Dissertação de Mestrado em Ciências do Movimento Humano. ESEF/UFRGS, Porto Alegre

Santos, J.B. (2003). Programa de exercício físico na Empresa. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis

Silva M. (1998). Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho - Escritórios e Serviços. Lisboa: Instituto do Emprego e da Formação Profissional.

Souza, I. Venditti, R. (2004). Ginástica laboral: contribuições para a saúde e qualidade de vida de trabalhadores da indústria de construção e montagem - Case TECHINT S.A. EF y Deportes , 77.

Waddell, G., & Burton, A. K. (2001). Occupational health guidelines for the management of low back pain at work: evidence review. Occup Med (Lond), 51(2), 124-135.

Wewers M.E. & Lowe N.K. (1990). A critical review of visual analogue scales in the measurement of clinical phenomena. Research in Nursing and Health 13, 227-236.

Sodium Content in Vegetable Soups Prepared Outside the Home: Identifying the Problem

Gonçalves, Carla[a], Silva, Gabriela[a], Pinho, Olívia[a], Camelo, Sandra[a], Amaro, Luís[a], Teixeira, Vitor[a,b], Padrão, Patrícia[a,c], Moreira, Pedro[a,b,c]

[a] Faculty of Nutrition and Food Sciences, University of Porto, Portugal email: carlagoncalves.pt@gmail.com, [b] Research Centre in Physical Activity, Health and Leisure, University of Porto, Portugal, [c] Public Health Institute from the University of Porto, Portugal

1. INTRODUCTION

Modern life leads consumers to eat out and away from home and this is a trend that does not appear to be declining. Since very young age, meals served in catering establishments and the number of meals eaten away from home may vary from one to all day meals.

Eating out is associated with an increased risk for higher energy intake and to obesity [Orfanos, 2007]. One important food consumed in Portugal, even when eating out, is "vegetable soup" which is strongly recommended, given its high nutritional value, and negative association with obesity [Moreira, 2006]. However, soup has been identified as a "food unit" with high levels of sodium [Conceição, 2011; Mano, 1983] and this is a matter of concern. The sodium part in kitchen salt (sodium chloride) can have harmful effects in the body.

The average salt intake in most countries is about 9 to 12 g/d [Brown, 2009], and in European countries the average intake levels range from 5.4 to 18 g/d [Webster, 2011]. The average daily intake of sodium is between 3500 and 4700 mg/d, well beyond the Food and Nutrition Board [2004] and the 2010 U.S. Dietary Guidelines [USDA, 2010], set at 1500 mg/d ("adequate intake") for elderly and children.

Several studies have linked a high intake of salt with physiological and pathological changes such as increased blood pressure, left ventricular hypertrophy, increased cardiovascular diseases and renal diseases. There is also some evidence that excessive salt intake is associated with an increased risk of osteoporosis and stomach cancer [He, 2009].

Over the past twenty years, in Portugal cardiovascular disease accounted for 39% of deaths, and malignant tumours for 20% of deaths, being gastric cancer incidence and mortality the highest in European Union [Ferlay, 2006]. By this set of evidence, excessive salt intake is one of the main concerns by health professionals [INE, 2002] and from a public health perspective, reducing salt intake is one of the most upcoming strategies to put into practice. About 80% of salt intake can come from added salt in processed foods [Ferlay, 2006] and soup is no exception. However, given the high nutritional density of vegetable soup, it would be desirable to encourage its consumption at main meals, at home and when eating out, without concerns of increasing sodium intake at the same time.

This study aims to characterize the content of sodium present in soups served in several different Portuguese institutions, such as kindergartens, schools and nursing homes.

2. MATERIALS AND METHODS

2.1 Study Design

This study encompasses data on sodium content in vegetable soup collected in 3 different institutions at lunch. At first, two samples of soup were collected in two geriatric institutions of the city of Barcelos for seven consecutive days, both before and after the addition of salt. Secondly, samples of soup were collected in eight kindergartens of the city of Vila Nova de Gaia for five consecutive days, also before and after adding salt. Lastly, samples were collected in ten elementary schools in the city of Porto and Bragança for three consecutive weeks, but only after the addition of salt. The total number of samples was 588, being 28 samples of nursing homes (14 before and 14 after salt addition), 110 of kindergartens (55 before and 55 after salt addition) and 450 of elementary schools.

2.2 Sample preparation

The sample preparation procedure was adapted to soups from one validated method proposed to quantify sodium content in bread [Vieira, 2011]. All soup samples were stored in plastic containers at 4 °C until analysis. After homogenization of each soup, 2g were sampled and 2ml of nitric acid were added. The mixture was shaken during 90 minutes to allow the food matrix's complete hydrolysis. Then, 20 ml of water were added and the mixture was again homogenized using an electric homogenizer (Ultra Turrax model). Volume was completed up to 40 ml and shaken for 30 min, followed by centrifugation (4,000 rpm, 15 min). Finally, 1.00 ml of aqueous supernatant was diluted up to 40 ml of deionized water before reading in the flame photometer.

2.3 Chemicals and samples

All reagents used were of analytical grade purity. Standard solution of sodium (1,000 mg/L) was supplied by JenWay, England. Calibration curves were constructed using 0.5, 1, 2.5, 5.0 and 7.5 µg/ml standards. The solutions were stored in a refrigerator. To avoid contamination of the samples, all PTFE materials were emerged in a freshly prepared solution

composed of 15% (v/v) proanalysis HNO_3 (Merck) during 24 h, then rinsed thoroughly with doubly deionized water, and dried in a stove

2.4 Instrumentation

A flame photometer (Model PFP7, JenWay, England) with filters for lithium, sodium, and potassium was used. Butane gas and air were supplied as the source of flame. The flow rate of fuel was adjusted to get a maximum sensitivity. Other apparatus used were a Seradest LFM 20 Water Purification System, a Heidolph REAX 2000 vortex, a Kern ALS 120–4 balance (Ziegelei), an Ultra Turrax homogenizer T25 (Sotel), a Heraeus stove D-6450 model and a Centrifuge Labofuge 6000 ®, from Heraeus.

2.5 Method validation

For the evaluation of the instrumental precision, intensity emitted was determined in the same soup sample 20 times under the established instrumental conditions. Linearity was observed in the working ranges (in microgram per milliliter) from 0.5 to 7.5. Repeatability of the extraction procedure was evaluated by the coefficient variation using six aliquots of solutions that were submitted to extraction by direct dissolution of soup sodium in water. Recovery studies were carried out to determine the accuracy of the method. The samples were analyzed after the methods validation.

2.6 Statistical analysis

Statistical analyses were carried out with SPSS (version 17, Chicago, USA). Data are presented as the mean ± standard deviation, and percentiles 5, 25, 50, 75 and 95; mode, maximum and minimum are also presented.

3. RESULTS AND DISCUSSION

The method's limit of detection was 0.2µg/ml and the limit of quantification was 0.2µg/ml. These values show that the method is precise and sensitive, enabling the quantification of low levels of sodium. The instrumental precision was 1.46%. Recovery studies were carried out to determine the accuracy of the method and it was found that recoveries ranged between 93.8% and 97.5%.

Higher mean values of sodium after adding salt were found in soups served in nursing homes (mean 269.06mg/100g) and kindergardens (mean 213.16mg/100g). These results (Table 1) may be due to a lack of awareness of the cooks to limit sodium intake, the absence of specific control for added salt in food preparation, or adjust the salt content to consumer preferences (particularly in geriatric institutions). Moderate content in elementary schools may be due to greater control by the system of school meals, but further analysis should be carried on other institutions.

The sodium content in soups with added salt are considerably higher than for soups before adding salt, strongly suggesting that the main contribution for sodium intake from soup is from addition in the cooking process. Most of the soup sodium content (more than 90%) comes from the salt added during cooking.

Table 1 – Results of sodium content in soups (mg Na/100g of soup)

	Sodium in soup before adding salt			Sodium in soup after adding salt		
	Nursing Homes	Elementary Schools	Kindergartens	Nursing Homes	Elementary Schools	Kindergartens
Mo	0.13	-	4.93	124.71	372.14	63.23
Mean ± sd	25.33 ± 48.78	-	18.07 ± 37.18	269.06 ± 75.64	153 ± 105.59	213.16 ± 85.11
Min	0.13	-	0.93	124.71	36.58	63.23
Max	216.63	-	284.02	429.04	409.53	438.79
P5	0.42	-	0.94	151.45	52.06	77.98
P25	2.96	-	4.68	208.41	67.96	139.21
P50	5.24	-	8.90	277.66	98.06	225.42
P75	20.14	-	14.87	324.36	238.32	269.38
P95	142.73	-	62.56	423.98	366.26	362.63

The Portuguese traditional food habits include the consumption of soup, rich in vegetables, twice a day (lunch and dinner). In the cohort EPI Porto study, the frequency of daily consumption of vegetable soup was 58.8% in women, and 54.9% in men [Lopes, 2006]. As populations become more sedentary and able to access energy-dense foods, there is a need to maintain the healthy components of traditional diets, such as vegetable soup, that may protect against obesity and other chronic diseases [Flood, 2007; Maureen, 2011] being of most importance to determine the level of sodium added to soups in order to maintain its positive nutritional characteristics.

Considering the possibility of having 300 ml of soup served per meal, sodium intake per soup may be up to 459-850mg, representing 31 to 54% of the daily adequate sodium intake [He, 2009] for the elderly and children in a single dose during a meal. We should also be aware that to the salt consumed in the soup is only a part of the total sodium intake throughout the day, and recommended dietary intake values may be easily overcome.

Many workplaces, schools or social institutions are associated with meal systems, that may include own production of meals or catering business. It would be desirable that consumers exposed to the consumption of meals outside the home could make informed choices and take effective action about their own salt intake, and benefit from meals that reduce their health risks. Geaney and colleagues [2010] shown that structured catering initiatives in public sector has potential to reduce dietary intakes of salt. These initiatives may be through increased consumer information and / or by providing healthy meals at the public institutions.

To solve this problem, it would be advisable to develop educational and legislation strategies about maximum sodium / salt content in different foods, and to raise awareness among chefs and food handlers on this topic. Future strategies should consider an integrated national approach to desirable sodium content in foods, and objectives to reduce intake in a given time frame, taking into account the hedonic evaluation of consumer.

The strengths of this work lie in the methodology used in the laboratory to be the same in all three studies, the accuracy of sample collection, the large number of samples and isolating the amount of sodium added from the salt introduced into the soup. The convenience sample used act as the main weakness of this study.

4. CONCLUSIONS

Average sodium levels in soups may be considered high, particularly in nursing homes and in kindergartens. Sodium per soup reached 31 to 54% of the daily adequate intake for the elderly and children. The values were very heterogeneous, probably because the sodium added to soups varied according to intrapersonal and interpersonal food preparation practices.

In terms of public health it would be important to standardize and monitor the sodium content of food served outside the home, and provide nutrition education to food handlers about reducing salt consumption and global health.

5. ACKNOWLEDGMENTS

The authors declare no conflict of interest in the writing of this article, and acknowledge the collaboration of staff and institutions to collect vegetable soup samples.

6. REFERENCES

Brown IJ, Tzoulaki I, Candeias V, Elliott P. (2009). Salt intakes around the world: implications for public health. Int J Epidemiol. 38(3):791-813

Conceição R, Mendes E, Casal S. Salt amounts in Oporto ready-to-eat soups. (2011) Porto: REQUIMTE, Faculdade de Farmácia, Laboratório de Bromatologia e Hidrologia

Ferlay, J., Autier P, Boniol M, Heanue M, Colombet M, Boyle P. (2006) Estimates of the cancer incidence and mortality in Europe in 2006. Annals of Oncology, 18(3), 581-592

Flood, J. E., & Rolls, B. J. (2007). Soup preloads in a variety of forms reduce meal energy intake. Appetite, 49(3), 626-634

Food and Nutrition Board. (2004). Dietary Reference Intakes for Electrolytes And Water. Dietary Reference Intakes: Water, Potassium, Sodium, Chloride, and Sulfate. From: www.nap.edu

Geaney F., Harrington J, Fitzgerald AP, Perry IJ. (2010). The impact of a workplace catering initiative on dietary intakes of salt and other nutrients: a pilot study. Public Health Nutrition: 14(8), 1345–1349

He, F. J., & MacGregor, G. A. (2009). A comprehensive review on salt and health and current experience of worldwide salt reduction programmes. J Hum Hypertens, 23(6), 363-384

Instituto Nacional de Estatística [INE] (2002) Destaque do INE, Resultados Definitivos As causas de Morte em Portugal 2000.

Lopes Carla, Santos AC, Ramos E, Gaio AR, Barros H. Consumo alimentar no Porto. (2006) Faculdade de Medicina na Universidade do Porto.

Mano, ML, Amorim Cruz, JA. (1983) Composição das refeições servidas nas cantinas das escolas preparatórias e secundárias do concelho de Braga. Centro de Estudos de Nutrição. 34-62

Maureen K. S., Leann L. B., Liane S. R., Barbara J. R. (2011). Serving large portions of vegetable soup at the start of a meal affected children's energy and vegetable intake. Appetite, 57, 213–219

Moreira P., Padrão P. (2006) Educational, economic and dietary determinants of obesity in Portuguese adults: A cross-sectional study. Eating Behaviors. 7 (3), 220-228

Orfanos, P., Naska, A., Trichopoulos, D., Slimani, N., Ferrari, P., van Bakel, M., et al. (2007). Eating out of home and its correlates in 10 European countries. The European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) study. Public Health Nutr, 10(12), 1515-1525.

U.S. Department of Agriculture U.S. Department of Health and Human Services. (2010). Dietary Guidelines for Americans, 2010. Washington, DC: U.S. Government Printing Office

Vieira E, Ferreira, IMPLVO, Pinho O. (2011). Validation of a Fast Sample Preparation Procedure for Quantification of Sodium in Bread by Flame Photometry. Food Anal. Methods.

Webster JL, Dunford EK, Hawkes C, Neal BC. (2011) Salt reduction initiatives around the world. J Hypertens. 29(6):1043-50

Educação Cidadã e a Temática da Segurança e Saúde Ocupacional em Portugal e no Brasil: Formação ou Informação para Prevenção?

Focus of Citizenship Education and Occupational Safety and Health in Portugal and Brazil: Education and Prevention Information?

Gonçalves, Fernando J. F.[a], Santos, J.[b], Magalhães, A., P., Barbedo de[c]
[a]UP-IFSC, Porto, PORTUGAL- Florianópolis, BRASIL; fernando.jose@fe.up.pt; [b]CISA/ESTSP, PROA/CIGAR, Porto, PORTUGAL; jds@estsp.ipp.pt ; [c]FEUP, Porto, PORTUGAL; barbedo@fe.up.pt

1. INTRODUÇÃO

Emergem na investigação questões para a reflexão sobre a estruturação dos processos educativos escolares e quais serão os encaminhamentos mais pertinentes para a temática da segurança e saúde ocupacional (SSO). Os profissionais e docentes da área de SSO e da educação devem estar atentos a tratar dos processos educativos que contemplam a temática como um mecanismo que acrescenta e resulta na eficiência da prevenção dos riscos ocupacionais. A eficiência do controlo técnico-científico sobre processos ocupacionais insalubres, perigosos e penosos ao homem depende de cidadãos sensibilizados para a sua importância e preparados para sua utilização. O presente estudo tem como objetivo promover a reflexão da importância da educação como mecanismo de prevenção dos riscos ocupacionais através da comparação entre os sistemas educativos de Portugal e Brasil.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Como método utilizou-se o mecanismo empregado em investigações de educação que necessitam de uma metodologia qualitativa para a compreensão de uma temática multifacetada. Então, a utilizada foi a Análise Textual Discursiva (ATD). Moraes (2005) afirma que: "(...) análises textuais são modos de aprofundamento e mergulho em processos discursivos, visando a atingir aprendizagens em forma de compreensões reconstruídas dos discursos, conduzindo a uma comunicação do aprendizado e dessa forma assumindo-se o pesquisador como sujeito histórico, capaz de participar na constituição de novos discursos." A Figura 1 apresenta uma representação gráfica da metodologia ATD.

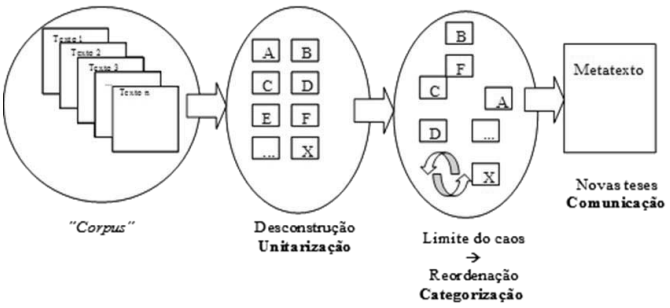


Figura 1 – Representação esquemática da ATD (Torres et al., 2008)

O corpus da investigação são os dados obtidos na pesquisa bibliográfica e citados nas referências com destaque para as leis dos sistemas educativos de Brasil e Portugal (ideias, reflexões, argumentos, outros). Esses materiais, segundo Torres *et al*. (2008), devem ser selecionados pelos investigadores, que decidem e delimitam os elementos necessários para a análise. A etapa a seguir, a da desconstrução ou delimitação em unidade de análise, tem a finalidade de especificar elementos textuais de relevância que possibilitem uma compreensão dos sentidos que emergem dos registos. Neste estudo os elementos textuais das referências foram extraídos do texto original de forma a constituírem um conjunto de fragmentos textuais denominados de unidades de análise (etapa da desconstrução na Figura 1). A unidade de análise é fundamentada de acordo com os objetivos da investigação. Nesta investigação foram observadas como categorias previamente estabelecidas a estrutura educativa escolar sobre a temática da SSO de Portugal e do Brasil, comparando suas leis de bases educativas. A etapa que finaliza o processo é a da comunicação que para este estudo compreende o resumo apresentado. Como técnica de recolha de dados foi utilizada a pesquisa bibliográfica documental. Foram consultadas obras de relevância para configuração da comunicação e também consultado, por meio de uma entrevista, um professor da rede escolar pública de Portugal para um melhor entendimento do tratamento da temática da educação no país.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A prevenção dos riscos ocupacionais pode e deve ser realizada através de controlo técnico-científico o que ocorre em Portugal e no Brasil e também em outros países. Porém, a prevenção dos riscos ocupacionais poderá ser enfrentada com mais eficiência se agregada a processos educativos que exercitem a temática da SSO para cidadania. É pertinente relembrar a definição de cidadão e cidadania. Segundo P. Freire (1993), " (…) cidadão significa indivíduo no gozo dos

direitos civis e políticos de um Estado e que cidadania (…) tem que ver com o uso dos direitos e o direito de ter deveres de cidadão." A questão relativa aos direitos e deveres de cidadão deve ser percebida, e exercitada desde a educação proporcionada pela família, depois pela escola, e complementada por outras instituições que compõe o mosaico institucional social. De modo a dar cumprimento ao objetivo do presente estudo, procedeu-se à comparação das leis de bases dos sistemas educativos de Portugal e Brasil e à abordagem da formação da cidadania crítica, produtiva, participativa que está presente nesta legislação conforme pode ser observado na Tabela 1 relativo alguns dos fragmentos textuais utilizados nesta investigação (Brasil, 1996; Portugal, 1986).

Tabela 1 – Comparação dos Sistema Educativos de Portugal e do Brasil

Sistema Educativo de Portugal	Sistema Educativo do Brasil
Capítulo I "Âmbito e princípios", Art. 3º "Princípios organizativos"	Título II "Dos Princípios e Fins da Educação Nacional"
"O sistema educativo organiza-se de forma a: b) Contribuir para a realização do educando, através do pleno desenvolvimento da personalidade, da formação do carácter e da cidadania, preparando- o para uma reflexão consciente sobre os valores espirituais, estéticos, morais e cívicos e proporcionando-lhe um equilibrado desenvolvimento físico;"	Art. 2º *"A educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho."*
"e) Desenvolver a capacidade para o trabalho e proporcionar, com base numa sólida formação geral, uma formação específica para a ocupação de um justo lugar na vida ativa…"	Art. 3º " *O ensino será ministrado com base nos seguintes princípios: XI - vinculação entre a educação escolar, o trabalho e as práticas sociais."*
Capitulo II "Organização do sistema educativo" SECÇÃO I "Educação pré-escolar" Art- 5º 1 — São objectivos da educação pré-escolar:	Título V - Dos Níveis e das Modalidades de Educação e Ensino Capítulo II - Da Educação Básica Seção I - Das Disposições Gerais
"g) Incutir hábitos de higiene e de defesa da saúde pessoal e coletiva;"	Art. 22. *"A educação básica tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores."*
Secção II Educação escolar - Subsecção I Ensino básico Art. 7º Objetivos - São objetivos do ensino básico:	
"a) Assegurar uma formação geral comum a todos os portugueses que lhes garanta a descoberta e o desenvolvimento dos seus interesses e aptidões, capacidade de raciocínio, memória e espírito crítico, criatividade, sentido moral e sensibilidade estética, promovendo a realização individual em harmonia com os valores da solidariedade social; *b) Assegurar que nesta formação sejam equilibradamente inter-relacionados o saber e o saber fazer, a teoria e a prática, a cultura escolar e a cultura do quotidiano;* *e) Proporcionar a aquisição dos conhecimentos basilares que permitam o prosseguimento de estudos ou a inserção do aluno em esquemas de formação profissional, bem como facilitar a aquisição e o desenvolvimento de métodos e instrumentos de trabalho pessoal e em grupo, valorizando a dimensão humana do trabalho;"*	Art. 27º *"Os conteúdos curriculares da educação básica observarão, ainda, as seguintes diretrizes:* *I - a difusão de valores fundamentais ao interesse social, aos direitos e deveres dos cidadãos, de respeito ao bem comum e à ordem democrática;* *II - consideração das condições de escolaridade dos alunos em cada estabelecimento;* *III - orientação para o trabalho;"*

Os cidadãos participativos devem ser sensibilizados para situações de dimensão planetária como por exemplo, o mau uso dos recursos naturais, a destruição ambiental, as fragilidades de recursos financeiros, de justiça social, de segurança, entre outras. Estes problemas exigem também soluções conjuntas e a educação é um mecanismo que pode contribuir para o estabelecimento do equilíbrio económico, social e ambiental, ou seja, a procurar pela sustentabilidade (Pérez e Vilches, 2003) e acrescenta-se também o objetivo da prevenção aos riscos ocupacionais. Neste sentido podem surgir questões, como: a educação em SSO deve formar ou informar para que os cidadãos desenvolvam conhecimentos, habilidades e atitudes (comportamentos) preventivas em relação aos riscos ocupacionais? Não desmerecendo a contribuição dos processos educativos informativos, o que se verifica, atualmente, é uma cultura de informar estudantes, trabalhadores e profissionais das áreas com maior frequência de acidentes, sobre como agir em relação aos riscos ocupacionais. Porém, como já foi mencionado a eficiência da prevenção necessita de um outro enfoque educativo nos meios escolares. Os processos educativos com enfâse na temática da SSO ocorrem, geralmente, a partir do ensino secundário, ou seja, direcionado para jovens e adultos. Surge então uma outra questão: o exercício da cidadania em relação à temática da SSO e o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e atitudes (comportamentos) preventivas em relação aos riscos ocupacionais, deveriam iniciar-se no ensino básico? Uma afirmação que revela a existência de uma relação entre o convívio social e a SSO e a educação para a prevenção é: "a infância e a adolescência formam os conceitos básicos para a vida, portanto, nada mais justificável que partindo do ensinamento da criança, dotar o homem adulto de uma consciência responsável pela Prevenção de Acidentes" (Brasil, 1979). Os sistemas educativos tanto do Brasil como de Portugal

permitem o tratamento desta temática a partir do ensino fundamental/básico. Então, o que fazer para que a temática da SSO seja enfatizada de forma sistemática nos ambientes e processos escolares? Se duvidamos dessa eficiência é só consultar as estatísticas existentes e que estão aquém da realidade, por exemplo, de acidentes de trânsito e acidentes de trabalho. A temática da SSO deve ser abordada de forma significativa para que aprendizagem do estudante seja consciente e enquadrada na realidade. Tal como refere Freire (2006) para que o conhecimento seja apropriado " (…) no processo de aprendizagem, só aprende verdadeiramente aquele que se apropria do aprendido (…) aplicar o aprendido-apreendido a situações existenciais concretas". Para que o estudante correlacione a SSO com a realidade e esta se torne um saber pertinente para sua vida, a educação escolar deve ser compreendida como um ato de desenvolver conhecimentos, habilidades e atitudes com o objetivo de procurar mais humanização para a nossa vida em sociedade. O professor deve estar preparado para construir com os estudantes os conhecimentos, habilidades, atitudes (comportamentos) que resultem na humanização e numa sociedade mais justa, com menos acidentes e doenças ocupacionais. Segundo Miguel (2010): "Historicamente, a Segurança como sinónimo de Prevenção de Acidentes evoluiu de uma forma crescente, englobando um número cada vez maior de fatores e atividades, desde as primeiras ações de reparação de danos (lesões) até um conceito mais amplo onde se buscou a prevenção de todas as situações geradoras de efeitos indesejados para o trabalho." Podemos agregar ao conceito a questão relativa à Saúde e transcender as questões trabalhistas para as ocupacionais. E ainda vincular a Segurança, como referido por Miguel (2010), à saúde, tendo em consideração as repercussões humanas e sociais, justificando-se uma abordagem de formação para a cidadania. De acordo com Arezes (2006), no contexto ocupacional predomina a preocupação de como o homem se comporta perante o risco e não como ele o percebe. Esta afirmação demonstra a necessidade da faceta formativa da educação para SSO, que para além da informação exige a atenção à realidade, a capacidade de identificar fatores de risco e de reagir em consonância, individual e coletivamente. O mesmo autor, refere, relativamente aos riscos físicos (ruído), que " (…) a percepção do risco deverá ser tida em consideração no planeamento, desenvolvimento e implementação dos Programas de Conservação da Audição, em especial no que diz respeito ao desenvolvimento de planos formativos." Explicitando aspectos relevantes de formação que necessita estar vinculada ao controlo do risco ocupacional para sua eficiência. Face ao exposto, a formação em SSO deve iniciar quando? E como?

4. CONCLUSÕES

O estudo realizado permitiu comparar as normas de bases dos sistemas educativos de Portugal e Brasil e não identificou obstáculos para as questões levantadas nesta pesquisa. Em ambos sistemas existe a possibilidade de desenvolvimento de práticas educativas sintonizadas com o desenvolvimento social, da cidadania produtiva (prevenção de riscos ocupacionais / SSO, outros) e plena (crítica, reflexiva, outros). A solução total dos problemas a que se refere a prevenção dos riscos ocupacionais não será obtida apenas pela educação. Entretanto, os profissionais da área de SSO e da educação devem através da reflexão sobre a importância dos processos educativos na prevenção dos riscos ocupacionais, valorizar tanto a formação cidadã para a prevenção, como a componente técnico-científica. Os processos educativos escolares de SSO e a formação de profissionais da educação para uma atuação significativa nesse sentido, devem ser acompanhados com interesse e colaboração pelos que desenvolvem trabalhos, pesquisa e outras atividades relacionadas a essa área. As questões levantadas neste estudo reportam-nos à necessidade de parâmetros para balizar os processos educativos escolares e o desafio de formar os profissionais das áreas de SSO e educação. Estes parâmetros precisam de ser debatidos e elaborados cientificamente por profissionais da área de SSO, por professores e por representantes da sociedade civil, de modo a que esta temática receba um tratamento adequado e responsável. As contribuições dos processos educativos sobre o controlo dos riscos ocupacionais resultarão na redução de acidentes e doenças, de uma vida mais segura e salubre para os cidadãos e, consequentemente, promoverão uma organização social mais justa.

5. REFERÊNCIAS

Arezes (2006). Percepção do risco de exposição ocupacional ao ruído [Versão electrónica]. *Loboreal*, Volume II, nº1, 45-47.

Brasil (1979). Ministério do Trabalho. Secretaria de Segurança e Medicina do Trabalho. Política de Ação do MTb no campo da Segurança e Medicina do Trabalho. Coleção VI – Segurança e Medicina do Trabalho. Brasília.

Brasil (1996). Lei de Diretrizes e Bases do Brasil. Acedido em 30 de Agosto de 2011, em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm

Freire, P. (1993). Política e Educação: Ensaios. São Paulo: Cortez.

Freire, P. (2006). Extensão ou Comunicação. 13.ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra..

Miguel, A. S. S. R. (2010). Manual de Higiene e Segurança do Trabalho (11ª edição). Porto: Porto Editora.

Moraes, R. (2005). "Mergulhos discursivos: analise textual qualitativa entendida como processo integrado de aprender, comunicar e interferir em discursos" In: Galiazzi, M. C. & Freitas, J. V. (Org.). Metodologias emergentes de pesquisa em educação ambiental. Ijuí: Ed. da Unijuí. (pp 85-114)

Pérez, Daniel Gil; Vilches, Amparo (2003). A Formação de Cidadãs e Cidadãos para uma Cociedade Sustentável. Unesco. Cultura científica: um direito de todos. Brasília.

Portugal (1986). Lei de Bases do Sistema Educativo de Portugal. Acedido em 4 de Setembro de 2011, em: http://legislacao.min-edu.pt/np4/150

Torres, J. R. et al. (2008). Ressignificação Curricular na Formação de Professores: Contribuições da Perspectiva Freiriana e da Análise Textual Discursiva. Porto Alegre: Endipe.

Avaliação de Riscos em Laboratórios de Análises

Risk Assessment in Analytical Laboratories

Graça, Helena Isabel Lopes; Batista, Sónia Varela e Nunes, Fernando M. D. Oliveira
Instituto Superior de Educação e Ciências (ISEC), Alameda das Linhas de Torres, 179, 1750-141 Lisboa,
email: lenalopesg@gmail.com; email: soniavarelabatista@gmail.com; email: fnunes@isec.universitas.pt

1. INTRODUÇÃO

A multiplicidade de factores de risco presentes na actividade dos laboratórios de análises leva a que a utilização dos métodos matriciais de avaliação de riscos mais conhecidos e popularizados conduzam a resultados de fraca qualidade. Isto deve-se ao facto de aqueles métodos, mais vocacionados para a avaliação de riscos de acidente, não conseguirem traduzir com suficiente rigor os factores de formação do risco mais importantes naquele tipo de actividade.

O presente trabalho pretendeu desenvolver um método de avaliação dos riscos associados aos ensaios levados a cabo em Laboratórios de Análises, inspirado numa metodologia configurável que permite a inclusão de vários índices com escalas ajustáveis e ponderações diferenciadas dos mesmos [Nunes, 2010a]. Para tal, foi importante observar os vários ensaios, nomeadamente, tempos de realização de tarefas, informações constantes das fichas de dados de segurança dos produtos químicos utilizados, reagentes/meios de cultura utilizados, informações dos equipamentos envolvidos nos diferentes procedimentos, entre outros.

O modelo desenvolvido foi aplicado a dois contextos laboratoriais diferentes na área da saúde pública: um laboratório de microbiologia [Graça, 2011] e um laboratório de análises de águas [Sónia, 2011], de forma a poder comprovar a sua usabilidade.

2. METODOLOGIA

Os métodos de avaliação de riscos profissionais serão sempre constituídos por modelos matemáticos, mais ou menos validados, contendo mais ou menos factores (parâmetros ou variáveis) de acordo com a complexidade que se aceite atingir, tendo sempre em vista uma relação de compromisso entre essa complexidade e a usabilidade dos métodos desenvolvidos (Nunes, 2010b).

O desenvolvimento deste tipo de modelos baseados em metodologias configuráveis, mais ajustados a situações de trabalho específicas, resulta na disponibilização de métodos que, à semelhança dos métodos matriciais tradicionais, mantêm um bom compromisso complexidade-usabilidade e possibilitam uma avaliação adequada dos riscos, baseada apenas na utilização de informações disponíveis no laboratório em que é aplicada, como sejam as Fichas de Dados de Segurança (Pité-Cândida, 2007).

Nesse sentido, efectuou-se uma identificação dos factores de risco associados a cada tarefa de cada um dos procedimentos ou técnicas que foram observadas, tendo em conta os seguintes aspectos:

- Tarefas do procedimento;
- Medição dos Tempos de realização de cada tarefa (associados aos tempos de contacto/exposição aos factores de risco por parte do operador);
- A perigosidade, características e vias de transmissão dos produtos utilizados;
- Riscos dos Equipamentos e material utilizado;
- Equipamentos de protecção colectiva/ individual utilizados;
- Práticas de segurança observadas;
- Número de pessoas que realizam o procedimento/técnica;
- Nº de vezes que o procedimento/técnica é efectuado por ano;

Numa 2.ª fase e após a identificação dos factores de risco identificados em cada tarefa observada, foram estabelecidos os índices que permitiam contabilizar a Probabilidade e a Severidade, a ter em conta na avaliação do risco.

A Probabilidade é uma função dos seguintes índices:

- tempos de contacto/exposição (T);
- Número de ensaios anuais (E);
- % de medidas de segurança de utilização efectiva de controlo dos riscos (práticas de segurança observadas versus EPI´s e EPC´s das Fichas de Dados de Segurança - FDS) (C).

Os 3 índices associados à probabilidade foram estabelecidos com os critérios apresentados na Tabelas1:

Tabela 1 – Índices associados à Probabilidade no contexto do laboratório de microbiologia

Índice	T (mm:ss)	E[(1)]	C
4	≥ 10:00	E ≥ 2000	0 - 33%
3	05:30 ≤T <09:59	1500 ≤ E < 2000	34% - 65%
2	01:00 ≤ T < 05:30	700 ≤ E < 1500	66% - 99%
1	<1:00	< 700	100%

(1) Adaptado ao laboratório em estudo.

A contribuição dos índices é tida em conta através da utilização de factores de ponderação (A_T, A_E e A_C), numa escala de 0 (anula a influência do índice para o cálculo, excluindo-o do modelo) a 10 (valor máximo da contribuição do valor do índice para o cálculo).
Por seu lado, a Severidade é uma função dos seguintes índices:

- Nível de perigosidade da substância (P);
- Nº de vias de transmissão (V);
- Quantidade de riscos associados aos equipamentos (R).

Os 3 índices associados à Severidade assumem valores de acordo com os critérios da Tabela 2.

Tabela 2 – Índices associados à Severidade

Índice	P	V	R
4	4	≥ 4	≥ 4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1

Para que os níveis de perigosidade das substâncias – factor P, pudessem ser quantificados de forma mais fiável e ajustada à informação disponível, foi necessário classificá-los de acordo com o ponto 3 do Anexo IV, do Decreto-Lei n.º 98/2010, de 11 de Agosto de 2010. A sua quantificação é assim estabelecida de acordo com as fichas de dados de segurança e traduz a observação dos ensaios, sem esquecer as vias de transmissão (respiratória, ingestão, pele e olhos), como se esquematiza na Tabela 3.
Em algumas FDS a informação disponível indicada é o valor limite de exposição (VLE), de média ponderada (MP), curta duração (CD) ou concentração máxima (CM)) a agentes químicos no Homem. Assim, foi necessário estabelecer uma relação entre os DL_{50} e/ou $CL_{50,}$ com o mencionado no Decreto-Lei n.º 98/2010 e no conjunto das FDS, fazendo assim corresponder o índice de toxicidade com os VLE, conforme se apresenta ainda na Tabela 3.

Tabela 3 – Critérios de equivalência para estabelecer os níveis de perigosidade dos produtos utilizados

Nível de Perigosidade (P)	DL_{50}	CL_{50} (via respiratória)	VLE (MP/CD/CM)
4 (Muito Tóxico)	a) $LD_{50} \leq 50$ mg/L (pele) b) $LD_{50} \leq 25$ mg/Kg (ingestão)	a) aerossóis ou partículas - $LC_{50} \leq 0{,}25$ mg/litro/4h b) gases e vapores - $LC_{50} \leq 0{,}5$ mg/litro/4h	VLE ≤ 3 mg/m^3
3 (Tóxico)	a) $50 < LD_{50} \leq 400$ mg/kg mg/L (pele) b) $25 < LD_{50} \leq 200$ mg/Kg (ingestão)	a) aerossóis ou partículas (no rato) $0{,}25 < LC_{50} \leq 1$ mg/litro/4h b) gases e vapores (no rato) $0{,}5 < LC_{50} \leq 2$ mg/litro/4h	$3 <$ VLE ≤ 9 mg/m^3
2 (Nocivo)	a) $400 < LD_{50} \leq 2000$ mg/kg mg/L (pele) b) $200 < LD_{50} \leq 2000$ mg/Kg (ingestão)	a) aerossóis ou partículas (no rato) $1 < LC_{50} \leq 5$ mg/litro/4h b) gases e vapores (no rato) $2 < LC_{50} \leq 20$ mg/litro/4h	$9 <$ VLE ≤ 50 mg/m^3
1 (sem classificação)	a) No rato ou no coelho > 2000 mg/kg (massa corporal) /dia mg/L (pele) b) No rato > 2000 mg/kg (massa corporal)/dia (ingestão)	a) aerossóis ou partículas No rato > 5 mg/litro, 4h/dia b) gases e vapores No rato > 20 mg/litro, 4h/dia	VLE > 50 mg/m^3

A Severidade é igualmente uma função que tem em conta factores de ponderação (A_P, A_V e A_R) que definem a contribuição dos índices que lhe estão associados.
Na posse dos seis índices definidos para o modelo, o Nível de Risco por tarefa pode então ser calculado pela expressão apresentada a seguir, de modo a poderem ser obtidos valores numa escala percentual. Para este efeito são utilizados no denominador valores correspondentes aos máximos valores de cada um dos seis índices (N_T, N_E, N_C, N_P, N_V e N_R).

$$NR = \frac{A_T \log(T) + A_E \log(E) + A_C \log(C) + A_P \log(P) + A_V \log(V) + A_R \log(R)}{A_T \log(N_T) + A_E \log(N_E) + A_C \log(N_C) + A_P \log(N_P) + A_V \log(N_V) + A_R \log(N_R)} \times 99 + 1$$

Com esta avaliação estabelece-se uma valoração do nível de risco por tarefa, associada a quatro cores distintas de acordo com os critérios da Tabela 4.

Tabela 4 – Tabela de Valoração do Nível de Risco por tarefa

Nível de risco da tarefa	Cor associada ao NR
Elevado (NR > 85%)	
Substancial (56% < NR ≤ 85%)	
Moderado (30% < NR ≤ 56%)	
Baixo (NR ≤ 30%)	

Numa 3.ª fase, para se poder ter uma informação mais geral, o Nível de Risco por ensaio/técnica foi calculado através da equação apresentada a seguir, que também fornece valores numa escala percentual:

$$NR = \frac{\Delta t_1 NR_1 + \Delta t_2 NR_2 + \ldots + \Delta t_n NR_n}{\Delta t_1 + \Delta t_2 + \ldots + \Delta t_n} \times 99 + 1$$

Sendo:

Δt1, Δt2…Δtn – Duração de cada uma das *n* tarefas envolvidas no procedimento/ensaio;
NR1, NR2..NRn – Nível de cada uma das *n* tarefas envolvidas no procedimento/ensaio.

Aplicando a equação do Nível de Risco por Tarefa e com base na valoração do nível de risco (Tabela 4) construíram-se tabelas com os resultados do cálculo dos níveis de riscos resultantes da adaptação do modelo a cada um dos laboratórios em estudo, de modo a hierarquizar os riscos envolvidos nas diferentes tarefas e ensaios ali desenvolvidos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As ponderações adoptadas para cada um dos índices constituintes do modelo, foram estabelecidas em função da efectiva influência que cada um tem nos diversos tipos de ensaio levados a cabo no laboratório em estudo, permitindo ajustar o modelo matemático adoptado às especificidades de cada tipo de ensaio.

Foi possível observar que essa especificidade pode ser eficazmente atendida se as ponderações do modelo levarem em conta aspectos como:

- Complexidade do procedimento e experiência do(s) operador(es);
- Vias de transmissão para os produtos utilizados efectivamente abertas durante a realização do procedimento;
- Estado de conservação e condições de manutenção dos Equipamentos e outro material utilizado;
- Adequabilidade dos equipamentos de protecção colectiva e individual (ex. tipo de luvas utilizado e não só a sua utilização)
- Medidas e práticas de segurança observadas e sua efectiva relevância para a Segurança e Saúde dos Operadores (protecção do operador) e não tanto para a qualidade dos procedimentos (garantia das condições do ensaio);
- Nº de vezes que o procedimento/técnica é efectuado por ano face ao volume total de procedimentos levados a cabo no laboratório.

A ponderação dos aspectos acima listados, viabilizou a configuração de modelos de avaliação de riscos bem adaptados aos dois contextos laboratoriais em estudo, permitindo ponderar da forma mais eficaz possível a informação disponível e contribuindo para uma efectiva "integração da avaliação dos riscos para a segurança e a saúde do trabalhador no conjunto das actividades da organização" (Lei n.º 102/2009 – Regime jurídico da promoção e prevenção da SST).

4. CONCLUSÕES

Foi possível configurar e demonstrar um método de avaliação de riscos biológicos utilizando informações que se encontram ao dispor de todos os que trabalham com os ensaios de análises microbiológicas, tais como os tempos de realização das tarefas e as informações constantes das fichas de dados de segurança dos reagentes/meios de cultura utilizados, informações dos equipamentos utilizados e os riscos associados, os equipamentos de protecção individual e colectiva utilizados. A flexibilidade deste método permite assim o cálculo do nível de risco levando em conta todas as variareis relevantes do ensaio.

Houve também que ter em consideração que a componente prática deste trabalho foi imprescindível para a realização do mesmo, pois sem ela não teria sido possível observar os vários ensaios estudados e obter a informação para a definição do método de avaliação de riscos desenvolvido.

Este modelo de avaliação de riscos, apesar de ter sido desenvolvido e aplicado na área da saúde pública, pode ser extrapolado para qualquer lugar de trabalho onde se desenvolvam actividades de análise laboratorial.

5. REFERÊNCIAS

Batista, Sónia Varela (2011). Avaliação de Riscos Químicos num Laboratório de Análise de Águas. Trabalho final de curso. Lisboa: ISEC.

Graça, Helena Isabel Lopes (2011). Avaliação de Riscos Biológicos num Laboratório de Microbiologia Alimentar. Trabalho final de curso. Lisboa: ISEC.

Nunes, Fernando M. D. Oliveira (2010a). Segurança e Higiene do Trabalho: Manual Técnico (3.ª ed.). Amadora: Edições Gustave-Eiffel.

Nunes, Fernando M. D. Oliveira (2010b). Sobre a Utilização de Termos e Conceitos em Avaliação de Riscos Profissionais. Parte 1 - Revista SEGURANÇA, 198, Setembro/Outubro de 2010. Parte 2 - Revista SEGURANÇA, 199, Novembro/Dezembro de 2010.

Pité-Madeira, C. M. (2007). Matriz de Quantificação do Risco Químico Profissional em Laboratório. Soares. C. Guedes, Teixeira, A. P. e Antão, P. (Eds.), Riscos Públicos e Industriais, Vol. 2, pp. 935-950. Lisboa: Ed. Salamandra.

Técnicas de medição direta de apoio à avaliação de risco ergonómico: uma revisão

Direct measurement techniques to support ergonomic risk assessment: a review

Guedes, Joana C. [a]; Vaz, Mário A. P. [b]
[a,b] Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, email: jccg@fe.up.pt [a]; gmavaz@fe.up.pt [b]

1. INTRODUÇÃO

A avaliação do risco músculo-esquelético é de difícil quantificação. De entre os diversos métodos de avaliação que se encontram já validados, como o RULA, o OCRA, a equação NIOSH entre outros, a noção do nível de risco acaba por ser algo subjetiva, especialmente quando não se recorre a instrumentação no sentido de fazer avaliações concretas.

Ainda que estas técnicas se possam apoiar em instrumentação para ajudar a caracterizar a exposição dos parâmetros em que se baseiam (ângulos posturais, determinação do número de repetições, força aplicada etc.), apresentam resultados subjetivos.

Uma avaliação completa e integrada deve contemplar a suscetibilidade individual, avaliar os fatores de risco do posto de trabalho e, ainda, integrar técnicas que permitam contemplar o impacto do trabalho no indivíduo (conseguido com técnicas de medição dinâmicas) e perceber como a dinâmica, exigida pelo trabalho, resulta em esforço acrescido e potencia a lesão num determinado indivíduo.

Claro está que, num método ergonómico comum, a própria seleção de trabalhadores é algo excluído à partida, no entanto, alguns estudos apontam a avaliação do trabalhador como o método mais eficaz na previsão da suscetibilidade à lesão. Assim, ao garantir a segurança do grupo mais "débil" garante-se certamente a segurança do indivíduo comum. Deve sublinhar-se que, grupo "débil" não contempla pessoas com necessidades especiais. Pessoas com problemas de saúde crónicos ou outro tipo de limitações devem ser acompanhadas diferenciadamente.

Desta forma, poder-se-á dizer que há duas vertentes importantes numa avaliação ergonómica de qualidade:

• Determinação da população mais suscetível ao desenvolvimento da lesão;

• Utilização de técnicas concretas que permitam aferir, diretamente, o impacto da atividade laboral no trabalhador.

Tal significa conjugar a avaliação do trabalhador com a avaliação ergonómica. Integrando ergonomia e saúde ocupacional consegue-se um rastreio mais representativo e delinear planos de proteção e prevenção mais eficazes e adequados às necessidades individuais.

Neste sentido, este estudo pretende fazer uma revisão bibliográfica às técnicas e metodologias de avaliação ergonómica que utilizem a instrumentação como forma de avaliar, diretamente, o risco do trabalhador exposto.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Numa primeira fase, realizou-se o levantamento de técnicas de medição, utilizadas na avaliação de risco ergonómico.

Em seguida, realizou-se uma nova pesquisa no sentido de aprofundar conhecimentos sobre as técnicas de medição encontradas, relacionando-as com o respetivo parâmetro que se propõem avaliar. Criticando, desta forma, a aplicabilidade e a validade dos resultados que são, hipoteticamente, devolvidos.

2.1. Levantamento de Técnicas

O levantamento de técnicas de medição consistiu numa pesquisa em duas das principais bases de dados (*PubMed NLM* e *Web of Science*), conjugando os seguintes termos:

• Ergonomic risk assessment: title (devolve 14 resultados);

• Ergonomic risk assessment direct measure: title\keyword\abstract (devolve 12 resultados).

Dos 26 resultados devolvidos foram aproveitados, apenas, os artigos cuja análise dos resumos se referia a técnicas de medição direta passíveis de ser usados na avaliação ergonómica do trabalho. Desta triagem resultaram 3 artigos com referência a três técnicas.

Tendo sido devolvidos poucos métodos com recurso a instrumentação direta realizou-se nova pesquisa nas mesmas bases de dados, dessa vez, utilizando os termos:

• Ergonomic risk assessment measure: abstract – PubMed (devolve 9 resultados);

• Ergonomic risk assessment measure: title\keyword\abstract – ISI Web of Knowledge (devolve 12 resultados).

Entre os 9 artigos devolvidos pela *PubMed*, 2 cumpriam os requisitos já apresentados. A *ISI Web of Knowledge* apresentou 6 artigos que se mostraram relevantes, contudo, 2 eram repetidos com a pesquisa anterior perfazendo um total de 6 artigos válidos para análise nesta segunda fase.

Tendo consciência que esta segunda fase ainda não trazia novidade substancial às técnicas de análise ergonómica, apesar de referir cerca de 6 novas técnicas, decidiu-se repetir o processo de pesquisa de acordo com as seguintes combinações de termos:

• Ergonomic risk assessment instruments: title\keyword\abstract – Web of Science (devolve 7 resultados);

• Ergonomic risk assessment instruments: abstract – PubMed (devolve 10 resultados);

Esta pesquisa devolve, ao todo, apenas 3 artigos. Sendo escolhidos de entre os 7 resultados da *Web of Science* esses mesmos 3, entre os quais se encontravam os dois resultados válidos da *PubMed*. Esta última pesquisa devolveu 3 resultados recentes, entre os quais uma revisão de métodos, pelo não se considerou necessário repetir o processo de pesquisa.

2.2. Caracterização das Técnicas

Esta componente foi realizada pesquisando nas bases de dados, já referidas, os nomes das técnicas encontradas na primeira fase, apenas no campo de título, no sentido de restringir a pesquisa. Foram utilizadas, ainda, as referências dos artigos pesquisados para cumprir o levantamento das referidas técnicas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De entre os 64 artigos recolhidos na pesquisa, 12 continham referencias a técnicas de avaliação ergonómica com recurso a instrumentos de medição direta. A fase de levantamento de técnicas utilizadas devolveu alguns estudos que envolviam os métodos de medição direta mais usuais combinadas, ou não, com técnicas de medição indireta ou subjetivas. As técnicas sem recurso a medição instrumental são limitadas, mas apresentam bons resultados no que respeita a identificação dos principais fatores ergonómicos que contribuem para a lesão. Uma avaliação ergonómica inicial, com recurso a uma *check-list* ou métodos observacionais, vão permitir escolher a técnica mais adequada para avaliar o risco ergonómico.

Entre as diversas técnicas pode encontrar-se, para determinar o risco ergonómico de LME, electrogoniómetros tri-axiais, goniómetros electrónicos simples ou duplos e tensiómetros, electromiógrafos, registo óptico, sónico ou electromagnético de pontos posturais. Estas técnicas encontram-se referenciadas, frequentemente, como apoio aos métodos de análise RULA e ou OCRA, na determinação de ângulos posturais, repetitividade da tarefa, entre outros (Jones & Kumar, 2010). Além dos aparelhos de avaliação mais comuns, encontrou-se referido da literatura um aparelho de P-forceMet, um dispositivo registado capaz de determinar a força máxima voluntária ou a força espontânea utilizada na realização de uma tarefa (Torri, Sala, Orizio, & Apostoli, 2011). Encontrou-se referência a CyberGlove, uma luva preenchida de sensores de pressão para estudar os movimentos e pegas ou apertos da mão. A **Erro! A origem da referência não foi encontrada.** enumera as diferentes técnicas de medição direta, referidas nos 12 artigos triados, resumindo os mecanismos de medição principais e o fim a que se destinam.

Tabela 1 - Técnicas de avaliação ergonómica de medição direta.

Ref.	Técnica	Principais Especificações	Tipo de Avaliação
(David, 2005; Tak, Punnett, Paquet, Woskie, & Buchholz, 2007)	Monitor de Movimento Lombar	Electrogoniómetro Tri-axial	Avaliação das posturas e movimentos lombares
(David, 2005; Jones & Kumar, 2008, 2010; Paquet, Punnett, & Buchholz, 2001)	Goniometria eletrónica	Goniómetros electrónicos simples ou duplos, e tensímetros que registam a posição da articulação	Medição do deslocamento angular das posturas das extremidades superiores
(David, 2005; Paquet, et al., 2001; Tak, et al., 2007)	Inclinometria	Acelerómetros tri-axiais que registam o movimento em dois graus de liberdade relativamente à linha da gravidade	Medições posturais e dos movimentos da cabeça, costas e membros superiores
(David, 2005; Park, Lee, Lee, Dexter, & Klein, 2007)	Sistemas de registo de posturas corporais	Registo óptico, sónico ou electromagnético dos marcadores posicionados em determinados segmentos do corpo	Medição das deslocações, velocidades e acelerações de segmentos corporais
(David, 2005; Jones & Kumar, 2008, 2010; C. M. Trask et al., 2008)	Eletromiografia	Registo da atividade mioelétrica dos músculos exercitados	Estimativa da variação da tensão muscular e da força aplicada
(David, 2005)	Medição da força de pressão	Rato de computador com sensores que registam as forças aplicadas ao redor (partes laterais) e nos botões	Determinação da exposição dos esforços dos dedos
(David, 2005; Sanchez-Margallo et al., 2010)	CyberGlove	Luva ultraleve que incorpora 22 sensores de movimento e sensores de pressão	Medição do movimento do pulso, da mão e dos dedos com a sobreposição da pressão do aperto
(Estill, MacDonald, Wenzl, & Petersen, 2000; C. M. Trask, et al., 2008)	Acelerometria	Uso de acelerómetros tri-axiais estrategicamente posicionados	Determinação dos riscos provocados pela aceleração do braço, inclinação do tronco
(Torri, et al., 2011)	P-ForceMet	-	Mede a forma máxima voluntária (FMV) e a força instantânea aplicada
(C. Trask et al., 2010)	Eletromiografia de compressão normalizada	Registo de atividade mioeléctrica dos músculos	Estimativa das forças de compressão na coluna continua no tempo
(Park, et al., 2007)	Plataforma de Forças	Plataforma com sensores de pressão piezoeléctricos ou extensómetros nos quatro cantos da placa	Estudo da postura corporal e locomoção

4. CONCLUSÕES

É importante referir que, apesar de terem um cariz objetivo, incomparavelmente superior, as técnicas de avaliação de risco ergonómico que recorrem a técnicas de medição direta, nem sempre são as mais adequadas a todas as situações. Por um lado, porque são muito mais dispendiosas, o que nem sempre é justificável e, por outro lado, porque existe um conjunto vasto de riscos que proporcionam o desenvolvimento de LME cuja determinação não pode ser levada a cabo por técnicas de avaliação tão objetivas (note-se, por exemplo, o contributo dos fatores de risco psicossociais). Há ainda a vantagem de métodos subjetivos conseguirem, além de identificar a origem do problema, delinear o caminho para a solução do mesmo. Não se deve, portanto, ignorar as possibilidade de avaliação ergonómica que existam ao dispor, deve-se, antes, mediante uma primeira avaliação, verificar qual a solução que melhor se adequa, começando sempre pelas técnicas menos dispendiosas e evoluir, se necessário, para técnicas mais precisas, no sentido de confirmar, ou despistar, possibilidades já inferidas por avaliações prévias.

Esta revisão mostrou que, através de um exemplo de aplicação concreto, dispositivos de medição utilizados tradicionalmente em investigação, podem ser utilizados para realizar avaliações concretas em contexto laboral (Park, et al., 2007). Conforme Park utilizou a plataforma de forças na avaliação postural de médicos cirurgiões, outros dispositivos podem ser utilizados no sentido de avaliar diretamente esforços e posturas inadequadas.

5. REFERÊNCIAS

David, G. C. (2005). Ergonomic methods for assessing exposure to risk factors for work-related musculoskeletal disorders. Occupational Medicine-Oxford, 55(3), 190-199.

Estill, C. F., MacDonald, L. A., Wenzl, T. B., & Petersen, M. R. (2000). Use of accelerometers as an ergonomic assessment method for arm acceleration - a large-scale field trial. Ergonomics, 43(9), 1430-1445.

Jones, T., & Kumar, S. (2008). Comparison of ergonomic risk assessment output in a repetitive sawmill occupation: trim-saw operator. [Clinical Trial, Comparative Study, Multicenter Study, Research Support, Non-U.S. Gov't]. Work, 31(4), 367-376.

Jones, T., & Kumar, S. (2010). Comparison of ergonomic risk assessment output in four sawmill jobs. [Comparative Study Research Support, Non-U.S. Gov't]. International journal of occupational safety and ergonomics : JOSE, 16(1), 105-111.

Paquet, V. L., Punnett, L., & Buchholz, B. (2001). Validity of fixed-interval observations for postural assessment in construction work. Applied Ergonomics, 32(3), 215-224.

Park, A., Lee, G. S., Lee, T., Dexter, D., & Klein, R. (2007). Methodological infrastructure in surgical ergonomics: A review of tasks, models, and measurement systems. Surgical Innovation, 14(3), 153-167.

Sanchez-Margallo, F. M., Sanchez-Margallo, J. A., Pagador, J. B., Moyano, J. L., Moreno, J., & Uson, J. (2010). Ergonomic Assessment of Hand Movements in Laparoscopic Surgery Using the CyberGlove (R). Computational Biomechanics for Medicine, 121-128.

Tak, S., Punnett, L., Paquet, V., Woskie, S., & Buchholz, B. (2007). Estimation of compressive forces on lumbar spine from categorical posture data. Ergonomics, 50(12), 2082-2094.

Torri, D., Sala, E., Orizio, C., & Apostoli, P. (2011). [Pinch assessing in bio mechanical analysis: methodological and applicative aspects dealt by using the new P force Met portable instrument]. Giornale italiano di medicina del lavoro ed ergonomia, 33(1), 63-73.

Trask, C., Teschke, K., Morrison, J., Johnson, P., Village, J., & Koehoorn, M. (2010). EMG estimated mean, peak, and cumulative spinal compression of workers in five heavy industries. International Journal of Industrial Ergonomics, 40(4), 448-454.

Trask, C. M., Teschke, K., Morrison, J., Johnson, P. W., Village, J., & Koehoorn, M. (2008). How long is long enough? Evaluating sampling durations for low back EMG assessment. Journal of occupational and environmental hygiene, 5(10), 664-670.

Liability Risk Assessment at Skarvik Port

Istochka, Elena; Ivanova, Katsiaryna
Department of Product and Production Development, Chalmers University of Technology, SE-412 96 Gothenburg, Sweden, elena_0801@yahoo.com; katerivan@gmail.com

1. INTRODUCTION

Accidents in oil and chemical industry might bring very large damages, both to the company where an accident happens and other companies if their facilities lie close to the place of the accident (hereinafter - 'neighbor-companies'). In this case the company may face huge legal liability claims.
For instance, after Bunsfield oil depot explosion and fire, which severely damaged Maylands business park, the owners of the depot were found liable for the blast (Taylor, 2009) and had to pay damages of around 700 million pounds (Hemeltoday, 2009).

2. AIM OF THE STUDY

This study focuses on a case of company X that owns an oil terminal located in a port in one of the Northern European countries. Several companies operate in the port close to each other with activities such as storage, loading and unloading of petroleum products and chemicals to and from ships, rail cars and road tankers. The facilities of company X are situated closely to the neighbor-companies. This gives concern for damage claims if there is an accident at company X's facilities which brings destruction of property and business interruption to the neighbor companies.
The study is conducted for insurance purposes. Based on the obtained results and calculations of replacement values, the worst-case accident scenario for the port was chosen and recommendations were made regarding the liability risk. Consequence modeling for insurance risk assessment is a well-developed approach for insurance of a company's own property. However it is not normally used for liability risks. Therefore a new methodology was developed to determine liability insurance values in cases like that, including the total limit – maximum insurance value that can be claimed.
The recommendations were made to company X regarding insurance against legal liability for damages to the neighbor-companies.

3. METHODOLOGY

The study was completed in following phases:

- Selection of the scenarios to model.

Company X's safety report as well as the results of the literature review and interviews with Company X's staff and local Environmental Protection Office were discussed and analyzed. 'What-if' analysis, generic event tree analysis (ETA) and brainstorming techniques were used to select the final list of 6 scenarios for modeling. Event tree analysis was used to determine the chain of events leading to the accident.

- Modeling of potential accidents at company X's facilities in the port.

The scenarios from the final list were modeled using software developed by the Netherlands Organization for Applied Scientific Research (TNO), called EFFECTS 8.1. Methods of calculation of physical effects ('Yellow Book') and EFFECTS manual were used to calculate necessary input values. Some additional manual calculations were performed.

- Assessment of potential liability claims from the neighbor-companies and review of available mitigation strategies.

Calculation of replacement values for neighbor-companies' tanks, structures etc. was conducted using the data from Company X's Insurance Valuation done by the insurance broker and Summary of property values provided by one of the neighbor-companies.

4. RESULTS

6 serious scenarios were identified as follows:
Scenario 1, 'Buncefield-type' scenario
Tank with gasoline overfills for 15 minutes, while pump flow is 800 m3/h. It is assumed that 10% of leaked mass turns into vapor, as reported during Buncefield accident (Buncefield Major Incident Investigation Board, 2008).

Scenario 2, BLEVE at LPG storage
Pipe rupture during transfer of LPG to the tank may cause leak of propane, propane ignites and heats the other tank. This eventually triggers BLEVE.

Scenario 3, Leak from a hole in gasoline tank
In this scenario tank starts to leak, the leak is assumed to be detected in 15 min. Estimated fraction of product to turn into vapour is 10%, similar to Buncefield accident (Buncefield Major Incident Investigation Board, 2008).

Scenario 4, Dense gas explosion due to the leak of LPG tank

In this scenario propane is assumed to leak from the bottom of the tank which leads to explosion.

Scenario 5, Rupture of propane vessel
In this scenario it is assumed that propane vessel ruptures from metal fatigue of flanges.

Scenario 6, Diesel pool fire
The selected scenarios were modeled in EFFECTS 8.1, a software developed by Netherlands Organization for Applied Scientific Research (TNO), with a custom-made selection of input parameters. Afterwards total replacement costs of the facilities of the neighbor-companies (containers, buildings, product inside of the containers etc.) were calculated for each scenario, including domino-effects.
The results of the study showed that Scenario 1 could be considered a worst-case in terms of liability risk. The liability risk in this case was found to be approximately 260 million Euro (See Figure 1).
It should be noted that risk of damage to the environment and people is very important but in this study the scope was limited to the damage to property of the neighbor-companies.

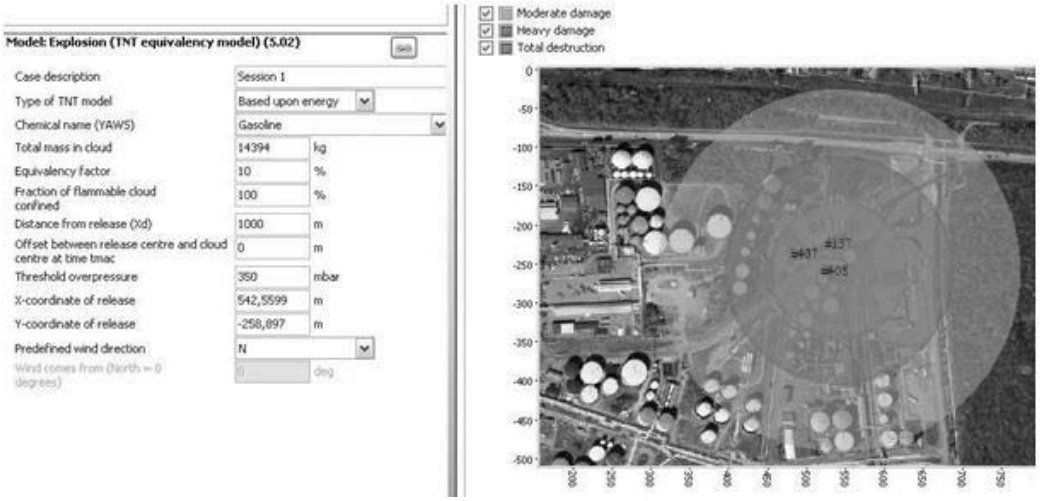


Figure 1 - Worst-case scenario on terms of liability risk.

5. CONCLUSION

Methodology to determine the liability risk was developed and tested using EFFECTS 8.1.
The suggested methodology includes the study of previous accidents, 'what-if' analysis, event tree analysis, modeling of the most probable scenarios in EFFECTS 8.1 and manual consideration of domino effects. Some parameters for the modeling, like fraction of flammable cloud confined, were also calculated manually.
Using the developed methodology worst-case scenario was chosen.
It can be reasonably assumed that Scenario 1 can lead to BLEVE at LPG storage (Scenario 2). But since it is impossible currently to establish the replacement values of BLEVE consequences – Scenario 1 remains the worst-case in terms of liability risk (≈260 million Euro).
The similar methodology can be used for the assessment of liability risk in chemical and oil industries as well as to determine the insurance value of a company's own property.

6. REFERENCES

Buncefield Major Incident Investigation Board, 2008. The final report of the Major Incident Investigation Board, Volume 1, p.7.
Hemeltoday, 2009. Total found liable for Buncefield explosion. [Online] Available through: <http://www.hemeltoday.co.uk/news/berkhamsted- news/total_found_liable_for_buncefield_explosion_1_1204512> [Accessed 08 June 2011].
Taylor, M., 2009. Oil company Total admits Buncefield fire failings. Guardian. [Online] Available through: <http://www.guardian.co.uk/uk/2009/nov/13/total-admits-charges-buncefield/> [Accessed 08 June 2011]. The Times of India, October 30, 2009. 12 killed in Jaipur IOC depot fire, Army called. [Online] Available through: <http://articles.timesofindia.indiatimes.com/2009-10-30/jaipur/28104614_1_nearby-chowkidhani-resorts- ioc-officials-jaipur-ioc-depot-fire/> [Accessed 08 June 2011].

Occupational Risk Assessment - An Element of Sustainable Enterprise

Izvercianu1, Monica1[a], Ivascu2, Larisa2[b]
[a] Politehnica University of Timisoara, Faculty of Management in Production and Transportation, 14 Remus Str., 300191 Timisoara, Romania1, monica.izvercianu @ mpt.upt.ro; [b] Politehnica University of Timisoara, Faculty of Management in Production and Transportation, 14 Remus Str., 300191 Timisoara, Romania2, larisa_ivascu@yahoo.com

1. INTRODUCTION

The human factor is a key element in the company. Thus, the associated risks are inherent in an assessment.
Occupational risk assessment is the activity that identifies existing risk factors in workplaces and quantifies the risk dimension. Occupational accidents and illnesses involve direct and indirect costs as follows: human costs for employees and their families, financial costs for companies / organizations (absences in case of accident or illness, costs for insurance, productivity, profit, competitiveness, etc.) costs for the entire society (becoming a greater burden on health systems) (Dragoi, Draghici, Rosu, Radovici, & Cotet, 2010).
A currently used classification of the risk factors divides them, after the way they affect the human body, in risk factors of work accidents and risk factors of professional sickness, but without a rigorous limit between the two categories (European Commission, 2011). According to Work Security and Safety Law no. 319/2006 (published in Romanian Official Monitor no. 646/26.07.06):

- The work accident means *"the hurting of the human body and occupational acute intoxication that are happening during working process or during work duties that cause the loss of work capacities for at least 3 days, invalidity or death";*
- Occupational disease is that *"disease produced by the exercitation of a profession, caused by physical, biological, chemical agents from the working environment and the overload of the body's organs and systems during the working process".*

The occupational safety and health problem is of great interest because of the wish to reduce / eliminate the duration and the consequences of employees' exposures to different occupational risks. At international and national level, there are strategies of improvement of the statistical indicators concerning accidents and occupational diseases. National statistics regarding working accidents, occupational diseases and absence from production due to occupational causes and accidents are not a reflection of reality and that is why the economic and social effects of those elements are hard to evaluate and stand as a base for coherent national strategies (Pece, 2003).
At international level, there are a lot of available references, guides, specifications, national and international models aiming to the management of occupational health and safety that had evolved in different proportions from country to country. Although there isn't yet a national standard for health and safety management systems in Romania, concerns for a management approach in this area are concurrent with implementation and research of different models and international standards (OSHAS 18001, The DOE (USA), The RATP (Paris), The Enterprise Mission Conseils (Paris), etc.). In Romania the only method to solve this problem: health and safety at work, is the one of the National Institute for Research and Development. This is a time and resource consuming method because there isn't a developed software, only rules and checklists to be completed manually (without using the computer).
Thus the authors aim to cover all practical cases that can occur in different work systems in terms of occupational risks, using a user-friendly software that allows resumption of the evaluation process at any time and from any point. This software is an important pillar in health and safety risk assessment that can be applied at any level of the enterprise.

2. SCIENTIFIC RESEARCH SCENARIO

2.1. Risk Assessment in Sustainable Enterprises

The European Commission launched in April 2000 the tool of "triple basis line" on the request of measuring their value, having as subordinated: environmental, economic and social issues.
In another theory, a forth base line appears, now very important, and that is the technological responsibility, an important element in the development of any organization (Izvercianu, 2011). This new approach is presented in Figure 1, where by integrating the four responsibilities you get this concept, sustainability. The company is subjected to the concept of "sustainable development", because development in a sustainable manner meets any requirements for existing company to operate continuously in an indefinite future without reaching key resource depletion. From these considerations in sustainable enterprise, the technology must become itself a resource with a specific management, namely technology management.
One of the directions towards which the sustainable enterprise must fundamentaly guide itself is technology management. Durable sustainability, with all its attributes will be based on technology and especially on the management, which is not simple, of multiple forms of the approach of technology in the enterprise.
Technology management is defined essentially as involvement and commitment of technology for an action in conjunction and simultaneously with all functions of an enterprise (Izvercianu, Lobontiu, & Draghici, 2007).

These responsibilities, technological environmental, economic and social, lead to a sustainable development and thus sustainable enterprises management becomes integrated management social of the quadruple (Izvercianu, Lobontiu, &

Draghici, 2007). Technologies can be embedded in people, materials, cognitive and physical processes, facilities, equipment and tools (Izvercianu, 2011).
Risk is an element present in any enterprise. Its sustainability needs risk identification within all four responsibilities of the sustainability: technological, environmental, economic and social. The essence of this development model is to establish the relationship between the human activities and the natural environment, which cannot diminish the perspectives of the next generation (Dumitrescu, 2011).
Identifying the temperament (choleric, sanguine, phlegmatic and melancholic) of the risk assessor is an essential element in this process. Depending on the temperament some risks may be omitted or passed being considered unimportant for the moment (Hillson, 2007). By combining various types and kinds of temperament from psychology, the authors have obtained a clear classification of types of attitudes towards risk with these influences (risk-aversion, risk-neutral, risk-seeking, risk-tolerance). This model of risk aversion allows a correct identification of the assessor. By identifying the manager's psychology it can be obtained a proper report of workplace risks. Thus each evaluation report contains the assessment report and how the manager's temperament influenced the enterprise's evaluation. (Ivascu, & Izvercianu, 2011).

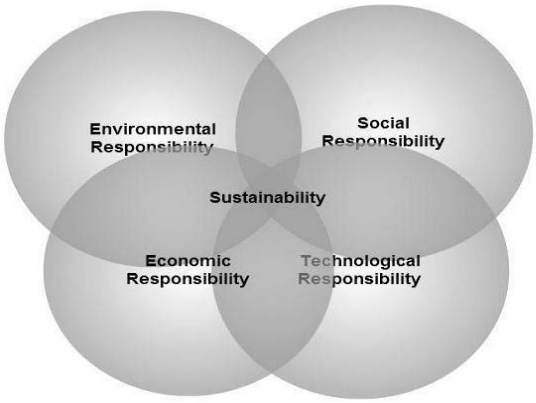


Figure 1 - The responsibilities of the sustainability (Izvercianu, 2010)

2.2. Occupational Risk Assessment Model for Sustainable Enterprises
The approach proposed by the authors aims to cover all practical cases that can occur in different work systems in terms of occupational risks, using a user-friendly software that allows resumption of assessment at any time from any point on the required responsibility technological, environmental, economic or social. With this tool, security responsibles (managers at various levels) within organizations can better define their strategies, policies and tactics to act pro-actively investing in intelligence, learning, communication and knowledge to develop the security organizational culture. Human resource is essential to any enterprise, occupational risk assessment is imminent (Hunag, 2011).
The logical scheme for risk assessment in an enterprise is structured in the version proposed in Figure 3. As shown, the steps are: defining the purpose, description of analyzed system, identification of hazards, within the four responsibilities, risk identification, risk analysis, risk treatment, communication and control.
This scheme will be associated to the evaluation platform, realizing hazards identification on each responsibility and within every responsibility being presented the causes (hazards) for safety and health risks.
Often it is found that approaches for sustainability are understood only as protecting the environment and natural resources, either as compliance with environmental legislation or by voluntary measures to implement an environmental management system ISO 14001. In some Romanian organizations we find voluntary implementation of environmental management systems for occupational health and safety after OSHAS 18001 standard. Less common are SA8000 standard implementation, on certifiable systems to ensure decent working conditions (European Commission, 2011). The standard ISO26000: 2010, on corporate social responsibility, is embryonic in Romania. The European Commission proposed the following definition: "Corporate social responsibility is a concept whereby companies integrate social and environmental concerns in their operational activities and their interaction with the relevant actors on a voluntary basis". CSR objective is to contribute to sustainable development of the company.
The computer system for occupational risk assessment in organizations has the role / main benefit to identify risks of the organization and then, based on identified risks, the system will provide the user (risk responsible) a number of measures to counter, treat or pass the risks identified (Ivascu, & Izvercianu, 2011)..
The database underlying the system of occupational risk assessment can be made public. In this way, the company may develop and highlight the corporate social responsibility through active participation in enrichment of information from public databases with questions about risk, consequences and measures specific to their business. Thus, there is a continuous improvement of the information system and a widening of the area of application.
Through these integrated concepts the information system proves its two other benefits: advertising and communication (self-help enterprise).

The preliminary results of the research are presented in Figure 2, including the pages contained in the platform. On the first page there is the evaluator identification, then on the next page the mandatory element is the psychological test. Then the hazards' identification takes place, in the four responsibilities of sustainability, after that the identified risk analysis, and finally, communication. Communication includes the final report, preventive measures, associated diseases and risk aversion influence of the evaluator of the process.

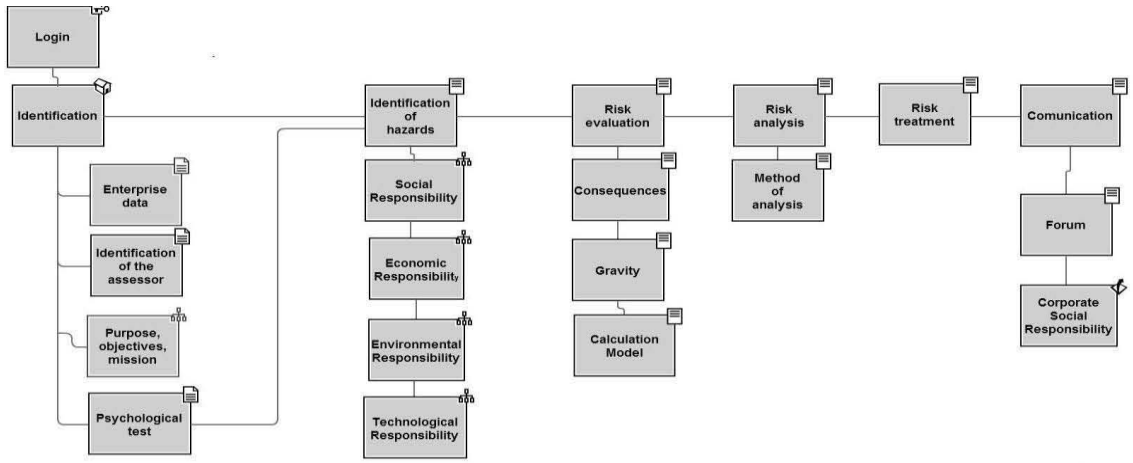


Figure 2 - The proposed logical diagram for risk assessment

3. CONCLUSIONS

This paper presents an occupational risk assessment model in sustainable business. Preliminary results have been focused on identifying the assessors' attitudes towards risk.

The developed logic scheme is the base of the computer system that can be applied to any level of the work system. Since its conception it has been tested in an enterprise with the possibility of continued modifying and testing. Occupational risk analysis and assessment for real work system were better designed and the classic procedure in accordance to ISO 18001 has been updated by identifying new risks and implementing preventive and corrective measures.

The information system will be developed using WampServer software, version 2.1 of 01/07/2011 and comprising: Apache 2.2.17, Php 5.3.5, Mysql 5.5.8, XDebug 2.1.0-5.3-vc6, XDC 1.5, PhpMyadmin 3.3.9, SQLBuddy 1.3.2 și webGrind 1.0

4. ACKNOWLEDGMENTS

This work was partially supported by the strategic grant POSDRU 107/1.5/S/77265, inside POSDRU Romania 2007-2013 co-financed by the European Social Fund – Investing in People.

5. REFERENCES

Dumitrescu, F. (2011). Reprezentanți ai teoriei bioconstituționale a personalității, vol. 57, Revista de psihologie, Bucureș ti, 98-99.

Hillson, D., Murray-Webster, R. (2007). Understanding and Managing Risk Attitude, Editura Gower Pub Co.

Huang Y. H. (2011). Assessment of Return on Human Resource Investments: Phillips, Stone and Phillips's ROI Process Model Perspective, vol. 20, Editura European Journals , Londra, 443-451.

Izvercianu, M. (2011). Risc si Sustenabilitate, Editura Politehnica, Timiș oara, 20-35.

Pece, Ș. (2003). Evaluarea riscurilor în sistemul om-mașină, Editura Atlas Press Bucureşti.

Ivascu, L., Izvercianu, M. (2011). An approach to Identify Risks in Sustainable Enterprises, 2nd Review of Management and Economic Engineering International Management Conference Cluj-Napoca, Romania.

Izvercianu, M., Lobontiu, M., Draghici, A. (2007). The Sustainable Enterprise From Automation Field, The International DAAAM Symposium (18th ed.), Viena.

Dragoi, G., Draghici, A., Rosu, S.M., Radovici A., Cotet, C.E., (2010). Professional Risk Assessment Using Virtual Enterprise Network Support for Knowledge Bases Development, Enterprise Information Systems, Communications in Computer and Information Science, vol. 110, part 3, J.E. Quintela Varajao et al. (Eds.), Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Germany, pp. 168-177.

Comisia Europeana, Retrieved June 27, 2011, from http://ec.europa.eu/index_ro.htm

Software Gliffy (2011) Retrieved September 27, 2011, from http://www.gliffy.com/gliffy/#templateId=blank&signup=1

The Role of Human Resources as Part of Corporate Social Responsibility in Increasing Competitiveness

Izvercianu, Monica[a], Radu, Alina[b]
[a] Politehnica University of Timisoara, Timisoara, e-mail: monica.izvercianu@mpt.upt.ro; [b] Politehnica University of Timisoara, Timisoara, email: alina.d.radu@gmail.com

1. INTRODUCTION

Due to globalisation and rapid technologic development Corporate Social Responsibility (CSR) became a widely debated issue during the last years, and is often associated to aspects related to competitiveness and good cooperation with the environment within the seven means: natural, demo-psycho-linguistic, socio-cultural, political-judiciary-administrative, socio-economic, technologic and military.

Organisations all over the world are being forced to take into consideration their influence over the environment and community. It is no longer accepted for an organisation to increase its prosperity on the expense of the community. In other words, now, organisations must focus both on increasing their venues and being a role model in the society. CSR is a prominent feature of any business and many organisations started to include a CSR program in their strategic plans.

For a company to be publicly considered socially responsible, it has to build on the strategic approach and accept the fact that it has to be transparent: show, share and commit to people, let them know what the CEO do, let them know that the organisation is accountable for it (Stawiski, Deal, 2010).

Being also known as Corporate Responsibility, Corporate Social Responsibility is a concept through which organisations take into consideration both the interests of the community, by assuming responsibilities for the impact of their actions on the consumers, suppliers, employees, stakeholders and community, and for the impact on the environment. CSR as a tool for increasing competitiveness is based on four pillars: community, environment, workplace and market place, as shown in figure 1. Starting from this issue the authors aim to create a model to analyse the impact that the human resources have on each of the four pillars and implicitly on CSR.

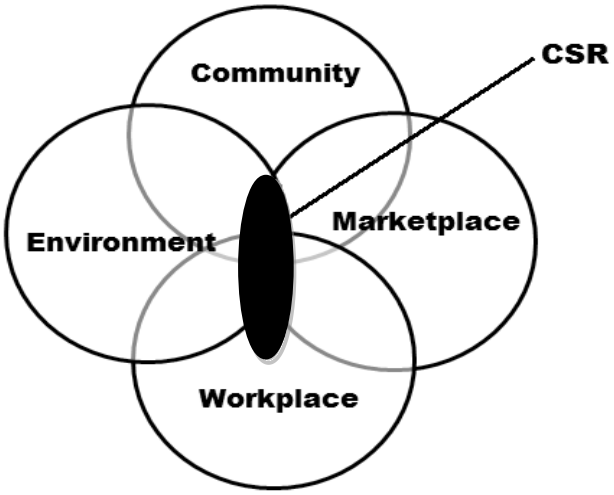


Figure 1 - the four pillar of CSR

2. THE HUMAN RESOURCE – PART OF CSR

When analysing the CSR pillar, we can observe that the human resource is a very important element, and it is part of each one of them. Each pillar includes the human resources factor, as shown in figure 2. In this paper we will pay more attention to the human resources department because the CSR culture starts within this department. CSR has a great positive impact on the human resource within the organisation, such as increasing their motivation, loyalty and dedication. If the employees are not involved in the CSR program, than CSR is just a Public Relations exercise (Adine Mees and Jamie Bonham, Canadian Business for Social Responsibility). In order not to confuse CSR with Marketing and Public Relations, the CSR program should involve their human resources in all four pillars. Of course when we deal with human resources we also have to deal with another resource: the technological one, because nowadays any activity performed by humans involves technology, to a larger or smaller extent, depending on the degree of the technological advancement.

To better understand the role that CSR plays in organisations or is desired to be played, the authors performed a survey on a sample of 120 persons representing managers and executive in different fields of activity; and launched it in the virtual world (e-mails, forums, etc.) in order to have access to different opinions.

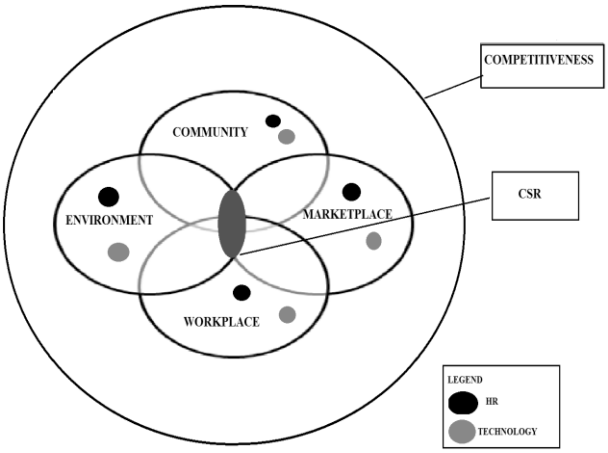


Figure 2 - HR included in CSR

According to this recent survey done by the authors among highly educated people 81.8% of the respondents are familiar with CSR, but the same percentage does not work in socially responsible organisations, 63.7% of the population would like to have tasks related to CSR, but unfortunately only 9.1% have such tasks, so employees are open minded when it comes to CSR and all they need is a chance to be part of this. Starting from these results the authors think of creating a model to analyse the final effect that human resources have on CSR, and by extension on the competitiveness of the organization.

3. CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY AS COMPETITIVE ADVANTAGE

Although the main objective of an organisation is increasing its wellbeing, the pressure coming from the community force them to redefine their objectives, by including CSR in their strategy of increasing the competitiveness (Izvercianu, 2011). We must change the executive manager thinking, there`s a need for a mature approach of liable practices which can not be solved with minimum efforts. We must teach good practice in company management and work (Izvercianu, 2005). So, we can state that CSR is the link between social development and increasing organisational competitiveness. CSR has an extremely important role both in the marketing plan and in creating a good reputation and positive image within the community. In the market competition, the organisations try to differentiate from their competition, thus for the vast majority of the companies the brand represents an important advantage.

Among the benefits of CSR we can mention: a good risk anticipation and management, improving the reputation, increasing recruiting ability, personnel development and employee retention, increasing competitiveness and market share, cost reduction, increasing change management, easier access to capital, a better relation with the Public Administration and mainly an improvement in the attention give to health and security issues.

The managers' job could be eased if the organisation would benefit from a model that allows them to evaluate the impact of human resources on CSR. This model, presented in figure 2, is based on the four pillars of CSR and the data will be collected through check lists. This kind of model is expected by most managers and it helps managers eliminate errors during the management process. Due to this model managers would able to better prevent and solve crisis situations, because they are the real decision takers in the organizations. In this model the authors consider the influence that the human resources have on each pillar of the CSR. According to the proposed model when evaluating the impact that human resources have on CSR, we first have to analyse the impact it has on each pillar. We will establish a set of variables (V_1, V_2 … V_n) which are analysed according to a set of control lists (LC_1, LC_2 … LC_n) and have an intermediate effect. At least one of these variables refers to Organisational Health and Security (OHS) in each pillar. For example in the community pillar one of the variables will explicitly take into consideration the employee's health because as a community member he/she pays health related taxes in order to ensure a good level of health for that community. In the marketplace we must refer to the fact that the products launched in the market should be "health keepers" and made by healthy people in order to avoid different unpleasant situations such as contaminations or epidemics. For the workplace pillar the OHS variables will consider all the health and security rules and laws that apply in the country where the organization performs. An example for the environment pillar OHS variables is the environment protection measures with impact on human life (employees and community members). After establishing the intermediate effect for each pillar the next step is to elaborate a set of action plans (P_1, P_2 … P_n) for each of them and then to analyse the advantages (A) and disadvantages (D) for each of them in order to reach the optimum solution for each pillar (S_{opt}). Once applied this solution has a final effect on each pillar, which leads to a final effect on CSR. Like for any strategic plan, after determining the final result an action plan is due to be created function of what the analysis stated. If the final effect of human resources on CSR is a positive one, the action plan is a preservation one, if the effect is negative than a correction must be done. Having access to such a model the decision takers are able to better establish their strategies in order to increase the competitiveness. When we speak in terms of competitiveness, we can state that the

essential resource is the human resource and correlating the CSR programs with the OHS ones is vital for the prosperity of the organization.

We must not forget that when we consider the human resource within an organisation we should also consider the impact that Organisational Health and Security have on CSR. As stated before the major social concerns include the welfare of the key stakeholders in the business, especially employees. Thus, OHS forms an integral part of CSR and this is confirmed by its inclusion in all the major measurement and reporting guidelines and tools developed for CSR (Sowden, 2005).

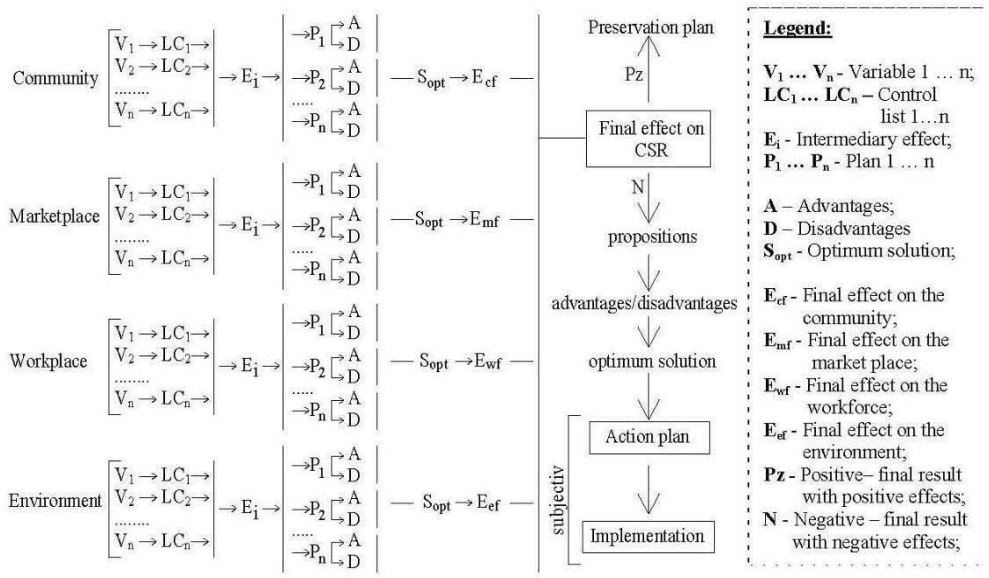


Figure 3 - The HR's role in CSR

4. CONCLUSIONS

In the statement of launching the Lisbon Strategy in 2005, the European Commission pointed out that Corporate Social Responsibility plays a very important role in the sustainable development of the old continent and more and more organisations started to be aware of the importance of including CSR in their activity, especially for recruiting and retention. The human resources department is the key to implementing CSR politics. The future organisation is forced to make great changes so that CSR becomes part of its strategy. The human resources managers – vital for encouraging innovation, collaboration and personal development – have to use the traditional skills to increase CSR, thus an expert system to analyse the human resources impact on CSR is of great help. What is more important is that such a tool can be adapted to be used in analysing other human resources impacts such as sustainability or competitiveness.

In order to better analyse the human resources impact on CSR, and furthermore on competitiveness, the managers have to analyse the influence that human resources have on each pillar of CSR. That is why the model proposed by the authors solves this issue. An organisation's impact on society changes over time and that is why it is very important to monitor and analyse all the activities, in order to prevent and solve any crisis situation.

5. ACKNOWLEDGMENTS

This work was partially supported by the strategic grant POSDRU 107/1.5/S/77265, inside POSDRU Romania 2007-2013 co-financed by the European Social Fund – Investing in People.

6. REFERENCES

Izvercianu M., 2011. *Risc și Sustenabilitate*, Timișoara:Politehnica

Izvercianu M., Lobonțiu M., Țuțurea M., Abrudan I., Klein-Mărescu V. (2005). Sustainable Companies. *Rececent Journal* 15 (6), 15 - 21

Stawiski, S., Deal, J. & Gentry,W., 2009. Employee Perceptions of Corporate Social Responsibility - The Implications for Your Organization. *Centre for Creative Leadership*. Retrieved from http://corostrandberg.com/wp-content/uploads/files/CSR_and_HR_Management1.pdf

Mees, A. and Bonham, J., 2004. Corporate Social Responsibility Belongs with HR. *Canadian HR Reporter*, (pp. 11–13). Retrieved from http://www.hrreporter.com/articlesearch? keywords=Corporate %20Social% 20Responsibility %20Belongs%20with%20HR

Sowden, Ph. and Sinha, S., 2005. Promoting health and safety as a key goal of the Corporate Social Responsibility agenda. *Research Report prepared by Technopolis Ltd and Emerging Markets Economics Ltd for the Health and Safety Executive 2005*, (pp. 6). Retrieved from http://www.hse.gov.uk/research/rrpdf/rr339.pdf

http://corostrandberg.com/wp-content/uploads/files/CSR_and_HR_Management1.pdf

http://www.consilium.europa.eu/treaty-of-lisbon.aspx?lang=ro

Delimitação do ruído dos equipamentos de construção- Propagação e interferência

Noise delimitation on civil construction equipments - Propagation and interference

Lago, Eliane M G[a]; Arezes, Pedro[b]; Barkokébas Jr., Béda[a]
[a] Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Núcleo de Segurança e Higiene do Trabalho, Escola Politécnica de Pernambuco, Universidade de Pernambuco, Rua Benfica, 455, Bloco C, 3. andar, Madalena, Recife /Pernambuco – Brasil. elianelsht@poli.br; bedalsht@poli.br; [b] Universidade do Minho , parezes@dps.uminho.pt

1. INTRODUÇÃO

A sociedade urbana convive nos dias actuais com o agente físico ruído, em todos os segmentos do seu dia-a-dia. A Organização Mundial de Saúde - OMS (2011) reconhece que a poluição sonora (ruído) é a terceira principal causa dos problemas ambientais no Mundo, ficando apenas atrás da poluição do ar e da água. Reconhece ainda que o ruído pode perturbar o trabalho, o descanso, o sono e a comunicação entre os seres humanos, além de prejudicar a audição e causar ou provocar diversas reações psicológicas. O ser humano adapta-se facilmente a ambientes diversos. Nesse sentir, o cansaço, a fadiga o desânimo podem existir, sem que esses estados sejam percebidos. Pereira (2005) relata que o morador das grandes cidades convive dentro de uma atmosfera de ruídos, sofrendo a pressão de um turbilhão de sons, tanto nos momentos de lazer, como no ambiente de trabalho.

As legislações ambientais brasileiras, nos níveis federal, estadual e municipal, demonstram preocupação relativa à conservação do meio ambiente, tentando realizar controles das intervenções humana no ambiente.

A Constituição Federal Brasileira (1988), no seu artigo 225, prevê que "todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à colectividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações" (Brasil,2011a).

Já a Lei Federal n. 9605 de 12 de Fevereiro de 1998, no seu artigo 60, dispõe que "construir, reformar, ampliar, instalar ou fazer funcionar, em qualquer parte do território nacional, estabelecimentos, obras ou serviços potencialmente poluidores, sem licença ou autorização dos órgãos ambientais competentes, ou contrariando as normas legais e regulamentares pertinentes" caracteriza infração com punição de detenção e multa (Brasil, 2011b).

O código do Meio Ambiente e do Equilíbrio Ecológico da cidade do Recife (Brasil, 2010c), capital do estado de Pernambuco, no nordeste do Brasil, cidade onde está sendo realizada a investigação, decorrente da Lei n. 16243 de 13 de Setembro de 1996 e publicada no Diário Oficial do Município em 13 e 14 de Setembro de 1996, prevê, em sua subsecção II – das emissão sonora determina em seu Art. 49 – A emissão de sons e ruídos, em decorrência de quaisquer actividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda, obedecerá ao interesse da saúde, da segurança e do sossego público e aos padrões estabelecidos nesta Lei.

Parágrafo Único - Estão sujeitas aos efeitos desta Lei, todas as actividades potencialmente geradoras de incómodo à vizinhança, tendo o ruído como natureza da incomodidade, relacionadas pela Lei de Uso e Ocupação do Solo e demais legislações municipais. De acordo com o apresentado, na maioria das cidades do mundo a legislação do ruído ambiental é dirigida para as actividades industriais, de lazer, dos diversos meios de transporte, porém na revisão bibliográfica, entretanto já realizada apenas dois países possuem legislação específica para o ruído ambiental emitido pelas construções. São eles os EUA (apenas a cidade de Nova York) e o Chile, onde se encontra em projeto uma regulamentação e avaliação desse ruído que, apesar de ser temporário, emite níveis que gera incomodidade à população.

A expansão urbana vertical pode ser observada em muitas cidades, não apenas nas grandes metrópoles nacionais e regionais, mas também nas cidades médias e até mesmo nas pequenas. Essa forma de expansão, denominada em geral de "verticalização", exprime um processo que se distingue fisionomicamente pela construção de edificações com diversos pavimentos e que implica em várias dimensões de interpretação ligadas a elementos da modernidade no espaço urbano. Essa expansão contribui para o adensamento urbano, que significa uma intensificação do uso e da ocupação do solo (Martins, 2009). Cada vez mais as edificações verticais (residencial ou comerciais) se proliferarão. Os processos construtivos se modernizam, novas tecnologias de construções surgem e com elas novos equipamentos e máquinas agregando ruído ao ambiente e, em consequência, existam pessoas que habitam ou trabalham no entorno das novas construções. Maia (1999) aponta a actividade económica da Construção Civil no Brasil como uma alavanca para o desenvolvimento e crescimento, através do grande contingente de trabalhadores que emprega.

A construção civil brasileira deve registar uma expansão de 8,8% no PIB (Produto Interno Bruto) em 2010, após o crescimento de 1% em 2009, estima o SINDUSCON-SP (Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo, 2011) . Com isso o objetivo deste trabalho, que é parte integrante de uma investigação maior, foi mapear a propagação do ruído gerado pelo equipamento de bate estacas em uma obra de construção vertical urbana, determinando seu alcance e interferência.

2. MATERIAIS E MÉTODO

Este estudo está inserido dentro do projeto de tese de doutoramento da autora onde primeiro foi levantado bibliograficamente o tema aonde foi verificada a deficiência de estudos do ruído gerado pelos equipamentos de construção, em seguida optamos pela cidade do Recife – Pernambuco para realizar o estudo devido as suas características de construção. Para validar a metodologia do início da pesquisa, isto é, verificar se os parâmetros inicialmente indicados são necessários e para que fosse também possível delimitar a área amostral, foram iniciadas as medições pelo equipamento de construção denominado bate estacas do tipo pré-moldada, verificou-se então a escolha do estaleiro em uma área de médio tráfego (para que não houvesse muita interferência) durante as horas de trabalho do equipamento.

Como o estaleiro escolhido para o estudo piloto, iniciamos o projeto de quantificação do ruído emitido através do equipamento bate estaca do tipo pré- moldada, através da planta de locação do estaleiro foi possível visualizar os limites da propriedade e baseada na sua configuração foi determinada uma malha imaginária de pontos sobre um plano cartesiano, cujas coordenadas iniciais ficaram nos limites no terreno, e com uma malha espaçada de 10m, sendo realizadas medições em todos os pontos desta grade, tendo como limitações de medição do ruído os valores da legislação brasileira. Cada ponto coletado correspondeu a coordenadas cartesianas (x, y). Para a obtenção do Nível de Pressão Sonora (NPS), foi utilizado um sonômetro de ruído Quest Technologies n de série: QIE070075, munido de filtro de banda de oitava. Para a fase de geoprocessamento inicialmente foram extraídas imagens geradas pelo satélite NOAA através do software Google Earth, em seguia extraídas as coordenadas geográficas com o mesmo programa. Em um segundo momento foram realizados os tratamentos dos dados através do Software Surfer 8 da Golden Software, após a geração das isolinhas de propagação, foi realizado a compilação das informações através do software Auto CAD 2010 da Autodesk, gerando-se dessa forma os mapas de propagação do ruído. Foi também levantado o ruído de fundo no entorno do estaleiro.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi realizado o mapeamento do ruído gerado pelo bate estacas em um estaleiro, com isso pode-se traças as curvas de propagação do ruído, e determinar as áreas de influências do equipamento, classificando assim a área de risco.

Depois do levantamento, os dados coletados alimentaram o software, que realizou automaticamente as interpolações da grade tendo como resultado final o gráfico, ou seja, o mapeamento do ruído da área. Observou-se então que a variação dos níveis sonoros estavam entre 60 e 110 dB(A). Foi medido o ruído das vias de tráfego (ruído de fundo) no entorno do estaleiro, pois o tráfego local apesar não ser intenso durante o período de trabalho. Foi traçado então através do software utilizado (SURF 8) as isolinhas a partir do mapeamento sonoro. O plano cartesiano foi definido nos limites do estaleiro. Pode-se verificar no mapeamento o alcance do ruído, o ruído das vias no entorno e as barreiras existentes.

Figure 1 – Mapa da quadra e do estaleiro

4. CONCLUSÃO

Evidenciou-se neste estudo que teve por meta mapear a propagação do ruído gerado pelo equipamento de bate estacas em uma obra de construção vertical urbana, que através do mapeamento sonoro obtemos uma ferramenta com informações que podem auxiliar os gestores a planejar os estaleiros dentro da legislação e melhoria das condições de trabalho, bem como mitigar as interferências que podem ocorrer na vizinhança. O mapeamento permite fazer a simulação de cenários do local aonde será colocado o equipamento e sua propagação, observando seu comportamento.

Desta forma, a ferramenta utilizada pode ser introduzida para o levantamento do ruído gerado pelos equipamentos de construção e os possíveis estudos de incomodidade na vizinhança no entorno das obras de construção verticais urbanas.

5. REFERÊNCIAS

Brasil. (2011a) Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Consultado em 25.05.2010, disponível em: www.planalto.gov.br/ccivi_03/constituicao.

Brasil. (2011b) Lei 9.605 de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Consultado em 25.05.2010, disponível em: www.planalto.gov.br.

Brasil. (2011c). Lei N° 16.243 de 13 de Setembro de 1996. Código do Meio Ambiente e do Equilíbrio Ecológico da cidade do Recife. Publicada no Diário Oficial do Municipio em 13 e 14 de Setembro de 1996.Consultado em 03.05.2010, disponível em: www.recife.pe.gov.br/pr/leis/1624396.doc.

Cámara Chilena de la Construcción A.G "Anteproyecto Norma de Ruidos a la Construcción: Alcances y Observaciones" consultado em: 23.02.2010, disponível em : www.camaraconstruccion.cl.
Decreto Lei n° 251/87 de 24 de junho (1987). Regulamento geral sobre o Ruído. Diário da República.
Decreto Lei n° 292/00 de 14 de março (2000). Regime Legal sobre a Poluição Sonora. Diário da República.
Directiva Comunitária n.º 2002/49/CE, de 25 de Junho (2002). Relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente, Jornal Oficial das Comunidades Européias.
Lei n. 113 (2005) da cidade de New York. To ameng the administrative code of the city of New York, in relation to he noise control code and the repeal of subchapters 4,5 and 6 chapter 2 of title 24 of such code.
Martins, Priscila Celeste (2009). A verticalização em Calatão (GO): os condomínios residenciais (1975 a 2005)., Proceedings from: XI EREGEO – Simpósio Regional de Geografia, 04 a 07 de setembro, Jataí – GOIÁS, Brasil. Consultado em: 14.06.2010, disponível em: http://www.eregeo.agbjatai.org/anais/index.html.
Maia, Paulo Alves. (1999). O ruído nas obras de construção civil e o risco de surdez ocupacional. Dissertação Mestrado, Universidade de Campinas – UNICAMP, São Paulo, 153p. Consultado em: 13.05.2010, disponível em: http://www.fundacentro.gov.br/dominios/CTN/anexos/teses.
NBR 10151 (2000) Norma Brasileira Regulamentadora - Acústica-Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade – Procedimento – Brasil.
NBR 10152 (1992) Norma Brasileira Regulamentadora - Nível de Ruído para Conforto Acústico – Brasil.
Norma Portuguesa – NP 4476 – 2008 – Acústica Avaliação da incomodidade devido ao ruído por meio de inquéritos sociais e sócios acústicos.
Organização Mundial de Saúde (OMS/WHO). Saúde. Consultado em 14.08.2011, disponível em: http://www.euro.who.int/healthsystems/Conferen.
SINDUSCON_SP - Sindicato da Construção Civil do estado de São Paulo, consultado em: 05.07.2011, disponível em: http://www.sindusconsp.com.br/ com.br.

Avaliação dos parâmetros físicos do trabalhador rural

Evaluation of physical parameters of rural workers

Lago, Eliane M G[a]; Barkokébas Jr., Béda[a]; Martins, Ana Rosa Bezerra[a]
[a] Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Núcleo de Segurança e Higiene do Trabalho, Escola Politécnica de Pernambuco, Universidade de Pernambuco, Rua Benfica, 455, Bloco C, 3. andar, Madalena, Recife /Pernambuco – Brasil. elianelsht@poli.br; bedalsht@poli.br, Ana_rosamartins@hotmail.com

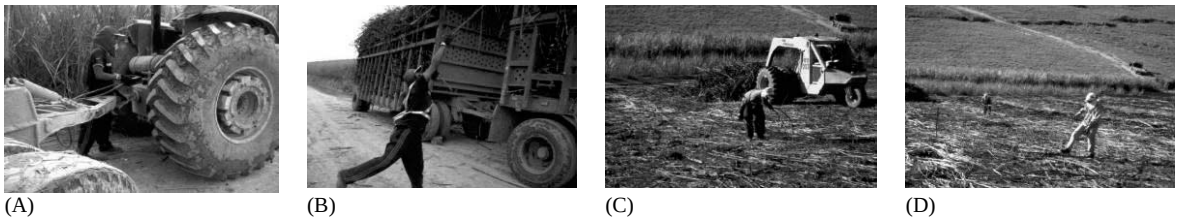
1. INTRODUÇÃO

O agronegócio que engloba todas as atividades rurais de produção, comercial, industrial e de pesquisa sobre a agricultura e pecuária, contribui no desenvolvimento do Brasil fortalecendo a economia, através da entrada de divisas, na geração de empregos e na estabilização inflacionária. Entre as atividades do setor rural, a agricultura merece uma análise especial por ter seu desenvolvimento marcado pela elevação constante da produtividade. Agronegócio na economia brasileira ocupa um lugar de destaque na geração de empregos e de divisas, favorecendo o superávit comercial, no momento em que o destina 30% do que produzem para exportação e gerando receitas de 69,4 bilhões de dólares. Dos produtores rurais 80% têm o curso fundamental incompleto, 7% têm o nível técnico ou médio completo e 3% o de nível superior. Pelos números mais recentes de 2009 apresentados pela CNA, existem 5,2 milhões de propriedades rurais, que empregam 25 milhões de trabalhadores rurais, destes 88% são homens e 12% são mulheres, representando cerca de 18,9% dos trabalhadores do país (CANAL DO PRODUTOR, 2011).

No Brasil de cada hectare de cana plantada, produzem-se 6800 litros de álcool. Do milho plantado nos Estados Unidos, cada hectare da cultura gera 3200 litros de álcool, menos da metade do rendimento brasileiro. O custo de produção do litro no Brasil está entre 20 e 25 centavos de dólar, contra 40 centavos do álcool de milho americano. (Leitão, 2010). A cana-de-açúcar está cada vez mais vinculada ao mercado de energia e menos aos mercados agrícolas, por conta do aumento do preço do petróleo a partir de meados de 2003. O Brasil tem hoje, como um dos principais focos econômico, o desenvolvimento de etanol, atualmente o país com a melhor tecnologia do mundo, considerando-se a melhor fonte de energia, a cana (Brasil, 2011). Das múltiplas atividades no setor rural são colocados como um fator importante para aumentar o risco de acidentes, que são agravadas por fatores psicossociais, como a falta de férias e trabalhar em solitário. Além destas altas taxas de analfabetismo de trabalho, com máquinas, equipamentos e produtos químicos sem qualificação adequada do trabalhador, o trabalho temporários e jovens menores de 14 anos de idade também são fatores contribuintes que agem para aumentar o número de acidentes em áreas rurais (Guimarães, 2011). Este trabalho teve como objetivo, a avaliação da atividade do trabalhador que recolhe e cata a cana espalhada (bituqueiro) e a da atividade de atrelamento dos reboques (atrelador), com a intenção de verificar estas atividades no tocante a efetiva jornada de trabalho conotando que o desgaste físico é diferente do cortador da cana.

2. MATERIAIS E MÉTODO

Primeiro foi levantado o local e descrita as atividade de cada função, obtendo que o bituqueiro desenvolve seu trabalho recolhendo a cana espalhada nas frentes de enchimento e que foram perdidas durante o carregamento de cana mecanizado, seguindo a carregadeira e apanhando a cana manualmente e jogando-a em outra esteira de cana paralela, ou formando novos feixes para serem coletados, também podem realizar a apanhar sem a presença da carregadeira formando feixes de cana. A função do atrelador realiza a amarração da carga de cana no caminhão ou nos reboques, através de cordas jogadas por cima da carga, atrelam e desatrelam os reboques através dos engates rápidos e sistema de frenagem, também podam a cana que passa da carroceria para que não haja choque da carga com outros veículos ou obstáculos durante o trajeto. Após este levantamento foi realizada a análise preliminar do risco das atividades aonde foi avaliado o risco, o agente, a causa, o efeito, a gravidade do risco e o equipamento de proteção individual utilizado. Abaixo fotos das funções.



(A) (B) (C) (D)

Figura A e B – Função de atrelador; C e D – Função de bituqueiro

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento foi realizado em uma empresa do setor agrícola que planta e beneficia a cana de açúcar. As avaliações foram realizadas nos dias 09 e 10 de fevereiro de 2011, no horário das 7:00 às 18:00horas . Na análise qualitativa dos riscos na função do bituqueiro foram analisados 02 (dois) trabalhadores de cada função, através de anotações realizadas durante toda a jornada. Foram levantados dados pessoais dos trabalhadores tais como: nome, idade, altura, peso informado, peso inicial aferido, peso final aferido, Índice de massa corporal e equipamento de proteção individual

utilizado. Foram levantadas a hora do início e fim da atividade, o tempo efetivo de realização da atividade, o tempo de pausa e a descrição da atividade em cada fase. Como resumo final pode ser dito que ambas as atividades prevista para serem realizadas em 10 horas, temos um tempo efetivo de trabalho que varia de 5 a 7 horas tendo um período de pausa que gira em torno de 3 a 5 horas, com pausa para almoço entre a e 2 horas.

4. CONCLUSÃO

Verificamos através deste estudo que mesmo a jornada de trabalho estar determinada para 10 horas efetivas de trabalho as funções analisadas não trabalham mais de 7 horas, foi verificado também que as pausas entre as atividades possuem um patamar entre 30 e 60 minutos. Foi concluído que o peso ao fim da jornada não possuem quedas bruscas variando em 2 e 3 kilos. Constatamos que as atividades de bituqueiro e atrelador não podem e não devem ser comparadas com a função de cortador de cana As empresas devem proporcionar aos seus colaboradores treinamentos técnicos e de segurança. Os empregadores rurais devem desenvolver, a identificação e a avaliação dos riscos ocupacionais aos quais os colaboradores destes empregadores estão expostos no exercício de suas atividades e o alerta das implicações de ordem legal, financeira e econômica que os empregadores estão sujeitos por não implementarem medidas corretivas, podendo inclusive comprometer a continuidade do negócio, estas devem constar do programa de ações a serem desenvolvidas. O agronegócio movimenta a economia do país, dos estados e dos municípios, trazendo muitas oportunidades de empregos no campo. Quando um novo empreendimento é instalado traz no seu bojo um gama de inovações tecnológicas ao meio rural como tratores, colheitadeiras, pulverizadores, aviões agrícolas, agrotóxicos e fertilizantes, sementes transgênicas, câmaras frias entre outras. Essas inovações chegam à empresa produtora, provocam mudanças profundas no ambiente de trabalho, precisando seus riscos ser avaliados e controlados. Algumas inovações tecnológicas reduzem os riscos aos quais os trabalhadores estão expostos em algumas atividades, mas fica evidenciada a necessidade de treinamento de uso e advertências de perigos e riscos na sua utilização, de forma a preservar a saúde dos trabalhadores, evitando desperdícios de recursos e preservando o meio ambiente.

5. REFERÊNCIAS

Barkokébas Jr., B. Veras, JC; Cardoso, MTNB; Cavalcanti, GL; Lago, EMG Diagnóstico de Segurança e Saúde no Trabalho los Empresa de Construção Civil no Estado de Pernambuco. In: XIII Congresso Nacional de Segurança e Medicina do Trabalho. São Paulo, 2004.

Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA) Dados de 2007. Disponível em: Acesso em: 08/01/2011.

Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego. Normas regulamentadoras. Disponível em: http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentaDORAS/ nr_07_at.pdf. Acesso em: 30/08/2011.

Brasil. Ministério da Previdência e Assistência Social. Boletim estatístico da previdência social. Brasília, DF, dez. 2007. Disponível em: <http://www.mpas.gov.br/pg_secundarias/previdencia_social_13_05.asp>.Acesso em: 08/05/2011.

Canal do Produtor. Programa Mãos Que trabalham. Disponível em: Acesso em: 20/08/2011.

Cerqueira, Jorge Pedreira de. Sistemas de Gestão Integrados: ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, SA 8000, NBR 16001 - Aplicações e Conceitos. Rio de Janeiro: Qualiymark, 2006.

Congresso em foco. Transporte de alto Risco. Disponível em: http://congressoemfoco.uol.com.br/DetEspeciais.aspx?id=23680. Acesso em: 08/05/2011.

Couto, J. L. V. fazer. Segurança no Trabalho rural. Disponível em: http://www.ufrrj.br/institutos/it/de/acidentes/acidente.htm. Acesso em: 08/05/2011.

De Cicco, M.G.A.F, Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho. São Paulo, 1996.

Dias, E. Costa. Condições de Vida, Trabalho, Saúde e Doença dos Trabalhadores Rurais no Brasil. Saúde do Trabalhador - RENAST. Brasília / DF - BRASIL, 2006.

Empresa brasileira de pesquisa agropecuária - EMBRAPA. Como Queimar: a Controlada queimada. Disponível em: http://www.queimadas.cnpm.embrapa.br/qmd_2000. Acesso em: 08/05/2011.

Federação da agricultura do estado do Paraná - FAEP. Lavoura toma Espaço da pecuária. Disponível em: http://www2.faep.com.br/noticias/exibe_noticia.php. Acesso em: 30/08/2011.

Freire, S.R de Melo, Análise do Sistema de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho - Estudo de caso Empresa construtora. XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção-ENEGEP. Curitiba, 2002.

Guimarães, Antônio Carlos M. Pujança da agricultura brasileira. Disponível em: http://www.canaldoprodutor.com.br/comunicacao/artigos. Acesso em: 02/02/2011.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção de Cereais, leguminosas e oleaginosas. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa_201002comentarios.pdf. Acesso em: 08/01/2011.

Leitão, M. Contra os fatos. Diário de Pernambuco. Recife, 02/04/2010.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MARA. Projeções do Agronegócio Brasil 2006/2007 Mundo e um 2017/2018. Assessoria de Gestão Estratégica. Disponível em: http://www.abmra.org.br/marketing/apresentacoes/projecoes_agronegocio_jose_gasques.pdf. Acesso em: 20/08/2011.

OSHAS 18001:2007 - Especificação parágrafo Sistemas de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional. Disponível em: http://www.ergonomia.ufpr.br/ohsas_18001.pdf. Acesso em: 08/05/2011.

Pinto, Abel. Sistemas de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho. Lisboa: Sílabo, 2005. 367 p.

SINAFER-Sindicato da Indústria de Artefatos de Ferro, Metais e FERRAMENTAS Geral do Estado de São Paulo. Anuáriio Acidentes estatíístiico de fazer trabalho 2007. Disponível em: http://www.sinafer.org.br/novo/nt/nt0602.pdf. Acesso em: 08/05/2011.

SINDAÇÚCAR. Sindicato da Indústria do Açúcar e do Álcool no Estado de pernambucano. Safra 2007/2008 Pernambuco. Disponível em: http://www.sindacucar.com.br/?acao=estatisticas. Acesso em: 08/01/2011.

Modelação Numérica e Experimental da Interacção entre a Água e o Fogo

Numerical and Experimental Modeling of the Interaction Between Water and Fire

Lopes, José Pedro[a]; Marshall, Andre[b]; Rodrigues, João Paulo[c]
[a]DEC-UC, Pólo II, Coimbra, Portugal, jpedrolopes@clix.pt;[b]Department of Fire Protection Engineering, University of Maryland, College Park, MD 20742, awmarshall@umd.edu; [c]DEC-UC, Pólo II, Coimbra, Portugal, jpaulocr@dec.uc.pt

1. INTRODUÇÃO

A necessidade de serem descobertas substâncias ou produtos que permitissem interromper o fenómeno de oxidação-redução entre uma matéria combustível e o comburente, motivado por uma energia de activação, levou o homem ao estudo e desenvolvimento de diversos agentes de extinção, dos quais se tem que, necessariamente, destacar a água.
A água é um composto triatómico, cujas moléculas contêm dois átomos de Hidrogénio e um átomo de Oxigénio apresentando características específicas que fazem da água um dos elementos da natureza mais intrigantes, o que motivou um estudo aprofundado sobre esta substância.
Enquanto agente extintor, a água tem como grandes vantagens a disponibilidade, a não toxicidade, o baixo custo, a capacidade de armazenamento e fácil transporte.
Apresentando características que muito contribuem para a sua eficiência no combate aos incêndios, como sejam a sua baixa densidade, a baixa viscosidade, a resistência mecânica e as suas propriedades adesivas, a resistência ao calor, a ausência de reacção química e os elevados tempos de evaporação e decantação, a água torna-se um excelente objecto de análise.
Neste estudo, aqui apresentado e que constituirá o desenvolvimento de uma tese de doutoramento, pretende-se estudar a interface entre a água e o fogo, isto é o modo como a água exerce a sua acção de agente extintor sobre o fogo de forma a melhorar a capacidade de extinção da mesma. Este estudo será feito tanto ao nível experimental como numérico e serão desenvolvidos modelos de interface entre a água e o fogo. O estudo incidirá não só na água em jacto como pulverizada em redes de incêndio e em instalações de sprinkler, bem como sobre os equipamentos que permitem a sua aplicação.

2. O ESTADO DA ARTE DO USO DA ÁGUA CONTRA O FOGO

A água será, conjuntamente com a areia, um dos agentes extintores há mais tempo usado pelo Homem, ainda que a sua utilização tenha sofrido grande evolução com o desenvolvimento técnico e tecnológico utilizado pela sociedade humana.
Refira-se, no entanto, que a água não é um agente extintor para todas as circunstâncias e utilizável em todos os incêndios. O seu uso está interdito no combate a incêndios em instalações ou equipamentos eléctricas em tensão e em fogos da classe D, isto é, em ácidos, carburetos ou metais leves. Não é, além disso, recomendável em incêndios em líquidos combustíveis a temperaturas elevadas, uma vez que se torna possível a dissociação da molécula de água em moléculas de Hidrogénio (H_2) (combustível altamente energético) e de Oxigénio (O_2) (comburente), dando origem a uma reacção violenta e à expansão do incêndio.
A água também não deverá ser utilizada em equipamentos ou instalações sensíveis, nem em locais com temperaturas demasiado baixas (o congelamento da água pode danificar ou inviabilizar a utilização de equipamentos de extinção).
Sem dúvida que a água intervém na interrupção da combustão, através de fenómenos físicos, como seja o abaixamento da temperatura dos combustíveis a um nível inferior ao da temperatura de inflamação e/ou provocando uma neblina que vai ocupar o espaço existente entre o combustível e o comburente, impedindo o desenvolvimento do fenómeno da combustão pelo obstáculo físico que é criado entre o combustível e o comburente, dando origem à extinção por abafamento.
Ao analisarmos as propriedades físicas da água, constatamos as suas particulares características, que fazem dela um excelente agente de extinção:

- 1 grama de água absorve 1 caloria ao elevar a sua temperatura de 14ºC para 15ºC, à pressão normal; no entanto, o mesmo grama de água absorve 540 calorias ao vaporizar à pressão normal. A esta característica chamamos calor latente de vaporização, que na água é extremamente elevado, quando comparado com a maior parte dos líquidos conhecidos. Esta sua capacidade de absorção de energia, fazem da água um dos elementos com maior capacidade de arrefecimento da temperatura de combustão, permitindo que a água tenha uma excelente capacidade de extinção, exactamente através do método de arrefecimento.
- A água, por outro lado, ao passar ao estado vapor, aumenta de volume cerca de 1640 vezes, o que facilita o seu efeito de abafamento, em complemento ao seu efeito de arrefecimento, pela sua capacidade de ocupar o espaço onde se encontrava ar, que contém oxigénio (que como já se salientou, é o principal comburente disponível na atmosfera).

A evolução que a utilização da água, enquanto agente de extinção, tem sofrido nos últimos anos, com a sua subdivisão em partículas cada vez mais pequenas, tem permitido um aumento exponencial da eficácia no combate, uma vez que se aumenta a capacidade de arrefecimento, pelo aumento da superfície específica de contacto entre as gotas de água e o combustível envolvido na combustão. Se se conseguir baixar essa temperatura para um nível inferior ao da temperatura de inflamação, será relativamente simples concretizar a extinção por arrefecimento.

Se, por outro lado, se atender ao facto do aumento de volume que uma nuvem de vapor de água ocupa, quando comparada com o volume da água líquida que lhe deu origem (1640 vezes menor), é possível impedir o contacto do oxigénio do ar com o material combustível, extinguindo-se a combustão pelo método do abafamento.
Como antes se referiu, a divisão das gotas de água a uma dimensão de algumas centenas de microns de diâmetro, permite uma eficácia na extinção extremamente elevada, conjugando o efeito de abafamento com o de arrefecimento, o que se torna particularmente evidente em incêndios em líquidos inflamáveis.
Os Sistemas de Extinção por Água Nebulizada (Water Mist Fire Supression Systems - WMFSS) são comummente utilizados em engenharia de protecção ao incêndio, com o objectivo de proteger o ambiente, em substituição dos Hidrocarbonetos Halogenados, antes muito utilizados. Os WMFSS apresentam a vantagem de alta eficiência, reduzido dano provocado pela água e segurança ao ambiente.
Os sistemas automáticos de extinção de incêndios, utilizando sprinklers com uma eficácia cada vez maior, permitiram um grande avanço nas condições de segurança activa disponíveis num edifício. Tornou-se, no entanto, fundamental avaliar-se a performance dos sprinklers, o que tem sido realizado através de ensaios numéricos e experimentais. "Com o aparecimento do Fire Dynamics Simulator (FDS), actualmente na versão 5 e anunciando-se para breve a versão 6, é possível modelar os fenómenos do fogo. Com os sistemas de computação de dinâmica de fluídos (CFD) tem sido possível focalizar o estudo na interacção entre a pluma do fogo e os sprays dos sprinklers. Apesar de tudo, o conhecimento detalhado das características do spray inicial, da quantificação, através da análise do fluxo de volume, da sua dispersão no solo, não é ainda satisfatório, o que tem levado a estudos e ensaios nesta área". (Marshall, A. W. et al, 2010).
Em Setembro 2005 foi publicado na ScienceDirect o resultado do estudo titulado "Numerical modeling for compartment fire environment under a solid-cone water spray", da autoria de Yao, B.[a)] e Chow, W.K.[b)], do [a)]Laboratory of Fire Science, University of Science and Technology of China, Hefei, Anhui, China e do [b)]Research Centre for Fire Engineering, Department of Building Services Engineering, The Hong Kong Polytechnic University, estudo este que apresenta conclusões surpreendentes relativamente à ideia antes existente de que a dimensão das gotas de água projectada por um sprinkler deveria ser homogenia e a menor possível.
Como se pode ler no artigo supra referido, um modelo matemático foi desenvolvido para simular o comportamento do fogo num compartimento sobre a acção dum cone sólido de spray de água semelhante aos descarregados por um sistema de extinção por água nebulizada. As gotículas mais pequenas foram afectadas de modo mais significativo que as maiores, por causa da maior transferência de calor e efeito de arrastamento. Quanto maior a gotícula, mais lenta a taxa de diminuição de velocidade e diâmetro. Para maior taxa de libertação de calor, a camada de fumo era mais quente e a velocidade das gotículas diminui mais lentamente, enquanto o diâmetro das gotículas decresce rapidamente.
A acção do cone-sólido do spray de água afecta o ambiente do compartimento de fogo de forma significativa. As características do spray de água tais como o tamanho das gotas, a distribuição de velocidades e a taxa de aplicação da água desempenham um papel determinante. Devido ao eficaz arrastamento de gases quentes e produção de vapor de água, é razoável o emprego de um spray de água com uma variedade de tamanhos de gotas para controlar de forma eficaz um incêndio num compartimento, o que produz ainda, através de acções indirectas, a diminuição de concentração de oxigénio.
Estes ensaios vêm ao encontro dos estudos que se pretendem realizar e representam uma diferença significativa relativamente ao conhecimento existente até à sua realização.
Uma equipa liderada por Andre Marshall, levou a efeito um projecto de ensaios titulado "A comprehensive methodology for characterizing sprinkler sprays" que permitiu concluir que as medições detalhadas realizadas no estudo revelaram a forte relação entre a geometria e a pulverização resultante do sprinkler padrão. O fluxo de volume medido e a distribuição do tamanho das gotas demonstraram a forte dependência do ângulo de elevação e "azimutal" do spray. A especificação correcta de quantidades é essencial para a previsão precisa da dispersão de pulverização e distribuição de densidade de água lançada para o chão.
Como se sabe, incêndios em óleo de cozinha são difíceis de extinguir, dadas as temperaturas alcançadas e a facilidade de reignição. Alguns ensaios realizados permitiram aferir que sistemas de água nebulizada têm eficiência na extinção de incêndios em óleos de cozinha, bem como na sua não reignição. O ângulo do spray, a pressão de descarga e o caudal de água utilizado são importantes factores na determinação da eficácia da água nebulizada. (Kanabus-Kaminska, J.M., et. al. 2004).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A melhor forma do Homem aprender em como melhorar a sua capacidade de extinguir o fogo, passa por saber, por exemplo, como é que o agente extintor desde sempre mais utilizado com sucesso, interfere com o fenómeno da combustão.
Muito tem sido investigado e diversa tecnologia tem sido desenvolvida para a aplicação e rentabilização da água no combate ao fogo, mas muito falta explicar sobre os fenómenos físico-químicos que ocorrem no processo de extinção.
Só com o domínio do conhecimento, ao se saber em que condições a água interrompe mais rapidamente o fenómeno da combustão, se poderá extinguir um incêndio com maior eficiência e rapidez.
A simples variação do equipamento de aplicação e da tecnologia utilizada, permite uma diferente eficácia de extinção proporcionada pela água, que intervém numa acção fundamentalmente física. Antes que tudo, a água provoca o arrefecimento dos produtos em combustão, com uma variável taxa de transferência de calor, consoante a área de contacto

entre as partículas de água e os combustíveis. O aumento da área total de contacto, para um mesmo volume de água é inversamente proporcional à dimensão das partículas de água, o que se consegue com diferentes pressões e equipamento específico de projecção da água.

Considera-se como o grande objectivo do estudo a ser levado a efeito, a criação de modelos numéricos e experimentais que permitam conhecer a diferente eficácia da água aplicada na forma nebulizada, consoante as classes de fogo em que é aplicada e as diferentes pressões utilizadas e, como tal, as diferentes dimensões da partícula de água interveniente no processo de extinção.

A elaboração dos modelos supra referidos permitirá aos operacionais saberem antecipadamente os resultados espectáveis para cada uma das soluções escolhida e, com isso, optarem pela tecnologia que melhor corresponde ao objectivo pretendido.

Por outro lado, através dos modelos em referência, os operacionais dispõem de tecnologia que lhes permite analisar a eficácia da utilização de um determinado equipamento e a relação custo/eficácia do mesmo. Quantas e quantas vezes os bombeiros usam equipamentos de nebulização de água, por exemplo, apenas porque lhes foi disponibilizado, sem saberem se será o mais eficiente e qual o custo da sua utilização.

Ao ser efectuada uma investigação sobre a implantação de sistemas de combate a incêndio com o uso da água, importará conhecer-se o estado da arte relativamente a esta área de investigação.

A utilização de sistemas automáticos de extinção de incêndios será objecto duma atenção especial, procurando concluir se a eficácia demonstrada por estes sistemas é acompanhada da eficiência de utilização da água.

Por outro lado, importará também dedicar uma especial atenção ao uso de agulhetas e as diferentes formas de aplicação de água sobre o fogo que tais equipamentos proporcionam, acompanhando os estudos que estão a ser realizados pelo Departement of Fire Protection Engineering, da Universidade de Maryland, nos Estados Unidos da América.

A eficiência da utilização da água como agente extintor, sua interferência com o meio ambiente e os danos causados aos utilizadores serão uma das áreas que importará analisar, de forma a ser possível apresentar resultados uteis que permitam aos operacionais, que diariamente desempenham a sua actividade em condições extremamente agressivas, melhorar a sua intervenção no combate aos incêndios.

4. REFERÊNCIAS

Ren, N., Baum, H.R. e Marshall, A.W. (2011)"A comprehensive methodology for characterizing sprinkler sprays", *Proceedings of the Combustion Institute*, Volume 33, Issue 2, pp. 2547-2554.

Yao, B. e Chow, W.K. (2006),"Numerical modeling for compartment fire environment under a solid-cone water spray", *Applied Mathematical Modeling*, Volume 30, Issue 12, pp. 1571-1586.

Wu, D., Guillemin, D. e Marshall, A.W. (2007), "A modeling basis for predicting the initial sprinkler spray", *Fire Safety Journal*, Volume 42, Issue 4, pp. 283-294.

Liu, Z., Kim, A.K., Carpenter, D. e Kanabus-Kaminska, J.M. (2004) "Extinguishment of Cooking Oil Fires by Water Mist Fire Suppression Systems", *Fire Technology*, 40, pp. 309-333.

Metodologia de avaliação do risco de incêndio urbano nos planos municipais de emergência

The urban fire risk in the emergency municipal plans

Lopes, José Pedro[a]; Leça Coelho, António[b]; Rodrigues, João Paulo[c]
[a]DEC-UC, Pólo II, Coimbra, Portugal, jpedrolopes@clix.pt;[b]LNEC, Av. Brasil, Lisboa, Portugal, alcoelho@lnec.pt;
[c]DEC-UC, Pólo II, Coimbra, Portugal, jpaulocr@dec.uc.pt

1. A PROTECÇÃO CIVIL E OS INCÊNDIOS URBANOS

Um Plano Municipal de Emergência abrange a Segurança Contra Incêndios de uma forma eficaz, se analisar o parque edificado e as diferentes vulnerabilidades apresentadas pelas diversas tipologias de edifícios e urbanizações, efectuando o levantamento do risco e elaborando Cartas de Risco que permitirão a tomada de medidas adequadas de prevenção, um melhor planeamento e eficácia na intervenção.

A complexidade técnica da maioria dos Métodos de Análise de Riscos, actualmente disponíveis, tem dificultado a sua utilização pelos técnicos das Câmaras Municipais, dos Serviços Municipais de Protecção Civil ou dos Corpos de Bombeiros, inviabilizando o levantamento de risco e o planeamento prévio das acções de combate, com vista a uma intervenção eficiente.

Tornando-se imprescindível o conhecimento do risco de incêndio em edifícios, criou-se um Método de Avaliação de Risco que, de forma expedita e com base em 11 factores considerados determinantes, permite calcular muito facilmente o grau de risco dos edifícios e elaborar e, como se disse, uma carta de risco. A cada factor é atribuído um Grau de Severidade (GS), consoante as condições apresentadas, intervindo no resultado final com um determinado peso, que é determinado por um Coeficiente de Ponderação (CP) resultante dos inúmeros incêndios analisados e da experiência vivida pelos autores na área da Segurança Contra Incêndios em Edifícios em Portugal. Classificados que estejam os edifícios de uma determinada área urbana, deve ser feita uma carta de risco dessa área, cujos dados devem estar registados num Sistema de Informação a cujo acesso têm prioridade os responsáveis de Protecção Civil e os bombeiros.

2. MATRIZ DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO URBANO (LOPES, 2010)

Neste estudo, os edifícios foram agrupados pela sua tipologia de construção. Após análise de diferentes metodologias de classificação de edifícios, optou-se, como base de suporte à diferenciação das tipologias dos edifícios existentes, pela separação em 5 tipos de edifícios distintos, sendo assim definidas 5 zonas, cada uma contendo uma determinada tipologia de edifício(s) e actividades a que estão afectos e que permite fazer uma análise com os coeficientes devidamente adequados às características do edificado. A tipologia correspondente à zona 5 (construções antigas ou de ocupação comercial ou industrial, de elevado risco de incêndio) foi subdividida em seis tipologias diferentes (5A a 5F), conforme a idade e características do edifício antigo (5A a 5E) e 5F para os edifícios comerciais ou industriais de elevada volumetria e posteriores ao séc. XIX.

A Matriz de Avaliação de Risco, apresentada no Quadro 1, avalia o risco para cada um dos tipos de edifícios antes referidos, baseia-se nos diferentes factores que se entendeu considerar como condicionantes do risco de incêndio do(s) edifício(s). Cada um desses factores participa no cálculo com uma determinada ponderação que fica expressa através dum coeficiente, que se entendeu designar exactamente por Coeficiente de Ponderação (CP) e que está expresso no cabeçalho da matriz. O intervalo de valoração do CP é [1; 10] e representa o peso com que esse factor influencia o Grau de Risco de incêndio de um determinado edifício.

A cada um dos factores é atribuída uma pontuação (compreendida entre [1; 10], designada por Grau de Severidade (GS) e que é condicionado pela satisfação ou não dos critérios definidos para cada factor. O GS pretende representar a intensidades com que cada um dos diversos factores influencia o Grau de Risco final.

Importa salientar que, de forma a tornar a análise de diferentes tipologias de edifícios comparável, foi necessário criar um coeficiente de Equiparação (E), que permite um equilíbrio de análise para os diferentes edifícios.

O Grau de Risco em que o edifício é classificado, é assim dado por:

$$\mathrm{GR} = \mathrm{E} \sum_{i=1}^{n} CP_i \times GS_i \qquad \text{Equação 1}$$

- Sendo i = índice do factor a considerar, com n=11

Os onze factores considerados e respectivos critérios de análise são a seguir apresentados de forma sintética.

a) Acessibilidade

Consoante as condições de acessibilidade das viaturas de socorro, assim se valoriza este factor, como existindo acessibilidade reduzida, acessibilidade com limitações nalgumas das características analisadas ou sem qualquer limitação. Este factor tem um coeficiente de ponderação de 5 pontos.

b) Envolvente exterior

O risco de incêndio num edifício pode ser condicionado pela envolvente, em especial pela maior ou menor facilidade com que o incêndio é "importado" dos edifícios vizinhos. Consoante a tipologia do local e a forma como o edifício

está localizado relativamente aos restantes, assim se pontua o Grau de Severidade. Entramos em linha de conta com um Factor de radiação simplificado, considerando apenas a situação de paralelismo entre fachadas dos edifícios vizinhos. Coeficiente de ponderação de 4 pontos.

c) Disponibilidade de água
Com este factor é pontuada a disponibilidade de água, no Sistema de Combate a Incêndios e para abastecimento dos veículos de bombeiros. As dificuldades sentidas no combate ao incêndio, perante a falta de água, condicionam a valoração deste Coeficiente de Ponderação em 7 pontos.

d) Materiais, produtos e equipamentos
Este factor representa, não só a maior ou menor probabilidade de inflamação dos materiais, produtos e equipamentos existentes, mas sobretudo a maior ou menor intensidade e rapidez com que o incêndio se pode desenvolver. O coeficiente de ponderação atribuída a este factor é de 8 pontos.

e) Instalações técnicas
Dada a complexidade técnica dalguns dos equipamentos presentes num edifício, foi autonomizado este factor, atribuindo-lhe um coeficiente de ponderação de 7 pontos.

f) Instalações eléctricas
A especificidade deste tipo de instalações e o elevado número de vezes em que os incêndios têm origem nas mesmas, levam a que sejam tratadas separadamente às instalações técnicas, atribuindo-se-lhes um coeficiente de ponderação de 9 pontos.

g) Características dos ocupantes
As características físicas, psíquicas e emocionais dos ocupantes do edifício condicionam o comportamento perante um incêndio, ou mesmo o seu início. Perante essas condicionantes, o comportamento dos ocupantes vai ser afectado pelas características arquitectónicas do edifício, considerando um coeficiente de ponderação de 8 pontos.

h) Rapidez de intervenção dos bombeiros
Sendo a rapidez da primeira intervenção a chave para o sucesso da extinção de um incêndio, este factor permite ponderar a forma como os bombeiros conseguem efectuar a primeira intervenção. A graduação do Grau de Severidade é condicionada pelos minutos que os veículos de primeira intervenção demoram a chegar ao local do incêndio. Tem um coeficiente de ponderação de 6 pontos.

i) Organização de segurança
Os edifícios no decurso da sua exploração devem dispor de medidas de organização e gestão da segurança, designadas por medidas de autoprotecção. A existência e utilização dessas medidas influenciam o Grau de Risco, através dos Graus de Severidade correspondentes, com o Coeficiente de Ponderação de 10 pontos.

j) Controlo de fumo
O fumo, para além de ser responsável pela maior parte dos sinistrados num incêndio urbano, é causador de inúmeros danos no edificado, no património e no ambiente. Com vista a entrar em linha de conta com os efeitos que este produto de combustão pode vir a provocar, foi valorizado o Grau de Severidade, consoante o edifício dispõe de sistemas de controlo e evacuação de fumos. O Coeficiente de Ponderação adoptado para este factor é de 5 pontos.

k) Plano Municipal de Emergência
Um Plano Municipal de Emergência é um documento onde se definem os modos de actuação dos vários organismos, serviços e estruturas que a nível municipal podem ser empenhados em operações de socorro e apoio num acidente grave ou catástrofe. A intervenção fica assim previamente estruturada e articulada entre todos os intervenientes pelo que se atribuiu um coeficiente de ponderação de 6 pontos.

Analisados os critérios que permitiram classificar os diversos factores que intervêm no cálculo do Grau de Severidade, é possível construir a Matriz de Avaliação de Risco (Quadro 1), uma vez que, como foi já referido, para cada tipologia de edifício em análise, devidamente ponderada, a soma dos diversos Graus de Severidade, multiplicados pelos Coeficientes de Ponderação (CP), define um valor que, enquadrável num dos intervalos estabelecidos, define um Grau de Risco de incêndio a que o edifício está sujeito, ponderada que seja a sua tipicidade, através do Coeficiente de Equiparação (E). O Grau de Risco terá um valor contido no intervalo [38, 1200].

Quadro 1 – Matriz Avaliação de Risco

	FACTORES / TIPOLOGIA DO EDIFÍCIO a)			Coeficiente de Ponderação	ACE. CP =5	ENV. CP = 4	DISP. DE ÁGUA CP = 7	MAT., PROD. e EQUIP. CP = 8	INST. TÉC. CP = 7	INST. ELÉ. CP = 9	CAR. OCUP. CP = 8	RAP. INT. BOM. CP = 6	CONT. FUMOS CP = 5	ORG. SEG. CP = 10	P.M. EMER. CP = 6	PAR.	FINAL	GRAU DE RISCO
1	Zona com uma fraca implantação de edifícios, predominantemente do tipo familiar;			**0,50**	1 5 6,7%	1 4 5,3%	1 7 9,3%	1 8 10,7%	1 7 9,3%	1 9 12,0%	1 8 10,7%	1 6 8,0%	1 5 6,7%	1 10 13,3%	1 6 8,0%	**75**	**38**	**Muito Baixo**
2	Zona urbana constituída predominantemente por construções isoladas com um máximo de 4 pisos acima do solo;			**0,80**	1 5 6,7%	1 4 5,3%	1 7 9,3%	1 8 10,7%	1 7 9,3%	1 9 12,0%	1 8 10,7%	1 6 8,0%	1 5 6,7%	1 10 13,3%	1 6 8,0%	**75**	**60**	**Muito Baixo**
3	Zona urbana predominantemente constituída por construçoes com um máximo de 10 pisos acima do solo, destinadas à habitação, eventualmente com algum comércio e pequena industria;			**1,00**	1 5 6,7%	1 4 5,3%	1 7 9,3%	1 8 10,7%	1 7 9,3%	1 9 12,0%	1 8 10,7%	1 6 8,0%	1 5 6,7%	1 10 13,3%	1 6 8,0%	**75**	**75**	**Muito Baixo**
4	Zona urbana constituída por construções de mais de 10 pisos, destinadas a habitações e serviços públicos, nomeadamente centros comerciais;			**1,15**	1 5 6,7%	1 4 5,3%	1 7 9,3%	1 8 10,7%	1 7 9,3%	1 9 12,0%	1 8 10,7%	1 6 8,0%	1 5 6,7%	1 10 13,3%	1 6 8,0%	**75**	**86**	**Muito Baixo**
5	Zona urbana caracterizada pela existencia de construções antigas ou de ocupação essencialmente comercial e de actividade industrial que armazene, utilize ou produza materiais explosivos ou altamente inflamáveis.	5A	Tipologia **A** (construção anterior a 1755)	**1,60**	1 5 6,7%	1 4 5,3%	1 7 9,3%	1 8 10,7%	1 7 9,3%	1 9 12,0%	1 8 10,7%	1 6 8,0%	1 5 6,7%	1 10 13,3%	1 6 8,0%	**75**	**120**	**Muito Baixo**
		5B	Tipologia **B** (construção Pombalina, 1755-1880)	**1,50**	1 5 6,7%	1 4 5,3%	1 7 9,3%	1 8 10,7%	1 7 9,3%	1 9 12,0%	1 8 10,7%	1 6 8,0%	1 5 6,7%	1 10 13,3%	1 6 8,0%	**75**	**113**	**Muito Baixo**
		5C	Tipologia **C** (construção gaioleira, 1880-1940)	**1,20**	1 5 6,7%	1 4 5,3%	1 7 9,3%	1 8 10,7%	1 7 9,3%	1 9 12,0%	1 8 10,7%	1 6 8,0%	1 5 6,7%	1 10 13,3%	1 6 8,0%	**75**	**90**	**Muito Baixo**
		5D	Tipologia **D** (construção com paredes de alvenaria e pavimentos em betão ou vigota e tijoleira (1940-1960)	**1,00**	1 5 6,7%	1 4 5,3%	1 7 9,3%	1 8 10,7%	1 7 9,3%	1 9 12,0%	1 8 10,7%	1 6 8,0%	1 5 6,7%	1 10 13,3%	1 6 8,0%	**75**	**75**	**Muito Baixo**
		5E	Tipologia **E** – Edifícios industriais, do final do século XIX	**1,50**	1 5 6,7%	1 4 5,3%	1 7 9,3%	1 8 10,7%	1 7 9,3%	1 9 12,0%	1 8 10,7%	1 6 8,0%	1 5 6,7%	1 10 13,3%	1 6 8,0%	**75**	**113**	**Muito Baixo**
		5F	Tipologia **F** – Edifícios de grande volumetria, destinados à actividade comercial ou industrial, de construção posterior ao século XIX.	**1,15**	1 5 6,7%	1 4 5,3%	1 7 9,3%	1 8 10,7%	1 7 9,3%	1 9 12,0%	1 8 10,7%	1 6 8,0%	1 5 6,7%	1 10 13,3%	1 6 8,0%	**75**	**86**	**Muito Baixo**

* NOTAS:

Para cada edifício em estudo, é-lhe atribuído o Grau de Severidade (pontuação) em cada um dos Factores, que multiplicado pelo Coeficiente de Ponderação desse Factor, determina a pontuação correspondente. A soma de todas as pontuações dá o total da magnitude do risco, que permite classificar esse tipo de edifício. Na zona com maior potencial de risco, subdividiu-se a caracterização dos edifícios pelas 5 Tipologias definidas pela C.M. Lisboa no seu estudo sobre o CUA, que se complementou com a Tipologia F, que engloba os edifícios de grande volumetria , destinados à actividade comercial ou industrial, de construção posterior ao século XIX.

a) Classificação das Zonas Urbanas pelo seu Grau de Risco de ocorrência de um incêndio e propagação na zona em causa, definido no Artº 18º do D.R. 23/95, de 23 de Agosto, que aprova o Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais.

Cada um dos tipos de edifícios apresenta, fruto do coeficiente de equiparação (E), um intervalo de valores para o grau de risco (GR), cuja amplitude, dividida em 5 partes iguais, permite definir os escalões de classificação entre Grau de Risco Muito Baixo, Baixo, Médio, Alto e Muito Alto.

Consoante a segurança que se pretende atingir, assim se aceitará um determinado nível de risco, ainda que, genericamente, se refira que para um Grau de Risco Alto ou Muito Alto, devam ser tomadas medidas correctivas.

3. CONCLUSÕES

Constatando a dificuldade que os Técnicos da área de Protecção Civil enfrentam para elaborarem as Cartas de Risco de incêndio urbano da sua área de influência, foi entendido apresentar um Método de Avaliação de Risco, que sendo expedito, permite uma análise do Risco de Incêndio em edifícios, de diferentes tipologias. Este método não pretende ser concorrencial com os métodos de análise de risco conhecidos e dirigidos em especial para a análise das características do próprio edifício, uma vez que os complementa, permitindo aos técnicos de Protecção Civil e Bombeiros uma avaliação do risco, motivado principalmente pelos factores externos à estrutura do próprio edifício.

Esta matriz facilita a análise comparativa entre as características apresentadas por edifícios com diferentes tipologias, permitindo o alargamento da área de estudo e possibilitando a criação de verdadeiras Cartas de Risco.

4. AGRADECIMENTOS

Ao Prof. João Paulo Rodrigues, pelo incentivo, apoio e colaboração, sem os quais não teria sido possível a apresentação deste trabalho.

Ao Prof. Leça Coelho, pela compreensão e apoio sempre manifestada.

À Mestre Elisabete Cordeiro, por continuar a ser a colega sempre disponível, pelo exemplo e colaboração neste, como em muitos outros trabalhos executados.

5. REFERÊNCIAS

LOPES, J. P. - *O Risco de Incêndio nos Planos Municipais de Emergência*, Dissertação de Mestrado em Segurança Contra Incêndios Urbanos, Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade de Coimbra, 2010.

Education in Prevention using Information and Communication Technologies (ICT) at construction works

López-Arquillos, Antonio [a], Rubio-Romero, Juan Carlos [b], Rey-Merchán, María del Carmen [c]
[a] Universidad de Málaga, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales C/Doctor Ortiz Ramos s/n , email: catedraprevencionrsc@gmail.com ; [b] Universidad de Málaga, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales C/Doctor Ortiz Ramos s/n email: juro@uma.es; [c] Universidad de Málaga, Facultad de Ciencias Boulevard Louis Pasteur s/n , email: mcrey@uma.es

1. INTRODUCTION

This study describes the use of information and Communication Technologies (ICT) in the field of education in prevention at construction works. Different ways of communication are analyzed in this paper, using related literature. In the last decades the majority of improvements in many industries were due to implementation of Information and Communication Tecnologies (ICT), however the use of ICT in construction works is not reached the same level as other industries. Construction industry has been blamed many times for his slowly implementation of ICT. This delay is especially present in the training and education of workers in prevention, fortunately this tendency is changing from recent time to now.

2. EDUCATION TOOLS

According to the literature, education of workers in prevention can be carried out using different ways (images, audios, and text) individually or in a combination of them. In addition, they can be classified in two groups depending on their use of traditional methods, or new technologies.

2.1 Traditional Tools

In the group of traditional methods are included static pictures and text, printed in banners, flyers, or piece of paper. Impact of the images will depend on the context of the worker who receives the information. Texts are less effective than images and pictures, because in some cases of migrant workers, they have no knowledge about the language of the message. For this reason text are frequently together with pictures to transmit the message more effectively.

2.2 ICT Tools

In the group of ICT Technologies are included audios and videos. Audios are not very extended in construction workplace. The main reason is the high acoustic level present during development of many tasks in construction. Although that, audios can be played at other places less noisy.

The most complete way of education in prevention is using a combination of the different single ways, for this reason videos are the most effective tool, because they are made with images in movement, audio, and in addition they can include text. Play a video is very easy in today´s world at any place, and at any time using and ipad, and iphone, or a laptop.

An example of these videos can be found in websites of Consejería de Empleo de la Junta de Andalucía, Fundación Laboral de la Construcción, and Instituto Asturiano de Prevención. Videos available in cited websites address typical occupational and safety problems like ergonomics issues, first aids, or warning signs into the workplace.

3. EFECTIVENESS

Effectiveness of all tools cited is strongly conditioned by WHO receives the message (Banks, 2001; Pink, 2001; Rose, 2001). A same message can have different meaning for different persons. Many factors are present in the person who receives the message, culture, social level, and qualification will change the perspective of the message.

In a similar way not all worker have the same level of skill, in consequence, device to transmit the message should be elected properly for each worker (Bust 2008). A very advance tool, in its last version available it is not useful if the person designated to use it, is not qualified in the use of the tool.

4. CONCLUSIONS

In order to improve the effectiveness of education in safety and prevention, it is necessary to incorporate, and extend the use of ICT tools in the construction industry. The incorporation must be done having in consideration that not all workers have the same level of skill. Each worker must be educated in prevention according his learning capacity, using an appropriate ICT tool.

Videos are the most effective teaching method because they include pictures in movement, audio and text, and in addition they can be played using portable devices.

5. REFERENCES

Banks, M.(2001). Visual Methods in Social Research. Sage, London. Banks.
BOE. Boletín Oficial del Estado. (1995). Ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

BOE. Boletín Oficial del Estado. (1997). Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
Bust,P.D. Gibb,A.G.F y Pink,S. (2008). Managing construction health and safety: Migrant workers and communicating safety messages. Safety Science, Volume 46, Issue 4, April 2008, Pages 585-602.
Chalfen, R. y Rich, M. (2007). Combining the applied, the visual and the medical: patients teaching physicians with visual narratives. In: S. Pink, Editor, Visual Interventions, Berghahn, Oxford.
CIDB. (1998). Construction economics report: third quarter 1998. Singapore: Construction Industry Development Board.
Consejería de Empleo 2011. Dirección General de Seguridad y Salud Laboral http://www.juntadeandalucia.es/empleo/www/prl/publicaciones/entrada.php?nav=1&valnav=4&idreg=85#videos
Delp, C.y Jones, J. (1996). Communicating information to patients: the use of cartoon illustrations to improve comprehension of instructions. Academic Emergency Medicine 3 (3), 264–270.
Eurostat (2011).Globalisation indicators. Non nationals in the labour force. http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&init=1&plugin=0&language=en&pcode=tgipe120&tableSelection=3
Fundación Laboral de la Construcción (2011). Línea Prevención TV. http://www.lineaprevenciontv.com/index.php
Instituto Asturiano de Prevención de Riesgos Laborales (2011). http://iaprl.asturias.es/opencms/es/instituto/formacion/publicaciones/listado3/
Oller, J.W y Giardetti, J.R. (1999). Images That Work; Creating Successful Messages in Marketing and High Stakes Communication, Westport, CT06881, Greenwood Publishing Group, Inc.
Pink, S. (2001). Doing Visual Ethnography. Sage, London.
Rose, G. (2001). Visual Methodologies. Sage, London.
Trajkovski, S. y Loosemore, M. (2006). Safety implications of low-English proficiency among migrant construction site operatives, International Journal of Project Management, Volume 24, Issue 5, July 2006, Pages 446-452.
S. Mohamed, R.A Stewart, An empirical investigation of users' perceptions of web-based communication on a construction project. Automation in Construction, Volume 12, Issue 1, January 2003, pp. 43-53.
Yang, L.R., O'Connor, J.T., Chen, J.H., Assessment of automation and integration technology's impacts on project stakeholder success. Automation in Construction, Volume 16, Issue 6, September 2007, pp. 725-733.

Clients' Ergonomic factors Knowledge and its Influence on the Ergonomic Intervention

Loureiro, I.F., Leão, C.P., Arezes, P.M.
Department of Production and Systems Engineering, University of Minho, Campus de Azurém, Guimarães, Portugal, id2500@alunos.uminho.pt; {cpl, parezes}@dps.uminho.pt

1. INTRODUCTION

Nowadays, competitive business strategies are changing and companies are no longer the economic centre of the market economy. They became a scene for different 'actors' who, over time, have different roles within organizations. This market approach provides that organizations come to be seen as a socio-technical system (Querelle & Thibault, 2007) comprising a set of different but interrelated subsystems involved: supplier, customer, employee, patient and managers (Vink et. al, 2008). This whole process of change will have impact in the distribution chain where clients are assuming a vital role (Lindon et al., 2000). In this marketing context, where competitive advantage and value creation are increasing, micro-marketing (customer specific marketing) is the driving force transforming retail competition. According to Swann (2001), it is important to maintain a good relationship and effective communication with clients, identifying their needs and expectations. A great effort to improve organizational adjustments that correspond to clients' expectations is required from the organization. These adjustments can be related with: utility, functionality and products' aesthetics, environmental adjustment, prestige, usability and pleasure (Kalid and Helander, 2004; Sojka, 2003; Tsao and Chan, 2010). As clients are intrinsically linked to the organizations, the total quality management philosophy must be focused not only in workforce satisfaction, but also in clients' expectations and satisfaction. Processes of improvement are often multidimensional (considering all the organizational participants), cross and serially correlated (Jarrett & Pan, 2007). Much has been done in macro ergonomics domain, however in human work activities only workers participation in the workspace design process was considered an added value to the process. In fact, Robertson et al. (2008) proposed that enhancing workers' control over their work environment allows them to influence decisions about where and how they might lead to improved physical health and performance. They also refer that teamwork is a fundamental means by which corporations conduct organizational activities and meet business goals in a global economy. According to the International Ergonomics Association (IEA) ''Ergonomics (or human factors) is concerned with the understanding of interactions among humans and other elements of a system, in order to optimize human well-being and overall system performance'' (IEA Council, 2000). According to this, the optimization of the performance of the overall system (economical goal), the organizations' strategies and goals must also consider the human wellbeing (social goal). In the common areas, where professionals' activities are related with a clients or consumers' service provide or products sales, the human wellbeing is related with its users, both the clients and professionals. In these situations, macro ergonomics approach must also recognise that customer, client or user is an active part of the ergonomic context.

The Ergonomic Tridimensional Analysis (ETdA) was developed to be used as an auxiliary tool during ergonomic analysis and intervention in common areas where professionals and clients interact and can be exposed to the same ergonomic risk factors (Loureiro, et al, 2009). It can be considered as a continuous model that presents a realistic (in occupational and usability terms) overview of these areas, allowing the diagnosis of the studied conditions and identification of the critical Ergonomic Factors and consequent adjustments representing the ergonomic intervention.The proposed analysis is multidimensional since it considers all the organizational participants, namely the clients, professionals, and managers. In ETdA model, specific observation tools were assembled: an evaluation form and a checklist for direct and indirect observations (professionals and analyst dimensions) and ETdA questionnaire (clients' dimension). The questionnaire was previously tested in order to be used in the survey (Khalid and Helander, 2004) and the results of validation (sensibility, validity and reliability) contributed to its improvement (Hedlund et al., 2010; Loureiro et al., 2010). The observation tools' results are submitted to different processing's reproducing variables, identified as ETdA variables. According to the ETdA dimension, they are named Ae variables in the analyst dimension, Pe variables in the professional dimension and Ce in the clients' one. An inter and intra analysis is used in different levels of action to measure the intensity of the ergonomics perception in each ETdA dimension. This procedure will simplify and summarize the results of the dimensions, leading to the 3-dimension matrix assembling (Kettenring, 2009). This matrix is the starting point to the weighting table construction, where the areas that needs an ergonomic intervention or not, are easily identified. The need to develop these tables supports the analyst final task, which is the real perception of the ergonomic situation and the development of priority list of changes to be implemented according to the severity of the identified situations. The process involves exploratory data analysis, inference and decision-making. Through the ETdA questionnaire, it is also possible to obtain knowledge about the socio-demographic characterization of the clients.

Based on this line of research, it is important to be able to understand the effect of the clients' profile in the ergonomic evaluation and ultimately in the analyst decision-making regarding the ergonomic intervention.

A study based on two different Commercial Areas For Clients and Professionals (CAFCP), namely a wholesale retailer (CAFCP01) and an entertainment retail chain (CAFCP02) was performed. These commercial areas comprise large open spaces where a wide variety of products are displayed and comprising different ergonomic contexts with specific

professionals' activities.This study is based on results obtained from the ETdA use in these areas. According to the severity of the analysed situation, critical EFs were identified for each CAFCP. The aim of this paper is to investigate how clients' profile influences the ergonomic evaluation of a CAFCP and in what way it should be taken into consideration when it comes to implementing the ergonomic intervention.
It is authors' believe that the ergonomic evaluation of clients can help to highlight some problems that in others situations could be unnoticed. It also will be benefit to the professionals' ergonomic context, by facilitating the ergonomic intervention. To improve the success of the proposed adjustments it is important to study the clients' socio-demographic differences.

2. MATERIALS AND METHOD

2.1. Procedure for the identification of ergonomic factors

In order to encourage the participation of the entire organization in the ergonomic analysis, ETdA planning was carefully defined with the two commercial areas managers. This is a very important issue in the ETdA application since it encourages the participation of the entire organization in the process success.
A multiplicity of ergonomics contexts was identified on both commercial areas. Therefore, areas were divided in sectors according to the professional activity identified. The observation tool for the professional dimension was delivered by sector, thus making it possible to obtain a global and by professional activity profile. The ETdA questionnaire was suitably adapted to each type of commercial business and applied randomly during three months. Labour force available in the store was used contributing to the success of this particularly task. In the Analyst dimension, direct and indirect observations (checklist) were used to classify the ergonomic contexts previously identified.
Finally, data collection and a tri-dimensional analysis of the results were performed, leading to the construction of the weighting table.

2.2. Clients profile characterization

Clients' dimension profile is obtained through the study of the ETdA supplementary variables. These variables are related to a specific group of questions presented in the ETdA questionnaire, namely questions related with clients characterization (age, gender, professional occupation, qualifications, ergonomic issues perception)and questions related to clients/store relationship (frequency and purpose of the visit, store hygiene,...). For example, the clients' visit frequency issue can help to reproduce more reliable information, as it can be related to clients' CAFCP recognition and consequently to their different ergonomic factors knowledge. With the defined profiles and the different answer categories related to the ergonomic evaluation, several correlations can be studied. For instance, it is possible to verify that the influence of gender in the ergonomic perception is significant. To increase the meaningful of the results, it may be necessary to do a re-coding of the categories, using the standard residuals procedure (Loureiro, et.al, 2011).

3. RESULTS AND DISCUSSION

In this case study, risk ergonomic factors were identified according to the categories with highest negative percentage reported in clients and professionals dimensions, which in CAFCP01 were restritiveness (use of technology in a commercial transaction), postures and movements, and noise. In the CAFCP02 those variables were Thermal environment, Noise, Postures and movements.
Clients' dimension is characterized through an exploratory analysis. From table 1 it is possible to see that, on average, clients' age in CAFCP01 is lowest than in CAFCP02. Comparing the skewnessZ- scores, it is possible to observe in CAFCP01 age distribution has too many low scores. In opposite CAFCP02 shows frequent scores clustered at older people. In either commercial area male population prevails.

Table 1 – Table of descriptive statistics for the supplementary variables (age and gender) related to CAFCP01 e 02

ETdA supplementary variables	Descriptive statistics	CAFCP01	CAFCP02
Age	Mean	28.91	49.03
	Std. Deviation	11.371	15.001
	Z-score of Skewness (Skewness/Std. error)	3.13	-0.28
	Z-score of Kurtosis (Kurtosis/ Std. error)	-2.335	-2.43
Gender	Male (%)	54.46	65.1
	Female (%)	44.46	33,3

In CAFCP01, approximately 50% of the clients are student from senior high school and this seems to be related to an asymmetrical age distribution (χ^2 (30) =72.846, p≤0.001). About 94.45% of the respondents have much knowledge about ergonomic issues, and most of them are regular clients (65%).
Most of the CAFCP02 clients are businessmen orretired. Generallythey reported a senior high school qualification. A deeper study reveals the clients' qualifications are highly associated with the clients´ occupations (χ^2 (155) =192.212, p≤0.001). Clients have considerable knowledge regarding to ergonomic issues and are regular clients (85%). In both CAFCP, there are no statistical differences between genders regarding the importance to ergonomic issues. Several

correlations between the defined profiles and the risk ergonomic factors identified in each CAFCP were studied. Results common areas where professionals and clients interact show that in CAFCP01 restrictiveness and Lightning quality' evaluations were significantly affected respectively by gender and clients' age. In CAFCP02 noise and thermal evaluations were significantly affected by age. Mann-Whitney U and Kruskal-Wallis tests were used to follow up these findings. However, a deeper study showed that older clients'are more susceptible to these identified critical ergonomic factors. Considering the fact that in CAFCP02 clients are, in average, older than those of the CAFCP01, this must be taken into consideration when it comes to weight the dimensions results. In fact, these findings can influence the decision-making regarding the ergonomic intervention.

4. FINAL CONSIDERATIONS

The ETdA (Ergonomic Tri-dimensional Analysis) development follows the ergonomics future tendency since it allows the participation of the entire organization in the identification of critical situations and in the proposal of intervention. The clients' visit regularity can help to obtain more reliable information as it can be related to clients' CAFCP recognition and consequently to their different ergonomic factors knowledge. Even though the main issue of the use of supplementary variables is to contribute to the dimension profile definition, it is the authors' believe that the obtained dimensions profile can also be relevant for the Analyst decision-making regarding ergonomic intervention. Findings also reveal that clients' profile can influence the ergonomic evaluation of a CAFCP and it should be taken into consideration when it comes to the ergonomic intervention implementation.

5. REFERENCES

IEA Council, 2000. What is Ergonomics? The Discipline of Ergonomics. International Ergonomics Society (2000). Outubro 6, 2011, http://www.iea.cc/01_what/What%20is%20Ergonomics.html

Hedlund, A., Åteg, M., Andersson, I.-M., Rosén, G. (2010). Assessing motivation for work environment improvements: Internal consistency, reliability and factorial structure. Journal of Safety Research, 41,145-151.

Kettenring, J.R. (2009). Massive datasets. Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics, 1, 25-32.

Jarrett, J. E., Pan, X. (2007). Monitoring Variability and Analyzing Multivariate Autocorrelated Processes. Journal of Applied Statistics, 34 (4), 459-469.

Khalid, H.M., Helander, M.G. (2004). A framework for affective customer needs in product design. Theoretical Issues in Ergonomics Science, 5, 27-42.

Lindon D., Lendrevie J., Rodrigues J., Dionisio P. (2000). Mercator XXI: Teoria e Práticado Marketing (9nd ed). Lisboa: Publicações D. Quixote (in Portuguese).

Loureiro, I., Leão, C. P. & Arezes, P. (2009). Modelo de Análise Ergonómica Tridimensional: impacto nas áreas comerciais com livre circulação de pessoas. In Proceedings from International Symposium on Occupational Safety and Hygiene (SHO 2009),Portugal, Arezes et al. (Eds.). (273-277). ISBN 978-972-99504-5-2

Loureiro, I. F., Leão, C. P., & Arezes, P. M. (2010). Ergonomic Tridimensional Analysis: exploratory analysis in clients' dimension observation tool. *In Vol. Selected papers* of the *XVIII Congresso Anual da Sociedade Portuguesa de Estatística* (119-122), S. Pedro do Sul.

Loureiro, I. F., Leão, C. P., Arezes, P. M., & Eufrasio, L. N. (2011). Logistic regression model versus chi-square test: differences and implications in a risk ergonomic analysis. In *Proceedings of the XVIII Jornadas de Classificação e Análise de Dados*, JOCLAD, University of Trás-os-Montes and Alto Douro, Vila Real.

Querelle, L., Thibault, J.-F. (2007). La pratique de l' intervention d'ergonomes consultants: uneapprocheréflexiveorientée par les outils.», @activités, 4, 149-159.

Robertson M. M., Huang, Y.-H., O'Neill M. J., Schleifer L. M. (2008). Flexible workspace design and ergonomics training: Impacts on the psychosocial work environment, musculoskeletal health, and work effectiveness among knowledge workers. *Applied Ergonomics*, 39, 482 – 494

Swann, P.G. M. (2001). Sales practice and market evolution: the case of virtual reality. *International Journal of Industrial Organization*, 19, (7), 1119-1139

Sojka, J., Joan, G. (2003). Using individual differences to detect customer shoppingbehavior. *The International Review of Retail, Distribution and Consumer Research*, 13 (4), 337- 353.

Tsao,Y.-C., Chan, S.-C., (2010). A study on embarrassment associated with product use. Applied Ergonomics, doi:10.1016/j.apergo.2010.09.010

Vink, P., Imada, A.S., Zink, K.J. (2008). Defining stakeholder in inveolvement in participatory design processes. Applied Ergonomics 39, 519-526.

Indoor Air Quality in Primary Schools and in Homes and its Impact on Children´s Health - Study Design

Madureira, Joana[a], Paciência, Inês[b], Ramos, Elisabete[c], Barros, Henrique[d], de Oliveira Fernandes, Eduardo[e]
[a] IDMEC-FEUP, Rua Dr. Roberto Frias-Porto, email: jvm@fe.up.pt; [b] IDMEC-FEUP, Rua Dr. Roberto Frias-Porto, e-mail: inespaciencia@gmail.com; [c] FMUP, Al. Prof. Hernâni Monteiro-Porto, e-mail: eliramos@med.up.pt; [d] FMUP, Al. Prof. Hernâni Monteiro-Porto, e-mail: hbarros@med.up.pt; [e] IDMEC-FEUP, Rua Dr. Roberto Frias-Porto, e-mail: eof@fe.up.pt

1. INTRODUCTION

Children spend most of their time indoors, basically at home and, also, at the school. They are more vulnerable to poor indoor air quality (IAQ) as their bodies are under development and may have altered sensitivity to exposure to xenobiotics; they breathe a greater volume of air relative to their body weight and their immune system is immature to respond effectively to environmental attack, and they have a longer lifetime ahead of them and therefore a longer foreseen span of exposure (Simoni *et al*., 2010; Heath and Mendell, 2004; Viegi *et al*., 2004).

Scientific evidence has shown that exposure to poor IAQ can cause or contribute to short and long-term health problems including asthma, allergic reactions and respiratory tract infections (Jantunen *et al*., 2011; Madureira *et al*., 2009). More than 1/3 children in Europe have bronchial asthma or allergy and the rate of respiratory illness is increasing year by year (Oliveira Fernandes *et al*., 2008; Zao *et al*., 2008).

The European Union, in the Action 12 of the Environment and Health Action Plan 2004-2010 ("Improve Indoor Air Quality") (CEC, 2004) and the World Health Organization in the Parma Declaration on Environment and Health (5th Ministerial Conference on Environment and Health, Parma, Italy, 10–12 March 2010) have been underlying the importance of improving IAQ for the prevention of disease (WHO, 2004).

Although there has been considerable interest in the health effects of indoor air pollution, many questions still remain without clear or complete explanation in particular in what regards the exposure to indoor air pollution specifically in what regards the specific contributions of home and school environments.

The purpose of this study is to make a contribution towards the understanding of the effect on children's health of the exposure to indoor air in schools, taking into account also the contribution of the home environment. It aims at to respond to the question: what is the health effect on children of ages 8 -10 of IAQ in schools taking into account the effect of the "historic" exposure to indoor air at home.

2. METHODS

A cross-sectional study will be developed in order to evaluate the exposure of children to indoor air in a large sample of schools and investigate the associated health effects among 1600 children's aged 8 to 10 years old (such as respiratory and allergic effects). In order to understand the effects on children's health resulting from the exposure to indoor air pollution, a case-control study will be implemented in the major indoor micro-environment where the children spend most of their time indoors: home. This study will include the assessment of indoor air in homes of asthmatic children, which is a susceptible group with an increased risk of respiratory and allergic symptoms when exposed to an adverse indoor environment, and in a representative sample of non-asthmatic children.

The monitoring, walkthrough and survey phases will occur concurrently between November 2011 - March 2012 and November 2012 – March 2013, covering the winter period.

2.1 Selection Procedure of Buildings, Indoor Spaces and Children's

The study will be carried out in public primary schools of Porto city. The number of schools was determined by the student sample size required to answer the health related objectives. Based on prevalence figures obtained in recent Portuguese studies a sample of 1600 children has to be specified. Bearing in mind that the prevalence of asthma is approximately 10%, it is estimated that 10% of non-asthmatic children have symptoms and that the exposure to poor indoor air lead a two times higher risk to have symptoms. Therefore, assuming 20 children's per room and 4 classrooms by school, our sample will include 20 schools.

In each school, if there were more than four 3rd-4th classes, four classes will be randomly selected among classrooms with similar conditions. It is preferable a "permanent" classroom (i.e. a classroom that is mainly occupied) with possibly high occupation time per weekday; if there were four classes or less than four, all were selected. In general terms we will evaluate 80 classrooms.

A case study control regarding asthmatic (vulnerable group) and non-asthmatic children will be perform. Therefore, based on data of child health outcomes from questionnaires 420 homes (140 homes of asthmatic and 280 homes from non-asthmatic children) will be identified without distinction between standalone houses, houses in a row, and apartment blocks as well as the age of the building. In the home assessments, one location (bedroom) and one outdoor location will be sampled.

2.2 Field Studies and Environmental Monitoring

To accomplish the objectives an interdisciplinary work will be undertaken supported on a diversified set of the field studies to characterize the exposure. Those field studies will be carried out during the winter season, as this provides the worst case scenario of for exposure for the most critical compounds (table 1). Since the physical and chemical characterisation of the indoor environment mainly focuses on substances leading to chronic health effects, long-term sampling is organised. Most of the compounds will be assessed with passive sampling techniques and direct reading devices, as well as the monitoring of CO_2, CO, temperature and relative humidity will be collected during a 5-day period (scholar week, from Monday morning to Friday afternoon) in each room, except radon that will be deployed, at least, during 4 weeks.

The assessment of biological contaminants will be done by collection of indoor dust using three different, well established approaches, adapted the analyses of the different biological agents: settled dust from surfaces above floor level will be vacuumed into dust sampling socks ("sock sampling"); electrostatic dust fall collectors will be used for passive sampling of airborne dust onto electrostatic wipes ("EDC sampling"); and floor dust and dust from other surfaces will be also collected using vacuum cleaners with ALK adaptors and filter cassettes ("ALK filter sampling"). The sampling of biological indoor contaminants will be performed simultaneously with sampling/measurement of physical and chemical pollutants.

Table 1 - Physical-chemical and biological compounds

Physical	Chemical	Biological
Relative humidity	Benzene	Endotoxin
Temperature	Trichloroethylene	Ergosterol
Ventilation rate	Tetrachloroethylene	Specific microbial (*Penicillium /Aspergillus, Cladosporuim sp., Streptomyces sp.*)
	α-pinene	Indoor relevant allergen (dog and cat allergen, house dust mites)
	d-limonene	
	Nitrogen dioxide	
	Ozone	
	Formaldehyde	
	Naphthalene	
	Carbon monoxide	
	Carbon dioxide	
	$PM_{2.5}$; PM_{10}	
	Radon	

2.3 Health Assessment

The age group of 8-10 years will be chosen because in this age children are able to perform satisfactorily the questionnaire and the proposed tests, including spirometry (often problematic in younger age groups).

The assessment of health outcomes and potential confounders will include the utilization of different standardized questionnaires derived from the ISAAC (Asher *et al.*, 1995) which will be distributed to the pupils, teachers and parents.

The teachers and parents questionnaire survey will be performed at least four weeks before the physical, chemical and biological measurements and will be starting after their informed consent. All the personal information from questionnaire will be stored to ensure the confidentiality of the information.

All children in the selected classrooms will be invited to take part the study answering a written questionnaire and performing the spirometry test (we expect evaluate a total of 1600 pupils).

Additionally, a set of clinical tests will be performed in a random restricted sub-sample (5 children per class), approximately 400 pupils, in the total of 1600 participants' pupils. Table 2 summarizes the health assessment included in the study.

Table 2 - Questionnaires and clinical tests

Questionnaires	Clinical tests
Pupils/parents	Spirometry [1)]
Health status	Break-up time
Home environment	Exhaled NO
Socio-economic status	Nasal lavage [2)]
Teachers	Peak flow
Respiratory symptoms	Skin prick tests [3)]

[1)] FEV_1, FVC, PEF; [2)] eosinophilic cationic protein (ECP), myeloperoxidase (MPO), lysozyme and albumin; [3)] *dermat pteronyssinus*; *dermat farinae*; *lepidoglyphus*; cat; dog; hazel; birch; olive; maple; grasses/cereals; artemisia; *quenopodium*; plantago; parietaria judaica; *alternaria*; *aspergillus F*; *cladosporium herbarum*; horse.

3. EXPECTED RESULTS

The survey is designed to address exposure in the school and home environment. This study will provide a picture of the current situation addressing the combined effect of school and home as well as will enable critical information about schools and home construction, maintenance and ventilation characteristics and occupants behaviour in relation to the prevalence of respiratory and allergic symptoms among children's.

The significance of the school indoor environment to the students' and teachers' health can be better evaluated, leading to adequate risk assessment and facilitating policy development for IAQ and maintenance of school buildings.

The study will also produce data on determinants and distribution of chemical and indoor biological agents at home environment and their role in health effects observed in children's, which will help to develop adequate control and avoidance measures.

Therefore, the data will allow for a better understanding of the issue and can give a support to policy actions targeting schools and homes based on more appropriate planning of interventions to promote IAQ and consequent promotion of health and life quality.

4. REFERENCES

Asher, M.I., Keil, U., Anderson, H.R., Beasley, R., Crane, J., Martinez, F., *et al*. (1995). International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC): rationale and methods. *Eur Respir J*. (8)3, 483–491.

CEC. (2004). The European Environment & Health Action Plan 2004-2010, COM(2004) 416 final, Volume I, SEC(2004), 729.

Heath, M.J., Mendell, G.A. (2004). Do indoor pollutants and thermal conditions in schools influence student performance? A critical review of the literature. *Indoor Air*, 10, 1-26.

Jantunen M., Oliveira Fernandes, E., Carrer, P., Kephalopoulos, S. (2011). Promoting actions for healthy indoor air (IAIAQ). *European Commission Directorate General for Health and Consumers*. Luxembourg.

Madureira, J., Alvim-Ferraz, M. C. M., Rodrigues,S., Gonçalves, C., Azevedo, M.C., Pinto, E., Mayan, O. (2009). Indoor Air Quality in Schools and Health Symptoms among Portuguese Teachers. *Human and Ecological Risk Assessment*, 15, 1–11.

Oliveira Fernandes, E., Gustafsson, H., Seppänen, O., Crump, D., Ventura Silva, G., Madureira, J., Martins, A. (2008). WP3 Final Report on Characterization of Spaces and Sources. EnVIE Project. European Commission 6th Framework Programme of Research, Brussels.

Simoni M, Annesi-Maesano I, Sigsgaard T, Norback D, Wieslander G, Nystad W, Cancianie M, Sestini P and Viegi G. 2010. School air quality related to dry cough, rhinitis and nasal patency in children. Eur Respir J; 35: 742–749

Viegi, G., Simoni, M., Scognamiglio, A., Baldacci, S., Pistelli, F., Carrozzi, L., Annesi-Maesano, I. (2004). Indoor air pollution and airway disease. *Int J Tuberc Lung Dis*, 12, 1401-15.

WHO. (2004). Declaration, EU/04/5046267/6. Regional Office for Europe.

Zhao, Z., Zhang, Z., Wang, Z., Ferm, M., Liang, Y., Norbäck, D. (2008). Asthmatic symptoms among pupils in relation to winter indoor and outdoor air pollution in schools in Taiyuan, China. *Environ Health Perspect*, 116, 90-7.

Análise das aptidões profissionais dos técnicos responsavéis pela segurança na construção no distrito de Braga

Analysis of responsible the professional aptitudes of the technician for the safety in the construction in the district de Braga

Magalhães, Felipe[a] and Reis, Cristina[b]
[a]Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Departamento de Engenharias, 5001-801 Vila Real, email: felipe_magalhaes1985@hotmail.com; [b]Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Departamento de Engenharias, 5001- 801 Vila Real, e-mail: crisreis@utad.pt

1. INTRODUÇÃO

O objectivo principal deste trabalho de investigação consiste na análise das aptidões profissionais dos técnicos responsáveis pela segurança na construção, no distrito de Braga. Foram analisadas várias comunicações prévias na ACT de Braga com a finalidade de averiguar a forma como as mesmas estavam a ser preenchidas e caracterizar a aptidão profissional e as competências dos respectivos técnicos responsáveis pela segurança na construção.

2. CONCEITO

A comunicação prévia da abertura do estaleiro é um documento que visa identificar as características fundamentais da edificação a construir, assim como, a identificação dos principais responsáveis pela segurança e saúde do trabalho na construção, respectivos papeis e responsabilidades [2].
A sua elaboração, de acordo com o artigo 15º do DL 273/2003, incumbe o dono de obra de remete-la antes da abertura do estaleiro à Autoridade para as Condições do Trabalho, dirigindo-a aos respectivos serviços regionais que tenham sobre a sua responsabilidade a área do território nacional onde a obra vai ser construída.
O dono de obra deve preencher a comunicação prévia sempre que a obra envolva uma das seguintes situações:
a) Um prazo total superior a 30 dias e, em qualquer momento, a utilização simultânea de mais de 20 trabalhadores;
b) Um total de mais de 500 dias de trabalho, correspondente ao somatório dos dias de trabalho prestado por cada um dos trabalhadores[2];
O documento em causa deve ser datado, assinado e indicar:
- O endereço completo do estaleiro;
- A natureza e a utilização previstas para a obra;
- O dono da obra;
- O autor ou autores do projecto e a entidade executante, bem como os respectivos domicílios ou sedes;
- O fiscal ou fiscais da obra, o coordenador de segurança em projecto e o coordenador de segurança em obra, bem como os respectivos domicílios;
- O director técnico da empreitada e o representante da entidade executante;
- O responsável pela direcção técnica da obra e o respectivo domicílio, no caso de obra particular;
- As datas previstas para o inicio e termo dos trabalhos no estaleiro;
- A estimativa do número máximo de trabalhadores por conta de outrem e independentes que estarão presentes em simultâneo no estaleiro, ou do somatório dos dias de trabalho prestado por cada um dos trabalhadores;
- A estimativa do número de empresas e de trabalhadores independentes a operar no estaleiro;
- A identificação dos subempreiteiros já seleccionados;
A comunicação prévia deve ser ainda acompanhada das seguintes declarações:
- Declaração do autor ou autores do projecto e do coordenador de segurança em projecto, identificando a obra;
- Declaração da entidade executante, do coordenador de segurança em obra, do fiscal ou fiscais da obra, do director técnico da empreitada, do representante da entidade executante e do responsável pela direcção técnica da obra, identificando o estaleiro e as datas previstas para o início e termo dos trabalhos;

3. METODOLOGIA

Para realização deste trabalho de investigação foi necessário analisar as comunicações prévias realizadas durante o ano de 2010 na ACT (Autoridade para as Condições do Trabalho) de Braga. Foram analisadas oitenta e duas comunicações prévias, tendo se deslocado várias vezes aos serviços da ACT. Para isso foi necessário estudar o Decreto-Lei n.º 273/2003 de 29 de Outubro, bem como o que diz respeito à comunicação prévia e o seu respectivo preenchimento e declarações que constam no artigo nº15 desse mesmo decreto. Com base no conhecimento adquirido pela análise da comunicação prévia, procedeu-se à elaboração de um questionário, a fim de criar a base de dados necessária para a realização desta pesquisa.

3.1 Estrutura do questionário

• Existência do endereço completo do estaleiro;
• Natureza e utilização previstas para a obra;

• Descrição do Dono de obra, autor ou autores do projecto e a entidade executante, bem como os respectivos domicílios;
• Existência do fiscal ou fiscais da obra, coordenador de segurança em projecto e o coordenador de segurança em obra, bem como os respectivos domicílios;
• Descrição do director técnico da empreitada e o representante da entidade executante;
• Indicação do responsável pela direcção técnica da obra e o respectivo domicílio;
• Duração da obra;
• Estimativa do número máximo de trabalhadores por conta de outrem e independentes que estarão presentes em simultâneo no estaleiro, ou do somatório dos dias de trabalho prestado por cada um dos trabalhadores;
• Estimativa do número de empresas e de trabalhadores independentes a operar no estaleiro;
• Existência ou não de todas as declarações exigidas no documento da Comunicação Prévia de abertura do estaleiro;
Relativamente aos técnicos e coordenadores de segurança descritos nas Comunicações Prévias estudadas foram analisados:
• Formação académica;
• Cursos;
• Outras actividades profissionais;
• Sexo;
• Existência de vínculo com a Entidade Executante;

4. RESULTADOS OBTIDOS

Quadro 4.1 – Dados referentes à Entidade Executante da Obra [1]

Empresa	Frequência	Percentagem
Unipessoal Lda.	59	72%
S.A.	23	28%
Total	82	100%

Quadro 4.2 – Distribuição quanto ao vínculo profissional [1]

Tipo de Vínculo Profissional	Percentagem
Pessoa singular	4,9%
Representante do Autor do Projecto	71,9%
Pertence ao dono da Obra (câmaras)	23,2%
Nenhuma das anteriores	0%

Quadro 4.3 – Distribuição dos profissionais segundo o sexo [1]

Sexo	Percentagem
Masculino	72%
Feminino	28%

Quadro 4.4 – Dados referentes à formação académica dos Técnicos [1]

Formação Académica	Percentagem
Engenharia Civil	70,7%
Engenharia Agrónoma	11%
Engenharia Têxtil	2,4%
Não especificada (1)	15,9%

Quadro 4.5 – Distribuição quanto à formação complementar [1]

Formação Complementar	Percentagem
Técnico Superior de Higiene e Segurança	81,7%
Técnico de Higiene e Segurança	2,4%
Não especificado	15,9%

Quadro 4.6 – Distribuição quanto a inexistência de Declarações [1]

Declaração Inexistente	Percentagem
Fiscal da Obra e Director Técnico da empreitada	60,0%
Autor do Projecto	2,5%
Entidade Executante	5,0%
Não falta qualquer declaração	30,0%
Existe uma declaração(obras públicas)	2,5%

5. CONCLUSÕES

Depois de analisadas as várias comunicações prévias e de preenchidos os vários questionários criou-se a base de dados com a qual se obtiveram as seguintes conclusões. Constatou-se que os Coordenadores de Segurança têm vínculo profissional geralmente ligado ao gabinete responsável pelo Autor do Projecto. Sendo que nas obras públicas os mesmos pertencem à entidade Camarária. Na maior parte dos empreendimentos estudados, os Coordenadores de Segurança eram do sexo Masculino. Na maior parte dos casos os responsáveis pela segurança na construção dos diferentes empreendimentos possuem o curso de Engenharia Civil. Verificando-se em alguns casos, em particular nos casos das obras públicas, Coordenadores de Segurança que possuem cursos superiores que em nada têm a ver com o sector da construção. É de salientar a dificuldade encontrada para conseguir descobrir a formação académica dos respectivos coordenadores, tendo sido analisada nas declarações que os mesmos são obrigados a entregar para preenchimento da Comunicação Prévia, sendo que em vários casos este dado não constava na declaração. Maioritariamente nos casos analisados, os coordenadores de segurança e saúde são Técnicos Superiores de Higiene e Segurança do Trabalho. Não foram apresentadas a totalidade das declarações obrigatórias em mais de metade das Comunicações Prévias analisadas. Sendo que a declaração relativa ao Fiscal da Obra é a que mais vezes é esquecida. Quanto a fiscalização pode-se concluir que o autor do projecto exerce geralmente funções de fiscalização em muitas situações, sendo que em muitas Comunicações Prévias não existia referência à entidade responsável por garantir o exercício de fiscalização na obra. E por fim, existência de informação quase nula relativamente aos técnicos de segurança ligados à entidade executante, presentes em obra durante todo o processo.

6. REFERÊNCIAS

[1] Análise das aptidões profissionais dos Técnicos responsáveis pela segurança na construção no distrito de Braga – Felipe Teixeira Magalhães, Universidade de Trás os Montes e Alto Douro.
[2] Decreto-Lei nº273/03 de 29 de Outubro

Does Lean Methodologies include ergonomic tools?

Maia, Laura C., Alves, Anabela C., Leão, Celina P.
School of Engineering, University of Minho, Guimarães, Portugal, email: id2932@alunos.uminho.pt; anabela, cpl@dps.uminho.pt

1. INTRODUCTION

This paper will present some methodologies to implement Lean Production, highlighting if they contain ergonomic tools to diagnostic worker conditions.

Lean Production (LP) is a model of organization focused on the customer, seeking the elimination of waste (activities that add no value to the products) and on time quality products, materials and information deliveries. LP denomination, appeared in the book "The Machine That Changed the World", written by James P. Womack, Daniel T. Jones and Daniel Roos (Womack et al.,1990) to describe the Toyota Production System (TPS) (Monden, 1983). The TPS had its roots on the Toyota Company in the 50's, and his mentor was Ohno (1988). The LP has evolved into a philosophy of thinking, Lean Thinking (Womack and Jones, 1996), whose basic principles are: 1. Value, 2. Value Stream, 3. Continuous flow, 4. Pull System and 5. Pursuit perfection, as represented in Figure 1.

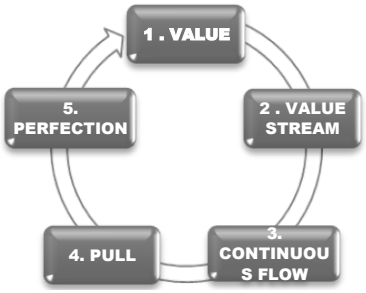


Figure 1: Lean Thinking principles

These principles imply the dedication of all people, being the last one - pursuit perfection (principle 5), and the principle that implies the strongest and continuously commitment of people in order to improve all the processes and activities in companies. This improvement has to do, not only with the process and operations improvement as referred, but also, and more important, with the worker conditions and behaviours improvement. This is implicit on the key idea of LP: "doing more with less" and less means less space occupied, less transports, less inventories, and most important, less human effort.

Traditionally, the worker conditions have been the main concern of Ergonomics. Ergonomics is a scientific discipline concerned with the understanding of interactions among humans and other elements of a system. It is a profession that applies theory, principles, data and methods to design in order to optimize human well-being and overall system performance (IEA, 2011). Based on the definition stated by Karwowski (1996), Ergonomics integrates knowledge from the humanities to adapt systems, products and environments to the skills and physical and mental limitations of individuals, studying the interaction between man and technology, in a continuous work conditions improvement. So, to achieve a good performance, the companies need to follow the technological developments but also to allow and give a good environmental work conditions.

To achieve the proposed objective of this work, it will be necessary search Lean Production implementation methodologies and understand if and how these methodologies consider tools to diagnostic worker conditions and measure the human effort.

2. LEAN PRODUCTION METHODOLOGIES

There are some methodologies to implement Lean Production reviewed by the authors (Maia et al., 2011) and presented in the table 1.

In these methodologies were identified different tools, summarized in Table 2. The first seventeen are considered Lean tools; the others are tools from Management and Quality areas.

3. RESULTS AND DISCUSSION

Based on the collected information on the available LP methodologies and the correspondents' tools, and summarized on table 1 and 2, it was possible to verify that all the tools used are not ergonomic tools. However, some tools like 5S, Standardized work, SMED, Kaizen includes ergonomics aspects and benefits for the worker, for example, less accidents due to adequate equipment and instructions about how to use; less confusion in the workstation; less effort, exhaustion, stress and frustration; more responsibility and moral (Bittencourt et al., 2011). In spite of this, the methodologies presented in the table 1 haven´t a tool that permits to measure the effort involved in the activities, before and after the application of these tools. The absence of some tools that measure this effort creates many doubts about the Lean

intention in reducing the human effort and promoting a healthy work environment. In the literature it could be found many papers about the threats for workplaces ergonomics in Lean environments (Arezes et al., 2010).

Table 1 – Some Lean Production Methodologies and their authors

METHODOLOGIES \ REFERENCES	Monden (1983)	Ohno (1988)	Ahrens (2006)	Hodge et al. (2011)	Witcher & Butterworth (2001)	Liker (2004)	Yang & Su (2007)	Womack & Jones (1996)	Jackson (2006)	Wilson (2006)	Warwick Business School (2008)	SECORA Consulting (2007)	BRIEF Consult. (2007)	Salvada(s.d.)	Caldwell (2005)
1. TPS methodology (TPS met.)	X	X													
2. Hoshin-Kanri (HC)	X				X		X		X						
3. Lean Alliance methodology (LA)			X												
4. Toyota way (TW)						X									
5. Lean Impl. model for textile (LIMT)				X											
6. Lean thinking (LT)								X							
7. Kaizen methodology										X					
8. SLIM (Secora Lean Implementation met.)												X			
9. SLIM (Strategic Lean Implementation met.)											X				
10. Brief methodology													X		
11. Methodology A3 PDCA														X	
12. Lean Six Sigma															X

Table 2 – Lean Methodologies and its tools

LP Methodologies	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
LP Tools:												
1. 5S's					X			X				
2. JIT	X				X							
3. Jidoka	X											
4. Heijunka	X							X				
5. Standardized work	X				X							
6. Visual management					X			X				
7. Continuous improvement/ Kaizen	X				X			X				
8. Pull system	X									X		
9. Continuous flow										X		
10. SMED	X							X				
11. PDCA		X										X
12. DMAIC												X
13. VSM		X			X							
14. SMED		X			X							
15. TPM												
16. A3					X						X	
17. Policy Development												
Other tools:												
18. SWOT Analysis		X										
19. Porter Analysis												
20. Porter Matrix		X										
21. PEST Analysis		X										
22. Matrix product / market		X										
23. Matrix market/technology		X										
24. Diagnosis of the president		X										
25. Analysis Report A3 (A3-RA)		X										
26. Matrix X A3 (A3-X)		X										
27. Report problem-solving		X										
28. 5W1H											X	
29. 5 Why											X	
30. Fishbone											X	
31. Pareto chart											X	
32. Histogram											X	
33. Scatter Diagram											X	
34. Check sheets											X	
35. Control charts											X	
36. Flowcharts											X	
37. Radar Charts											X	
38. Tree diagram											X	
39. Brainstorming											X	

4. CONCLUSIONS

Based on the methodologies reviewed, it was possible to see that none of the reviewed until now included ergonomic tools but the authors will continue to review LP methodologies in order to highlight if and how these addresses the worker conditions and human effort in companies employing Lean tools and cultivating a Lean work environment. After this review, the research team will develop a Lean methodology that will include some ergonomics tools to diagnose ergonomic current situation and measure the effort demanded before and after the Lean implementation. In this way, the employees' well-being and their satisfaction could be increased creating a good environment important to health and performance.

5. ACKNOWLEDGMENTS

The authors are grateful to Portuguese Research Centers CITEPE and Algoritmi for financial support.

6. REFERENCES

Ahrens, T. (2006). Lean production: Successful implementation of organizacional change in operations instead of short term cost reduction efforts,Lean Alliance.

Arezes, P. M., Dinis-Carvalho, J. & Alves, A. C. (2010). Threats and Opportunities for Workplace Ergonomics in Lean Environments. Proceedings of 17th International Annual EurOMA Conference -Managing Operations in Service Economics, (Eds.) R. Sousa, C. Portela, S. S. Pinto, H. Correia, Universidade Católica Portuguesa, 6-9 June, Porto, Portugal.

Bittencourt, W., Alves, A. C. & Arezes, P. (2011). Revisão bibliográfica sobre a sinergia entre Lean Production e Ergonomia. (Literature review about synergy between Lean Production and Ergonomics), Proceedings do 6º Congresso Luso-Moçambicano de Engenharia (CLME2011), 29 Agosto-2 de Setembro, Maputo, Moçambique.

Goforth, K. A. (2007). Adapting Lean Manufacturing Principles to the Textile Industry. Master of Science Thesis, Raleigh, North Carolina, USA, pp 172.

Hodge, G. L., Goforth, K. R., Joines, J. A. & Thoney, K. (2011). Adapting lean manufacturing principles to the textile industry. Production Planning & Control, 22 (3), 237 — 247.

IEA – International Ergonomics Association. (2011). Definition of ergonomics. Available in http://www.iea.cc, accessed on 2011-11-25.

Imai, M. (1997). Gemba Kaizen: a common sense low-cost approach to management. McGraw-Hill.

Karwowski, W. (1996). IEA Facts and Background. Louisville:IEA Press, January 43.

Maia, L. C., Alves, A. C. & Leão, C. P. (2001). Metodologias para implementar Lean Production: uma revisão crítica de literature. (Methodologies to implement Lean production: a critical review of literature). Proceedings of 6º Congresso Luso-Moçambicano de Engenharia (CLME2011), 29 Agosto-2 de Setembro, Maputo, Moçambique.

Monden, Y. (1983). Toyota Production System. Industrial Engineering and Management Press, Institute of Industrial Engineers.

Ohno, T. (1988). The Toyota Production System: beyond large-scale production. Productivity Press.

Salvada, P. A. (s.d.). Metodologia A3 PDCA. Comunidade Lean Thinking, Available in http://www.leanthinkingcommunity.org/livros_recursos/PDCA%20Metodologia%20A3%20segundo%20Pedro%20Salvada.pdf, accessed on 2011-11-25.

SECORA Consulting (2007). Case Study: Operational Effectiveness Through SLIM (Lean) Implementation. Available in http://www.secora.com.au/resources/publications/1217814800370_case_study_lean_laser_welding_automotive. pdf, accessed on 2011-11-25.

Shook, J. (2007). Strategy Deployment: What is it? Why should I care?. Lean Enterprise Institute, Available in www.lean.org, accessed on 2011-08-20.

Warwick Business School (2010). Strategic Lean Implementation Methodology (SLIM). Available in http://www2.warwick.ac.uk/fac/soc/wbs/projects/slim/links/zr_presentation.pdf, accessed on 2011-11-25.

Womack, J. P. & Jones, D. T. (1996). Lean Thinking – Banish waste and create wealth in your corporation. Siman & Schuster, New York, USA.

Womack, J., Jones, D. T. & Roos, D. (1990). The machine that changes the world. Rawson Associates, NY.

Yang, T.-M. & Su, C.-T. (2007). Application of hoshin kanri for productivity improvement in a semiconductor manufacturing company. Journal of Manufacturing Technology Management, 18 (6), 761 – 775.

Segurança e Saúde na Construção: Amianto

Safety and Health in Construction: Asbestos

Martins, Cláudio[a], Santos, Paulo[b], Palhinha, Paulo[c]; Serra e Silva, Luís[c]
[a] ISISE, Dep. de Engenharia Civil, Universidade de Coimbra, email: claudio-martins@uc.pt; [b] CICC, Dep. de Engenharia Civil, Universidade de Coimbra, email: pfsantos@dec.uc.pt; [c] Luís Monsanto Unipessoal Lda, Coimbra, paulopalhinha@gmail.com; luis.monsanto@sapo.pt

1. INTRODUÇÃO

A segurança e saúde na construção tem sido objeto de melhorias técnicas e legislativas nos últimos anos, este é o reflexo de uma sociedade cada vez mais evoluída e preocupada com o futuro. Os acidentes de trabalho têm uma consequência imediata, o que lhes confere em geral maior mediatismo e preocupação. No entanto, na última década começou a existir uma consciencialização da importância de combater os problemas de saúde ocupacional. A principal causa de doenças e mortes de origem ocupacional, é a exposição a substâncias perigosas, sendo no caso da construção civil, o amianto a maior ameaça.

O amianto é responsável por 100.000 mortes anualmente a nível mundial (ILO, 2006). Tendo estas mortes como origem a exposição ocupacional. Está provado cientificamente que o amianto é uma substância cancerígena, com consequências mortais. Estas mortes são trágicas não só para os trabalhadores mas também para as famílias e amigos, tendo elevados custos para a sociedade.

As formas de exposição ao amianto são: cutânea, inalação, ingestão e ocular. Embora todas sejam perigosas, a que apresenta maior risco para os trabalhadores é a inalação, isto porque as doenças em que está comprovada a causa e efeito, são provocadas por esta via. As doenças mais comuns e graves são: asbestose, mesotelioma, cancro do pulmão e cancro gastrointestinal. Torna-se essencial a vigilância médica dos trabalhadores expostos a amianto, visto as doenças serem graves e demorarem muitos anos a aparecer. Podem surgir 10, 15 a 30 anos depois, o que torna fundamental ter um acompanhamento médico e registos de qualidade.

Nos últimos anos têm sido criadas leis e procedimentos de gestão do amianto, sendo notório que se existirem práticas corretas de trabalho, trabalhadores treinados e equipados, as doenças e as mortes podem ser evitadas. Atualmente a legislação existente, permite diminuir drasticamente o número de mortes, devidas a problemas de saúde, causados pela atividade profissional e até acabar com as mesmas. No entanto, para que tal se verifique é necessário implementar nas empresas e trabalhadores uma cultura de segurança. Dos vários diplomas que regem a legislação sobre higiene, saúde e segurança no trabalho o Decreto-Lei n.º 266/2007 é o documento que contempla a parte mais importante da legislação sobre o amianto. Tem como princípio primordial a proteção dos trabalhadores contra os riscos intrínsecos à exposição ao amianto durante o trabalho. Contempla e rege todas as atividades em que existe risco de exposição a poeiras ou materiais com amianto, sendo estabelecido o valor máximo de exposição de 0,1 fibra por cm^3.

Os materiais compostos por amianto, em Portugal, foram utilizados nos edifícios construídos até 2005, porque a partir desta data foi proibida a sua utilização (DL 101/2005). A diversidade destes materiais compósitos é grande, existindo mais de 3.000 aplicações possíveis. Não existe no entanto nenhum inventário do número de edifícios contendo este tipo de materiais. Estima-se que há em Portugal aproximadamente 600 mil hectares de coberturas em fibrocimento com amianto (Vasconcelos, 2008). Sabe-se que existem aproximadamente 113.961 toneladas de amianto em Portugal, no entanto desconhece-se qual foi o seu uso e a sua distribuição geográfica.

2. TRABALHOS COM AMIANTO

2.1. Avaliação do Risco

Os trabalhos com amianto têm várias especificidades que dependem do fator risco, o que torna importante logo no início, a realização da análise do risco. Esta análise é importante pois vai servir para o dono da obra em conjunto com a equipa projetista, decidir o que fazer com os materiais que contêm esta substância. Posteriormente, esta análise vai servir para a empresa executante, poder determinar a necessidade de notificação da realização dos trabalhos à ACT e decidir os equipamentos necessários para a execução dos mesmos.

2.2. Seleção dos Equipamentos

A prevenção do risco é primordial, na realização de trabalhos, que envolvem a manipulação de materiais compostos por amianto, só possível através da utilização de equipamentos e métodos de trabalho corretos, sendo necessário o uso de equipamentos específicos, para além dos normalmente utilizados nos estaleiros de construção civil. Os equipamentos para estes trabalhos podem ser agrupados em três grupos: proteção coletiva, proteção individual e complementares. Os principais equipamentos necessários são enunciados no anexo do Decreto-Lei n.º 266/2007. No entanto deve-se ter sempre em conta todos os outros equipamentos de proteção coletiva e individual, contemplados na legislação nacional, visto muitos dos trabalhos de remoção de amianto serem por exemplo executados em altura e assim, ser essencial nesta situação, usar os equipamentos de proteção de quedas em altura. A seleção dos equipamentos é um fator importante, que deve ter em consideração a segurança, higiene e saúde dos trabalhadores, devendo ser adequados aos riscos de exposição,

sendo estes determinados em função da friabilidade do material. Outros fatores relevantes a ter em conta são a manutenção, limpeza e armazenagem dos equipamentos.

2.3. Técnicas de Remoção

A criação de métodos de trabalho seguros e a sua divulgação aos trabalhadores é fundamental, em trabalhos com amianto. Na definição dos métodos de trabalho, a análise do risco é essencial para decidir o correto método de trabalho a realizar e aferir a necessidade de confinamento da zona de trabalhos. O confinamento depende essencialmente de três fatores: friabilidade do material; localização da obra; tipo de trabalho.

As técnicas de remoção de materiais com amianto dependem do risco de exposição, em que o fator preponderante é a friabilidade do material. Existem essencialmente duas: método húmido e método seco. O primeiro é mais adequado para a remoção de materiais friáveis, para que a dispersão de fibras seja atenuada. Existem várias técnicas para realizar o humedecimento dos materiais com amianto: pode ser por injeção, pulverização e submersão, usando água ou soluções aquosas. O método seco é na maioria das situações desaconselhável, no entanto, pode ser usado em matérias não friáveis e em situações especiais.

2.4. Transporte dos Resíduos

A prevenção deve ocorrer também no transporte dos resíduos com amianto resultantes dos trabalhos, devem ser realizados de modo a não colocar a saúde pública em risco. Todos os materiais que libertem fibras de amianto devem ser colocados em embalagens fechadas, que assegurem estanquidade e resistência mecânica, devendo as embalagens ter rotulagem de substâncias perigosas. O transporte dos resíduos de amianto tem que cumprir também as disposições do Decreto-Lei n.º 41-A/2010, que regula o transporte de resíduos perigosos.

O destino final dos resíduos de materiais com amianto, são os aterros para resíduos não perigosos, conforme o estabelecido no n.º 2.5, do n.º III, parte B, do anexo IV, do Decreto-Lei n.º 183/2009, sendo aqui, também necessário tomar precauções para evitar a dispersão das fibras.

3. ESTATÍSTICAS

Os dados estatísticos permitem analisar e detetar, de forma simples, os problemas que advêm do uso do amianto. Estes dados têm grande importância, pois permitem tomar medidas de melhoramento para que, por exemplo, no caso do amianto, se previnam doenças e mortes. Os indicadores relevantes para a temática são o consumo de amianto e a mortalidade inerente à exposição.

Os dados relativos ao consumo de amianto permitem estimar a quantidade de amianto incorporado nos edifícios e demais aplicações. O gráfico da Figura 1 ilustra o consumo de amianto, nos vários continentes e foram obtidos no United States Geological Survey (USGS, 2006 e 2009), a partir dos valores da produção, exportação e importação de cada país. O gráfico mostra um rápido aumento da produção mundial, de 1950 a 1980. Depois em 1980 começou um declínio na produção. Tal aconteceu devido ao facto de terem aparecido nesta altura estudos que associavam o amianto a doenças graves. Depois de 1990, a queda da produção tornou-se maior, porque grande parte dos países da União Europeia e EUA (Estados Unidos da América) decidiram eliminar a utilização do amianto.

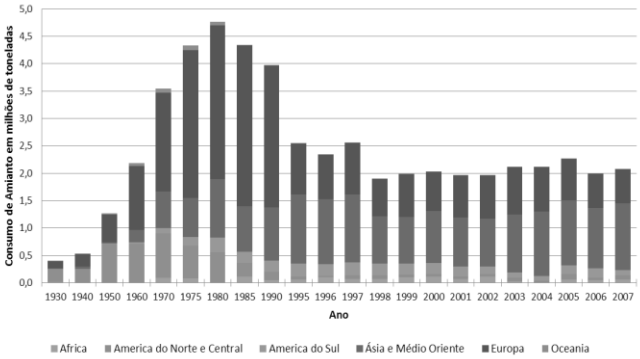


Figura 1 – Consumo Mundial de amianto (Martins, 2011).

Atualmente, cerca de 125 milhões de pessoas no mundo estão expostas ao amianto em casa e nos locais de trabalho (OMS, 2011). As mais recentes estimativas da OMS (Organização Mundial de Saúde) indicam que mais de 107.000 pessoas morrem anualmente com cancro do pulmão, mesotelioma e asbestose, decorrente da exposição ao amianto. Estima-se que um em cada três óbitos instigados por cancro de origem ocupacional é causado pelo amianto.

As estatísticas de óbitos por doenças associadas a esta área são difíceis de obter e poucos países têm estatísticas pormenorizadas sobre este assunto. Em Portugal não foi possível encontrar dados, nem no Instituto Nacional de Estatística (INE). A Figura 2 representa graficamente os dados recolhidos pelo CDC (Centers for Disease Control and Prevention) Americano (CDC, 1991 a 2008) relativamente às mortes por asbestose nos EUA. No gráfico pode-se ver que

ocorreu um aumento muito significativo de mortes até 2000, altura em que estabilizou substancialmente, como resultado da redução da utilização de amianto.

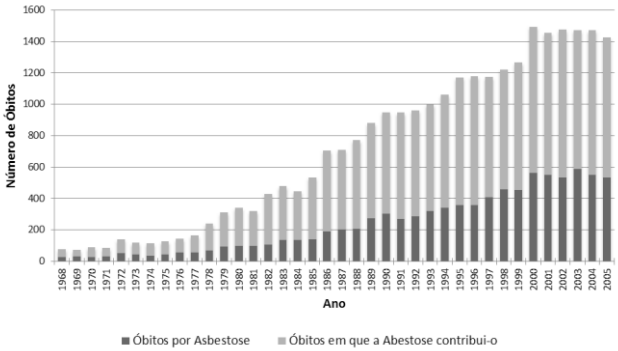


Figura 2 – Mortes por asbestose nos EUA (Martins, 2011).

No gráfico da Figura 3 ilustra-se a relação de mortes por asbestose e a área profissional em que existiu a exposição ao amianto. Pode-se constatar que o sector da construção civil é responsável por 24,6% das exposições mortais ao amianto, sendo claramente aquele que mais se destaca de forma individual (CDC, 1991 a 2008).

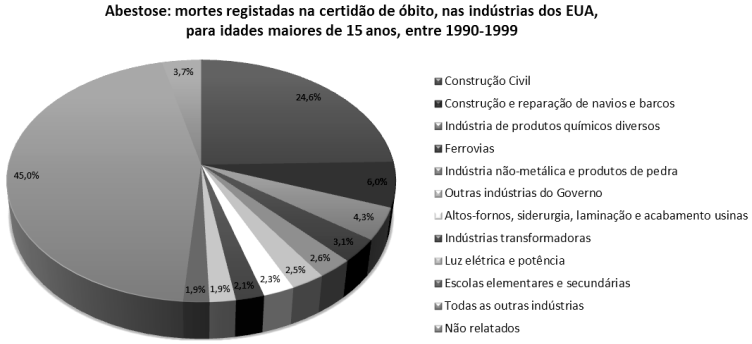


Figura 3 – Distribuição de mortes por asbestose em função do sector de actividade entre 1990-1999 (Martins, 2011)

4. CONCLUSÕES

Nos últimos anos tem existido uma grande pressão para a remoção das coberturas de fibrocimento com amianto dos edifícios públicos Portugueses, principalmente das escolas. Conclui-se no entanto, que grande parte das pessoas associa o amianto apenas às coberturas e tubos de fibrocimento, existindo um grande desconhecimento dos inúmeros materiais nos quais o amianto pode estar presente. Embora parte da sociedade saiba que o amianto é indesejável, muitos desconhecem o verdadeiro grau de perigosidade e as situações de risco inerentes. É reduzido o número de pessoas e empresas que sabem como proceder corretamente na remoção do amianto.

Nas estatísticas fica claro que o número de mortes é enorme a nível internacional, pelo que existe uma grande necessidade de maior divulgação da realidade nacional para que toda a sociedade e em particular os trabalhadores da construção civil tenham a real noção da dimensão e gravidade do problema.

5. REFERÊNCIAS

CDC. (1991 a 2008). Obtido em Fevereiro de 2011, de The Work-Related Lung Disease Surveillance Report, Relatórios de 1991, 1994, 1996, 1999, 2002, 2007 e 2008.: http://www2a.cdc.gov/drds/WorldReportData/

Martins (2011), Cláudio Martins, "Segurança e Saúde na Construção: Amianto e Substâncias Perigosas", Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil na Especialidade de Construções, Departamento de Engenharia Civil da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, Maio de 2011.

ILO. (2006). Obtido em Maio de 2011, de International Labour Organization. Follow-up to resolutions adopted by the 95th Session (2006) of the International Labour Conference and other matters arising - Resolution concerning asbestos.: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_norm/---relconf/documents/meetingdocument/wcms _gb_297_3_1_en.pdf

OMS. (2011). Obtido em Março de 2011, de World Health Organization. Occupational health. Asbestos-related diseases.: http://www.who.int/occupational_health/topics/asbestos _documents/en/

USGS. (2006). Obtido em 03 de 2011, de Worldwide Asbestos Supply and Consumption Trends from 1900 through 2003, pag. 36 a 80: http://pubs.usgs.gov/circ/2006/1298/

USGS. (2009). Obtido em 3 de 2011, de Worldwide Asbestos Consumption from 2003 Through 2007, pag. 2 a 4: http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/asbestos/mis-2007-asbes.pdf

Vasconcelos, S. (01 de 03 de 2008). INSA. Obtido em Março de 2011, de Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge (INSA), Amianto sem controlo: http://www.insa.pt/sites/INSA/Portugues/ComInf/Imprensa/Clipping/ Paginas/12032008050005.aspx

Avaliação e caracterização do risco de lesão músculo-esquelética em profissionais de enfermagem que exercem a actividade domiciliária

Assessment and characterization of musculoskeletal disorders risk in nurses that provide home care

Martins, Joana [a], Torres, Madalena [b], Carneiro, Paula [c]
[a] ACES Cávado III Barcelos/Esposende, e-mail: joanacmartins@aeiou.pt; [b] Hospital de Braga, e-mail: madalena.torres@sapo.pt; [c] Departamento de Produção e Sistemas, Escola de Engenharia, Universidade do Minho; e-mail: pcarneiro@dps.uminho.pt

1. INTRODUÇÃO

Os profissionais de saúde constituem um grupo com uma elevada exposição a factores de carga física (posturas penosas, manuseamento de cargas, actividades repetitivas, entre outros) conducentes a lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho (LMERT). Destes, os enfermeiros apresentam uma elevada prevalência de LMERT em particular ao nível da coluna vertebral, sendo a movimentação de doentes e a manipulação manual de cargas as actividades que mais contribuem para o risco de lombalgias.

As lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho são indiscutivelmente um dos problemas de saúde associados à actividade de enfermagem, com um enorme impacto e dimensão no desempenho e qualidade de vida destes profissionais. A evidência deste aspecto é corroborada pelos resultados obtidos em inúmeros estudos realizados em contexto nacional e internacional ao longo dos últimos anos (Fonseca, 2005; Cotrim *et al*., 2006; Alexopoulos *et al*., 2006; Barroso *et al*., 2007; Baumann, 2007; Martins, 2008; Martins & Barroso, 2008; Torres, 2009; Torres, Arezes & Barroso, 2010).

Martins e Barroso (2008), no estudo realizado sobre caracterização e análise da percepção do risco de desenvolvimento de LMERT em profissionais de enfermagem que desempenham a sua actividade em contexto hospitalar, sugerem o desenvolvimento de investigação em enfermeiros dos cuidados de saúde primários, que desempenham a sua actividade em contexto de prestação de cuidados de saúde domiciliários.

Partilhando desta preocupação, e não se verificando a existência em Portugal de estudos sobre LMERT em contexto domiciliário, foi levado a cabo o presente estudo, que tem como objectivos:

- Identificar os factores de risco de natureza ergonómica que possam estar a contribuir para a predisposição de LMERT na actividade de enfermagem em contexto domiciliário;
- Avaliar o risco objectivo de LMERT em profissionais de enfermagem que desenvolvem a sua actividade em contexto domiciliário.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Com vista à concretização dos objectivos definidos foram aplicadas duas metodologias distintas para a quantificação do risco de LMERT associadas às actividades de enfermagem desenvolvidas no domicílio: REBA – *Rapid Entire Body Assessment* (Hignett & McAtamney, 2000) e MAC – *Manual Handling Assessment Charts* (HSE, 2002).

A selecção das metodologias utilizadas teve em consideração as condições de aplicação e os objectivos das próprias técnicas e a adequabilidade das mesmas para a avaliação do risco neste contexto de trabalho.

Assim, a técnica REBA foi empregue para a quantificação do risco de LMERT associado às actividades de assistência, tratamento e movimentação de doentes, e o método MAC foi aplicado a diversas tarefas de Manipulação Manual de Cargas (MMC) como operações de elevação, operações de transporte e operações de movimentação em equipa.

Para aplicação destas metodologias de análise ergonómica, foram utilizadas imagens vídeo e fotográficas, obtidas em contexto real de trabalho, a 5 enfermeiros do Agrupamento de Centros de Saúde (ACES) Cávado III Barcelos/Esposende, durante os meses de Novembro e Dezembro de 2010.

De forma a proceder-se à filmagem das actividades domiciliárias foi solicitada autorização escrita aos utentes ou respectivos familiares e aos profissionais envolvidos, explicitando os objectivos do estudo e salvaguardando a confidencialidade e anonimato dos envolvidos.

Para a utilização da técnica REBA foram analisadas 16 actividades que decorreram no domicílio, desempenhadas por diferentes profissionais, abrangendo maioritariamente actividades de tratamento de feridas (úlceras de pressão e úlceras varicosas) a utente independente e a utente dependente, vacinação e posicionamento do utente no leito.

Na aplicação do método MAC, foram seleccionadas 10 actividades de manipulação manual de cargas, de acordo com a frequência do tipo de carga manipulada e da diversidade de condições habitacionais. Do total de tarefas de manipulação manual de cargas observadas (52) foram avaliadas apenas 23. Com esta metodologia foi efectuada a avaliação dos factores de riscos mais comuns associados às operações de elevação/abaixamento e transporte, operações de elevação em equipa, sendo identificadas as características das tarefas analisadas que devem ser alteradas de modo a reduzir o risco de ocorrência de LMERT.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores REBA, obtidos das várias posturas analisadas, correspondentes a cada uma das actividades desenvolvidas pelos enfermeiros no domicílio, variaram de 4 a 9 pontos. Assim, nas actividades de: (i) tratamento de feridas – os valores REBA variaram entre 4 e 8, que vão de um nível de risco médio a alto; (ii) posicionamento – obtiveram-se valores REBA entre 6 e 9, representando um nível de risco de médio a alto; e (iii) vacinação – obteve-se um nível de risco médio (REBA=5).

Por outro lado, em todas as tarefas de MMC analisadas através do MAC foram identificadas características cujo risco de desenvolvimento de lesão músculo-esquelética se situa num nível médio ou elevado (valores entre 2 e 14 pontos). Das várias tarefas de MMC analisadas, os factores de risco que mais poderão contribuir para o desenvolvimento de LMERT nos enfermeiros que prestam cuidados de saúde no domicílio, são: (i) dimensões da carga; (ii) torção e inclinação lateral do tronco; (iii) assimetria da carga; (iv) constrangimentos à postura – espaços exíguos; (v) mau estado do pavimento; (vi) grandes distâncias percorridas no transporte de cargas e (vii) obstáculos no percurso – escadas.

4. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos ao longo do estudo evidenciam, de forma clara, a presença de múltiplos factores de risco de natureza ambiental, organizacional, estrutural e de equipamentos, e o importante contributo dos mesmos para a existência de níveis de risco classificados entre o moderado e o elevado.

A quantificação do risco de LMERT obtida por intermédio da aplicação do REBA, demonstrou que existe um risco moderado e por vezes elevado de ocorrência de distúrbios músculo-esqueléticos, associado ao conjunto de actividades-tipo (assistência, tratamento e posicionamento de doentes), analisadas em contexto domiciliário. Também o risco de LMERT associado às diversas tarefas de MMC analisadas (operações de elevação/abaixamento e transporte, operações de elevação em equipa) foi classificado através da aplicação do método MAC, entre o nível moderado e elevado.

Refira-se, no entanto, que a metodologia MAC não é aplicável na maioria das operações de MMC que observámos. Das tarefas de MMC observadas não foram analisadas 29, pelo facto desta ferramenta não se aplicar nas tarefas de elevar/baixar com uma só mão, transporte em equipa e transporte com o antebraço, maioritariamente observadas nos enfermeiros em análise.

5. REFERÊNCIAS

Alexopoulos, E.; Burdorf, A. & Kalokerinou, A. (2006). A comparative analysis on musculoskeletal disorders between Greek and Dutch nursing personnel. *Int Arch Environ Health*, 79:82-88.

Barroso, M. *et al*. (2007). Análise e Prevenção das Lesões Músculo-esqueléticas em Contexto Hospitalar. Comunicação apresentada no âmbito do Workshop "Atenção! Mais carga não", realizado na Universidade do Minho em Guimarães, 31 Outubro de 2007.

Baumann, A. (2007). Entornos de prática favorables: lugares de trabajo de calidad = atención de calidad al paciente: carpeta de herramienta de información y acción. Genebra: International Council of Nurses, ISBN 92–95040–82–1, 75p.

Cotrim, T.; Ramalho F.; Duarte A. & Simões A. (2006). Assessing the exposure risk to low back-pain at nurses related with patient handling using MAPO. Proceedings of the 16th World Congress on Ergonomics – Meeting Diversity in Ergonomics, Maastricht, Holanda, Julho.

Fonseca, M. (2005). Contributo para a avaliação da prevalência de sintomatologia músculo-esquelética auto-referida pelos enfermeiros em meio hospitalar. Dissertação de Mestrado em Saúde Pública. Porto: Faculdade de Medicina e Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, 125p.

Hignett, S. & McAtamney, L. (2000). Rapid Entire Body Assessment (REBA). *Applied Ergonomics*, 31(2): 201-205.

HSE (2002). Manual handling Assessment Charts (MAC): Health & Safety Executive (HSE) and Health & Safety Laboratory (HSL), UK.

Martins, J. (2008). Percepção do risco de desenvolvimento de lesões músculo-esqueléticas em actividades de enfermagem. Dissertação de mestrado Engenharia Humana. Guimarães: Escola de Engenharia/Universidade do Minho, 142p.

Torres, Madalena (2009). Percepção do Risco de Desenvolvimento de Lesões Músculo-Esqueléticas em Actividades de Enfermagem no Contexto de Emergência Pré-Hospitalar. Tese do Curso de Mestrado de Engenharia Humana. Guimarães: Escola de Engenharia/Universidade do Minho, pp. 212.

Torres, Madalena; Arezes, Pedro M. & Barroso, Mónica P. (2010). Risk perception of work related musculoskeletal disorders in pre-hospital emergency. In Reliability, Risk and Safety – Ale, Papazoglou & Zio (eds)(2010), Taylor & Francis, London, ISBN 978-0-415-60427-7, pp. 2375-2381.

Idosos: Queda x Percepção do Ambiente

Aged: fall x perception of the environment

Martins, Laura[a], Hazin, Márcia[b]
[a]Doutora UFPE, Universidade Federal de Pernambuco, Av. Prof. Moraes Rego,1235,Cidade Universitária, Recife, PE. email :laurabm@folha.rec.br ; [b]Mestranda UFPE, Universidade Federal de Pernambuco, Av. Prof. Moraes Rego,1235,Cidade Universitária, Recife, PE., e-mail: e-mail: marhazin@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A verificação do aumento da população idosa no mundo exige da sociedade do século XXI, uma nova abordagem acerca do envelhecimento em seus diversos aspectos.

Este artigo faz uma análise de como o tema "Quedas em Idosos x Percepção Ambiental" vem sendo tratado na última década (2000 a 2010), pela comunidade científica através da busca em periódicos bem conceituados no mundo acadêmico, no âmbito internacional.

Como instrumentos de pesquisa foram utilizados o portal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), o Google scholar e busca em Congressos Internacionais, relacionando-se o tema à Ergonomia do Ambiente Construído, Design e Envelhecimento. Observou-se que o tema "Envelhecimento" é bastante abordado no meio científico em várias áreas do conhecimento, inclusive dentro da área da Ergonomia, sendo o assunto "Quedas", bem discutido, sobretudo sob a abordagem da ergonomia do ambiente construído, sobressaindo-se ao tema da Percepção, especialmente quando o foco se posiciona na pessoa do idoso. Discute-se como o ambiente responde pela interação; "idoso x espaço", quais os riscos decorrentes dessa interação e ainda como o conforto ambiental pode contribuir com a melhoria da qualidade de vida do indivíduo idoso. Dessa forma, os resultados da pesquisa bibliográfica presente neste artigo corroboram a necessidade de estudos mais aprofundados no campo da percepção do idoso inserido no ambiente construído, uma vez que a percepção ambiental está intimamente relacionada com o elevado índice de quedas registrado nessa população.

A finalidade deste trabalho consiste em traçar um panorama da pesquisa científica realizada na última década, através de artigos publicados em periódicos de relevância internacional e apresentados em congressos internacionais bem conceituados, considerando o ponto de interseção entre duas áreas aparentemente distintas; O alto índice de quedas, sobretudo nos espaços residenciais, verificado entre os idosos, sendo estes, considerados a partir de 60 anos, segundo a Organização Mundial de Saúde, (OMC), e a Percepção Ambiental.

A percepção é uma disciplina atrelada a aspectos sensoriais e culturais na esfera dos espaços físicos interiores e exteriores, enquanto que o elevado índice de quedas em idosos é um fato amplamente comprovado por registros médicos e largamente explorado pela literatura científica. Todavia, na maioria das vezes, esses dois assuntos são estudados isoladamente apesar de possuírem uma intrínseca relação de causa e efeito.

Diante do exposto, os dois temas merecem um estudo mais aprofundado que considere os aspectos fisiológicos do envelhecimento e a ergonomia do ambiente construído, uma vez que a percepção em questão diz respeito aos idosos e o ambiente, aos seus domicílios.

2. MATERIAL E MÉTODO

Usou-se como instrumento de pesquisa, o portal da CAPES, bem como o site; ***http://qualis.capes.gov.br/webqualis/ConsultaPeriodicos.faces***, que relaciona os periódicos e seus níveis de estratos, além de buscas pelo tema em congressos internacionais. Qualis é o conjunto de procedimentos utilizados pela Capes para estratificação da qualidade da produção intelectual dos programas de pós-graduação. Tal processo foi concebido como meio de avaliação e é baseado nas informações fornecidas por meio do aplicativo Coleta de Dados. Nesse site encontra-se uma lista com a classificação de periódicos e anais de eventos utilizados pelos programas de pós-graduação para a divulgação da sua produção. A estratificação se baseia no cruzamento de dados sobre a circulação dos veículos de publicação da produção científica (local, nacional e internacional) e a sua qualidade (A, B, C) e se insere em uma escala formada por oito estratos (A1, A2, B1 a B5 e C). O estrato C tem peso zero. Foram pesquisados, exclusivamente os periódicos com avaliação A1.

O Fator de Impacto, abreviado como FI, é uma medida que reflete o número médio de citações de artigos científicos publicados em determinado periódico e é empregado para avaliar a relevância de um periódico em sua área.

O critério de escolha dos periódicos partiu, portanto do nível destes perante a comunidade científica internacional, levando-se em consideração o estrato e o fator de impacto a eles vinculados, bem como à área de atuação que corresponde às ciências sociais aplicadas e à subárea, Arquitetura e Urbanismo, Desenho Industrial e Ergonomia.

Tabela 1. Periódicos selecionados para análise.

Periódico	FI	Estrato
Applied Ergonomics	1.105	A1
Architectural Design		A1
Building and Environment	1.797	A1
International Journal of Industrial Ergonomics	0.956	A2
Design Studies	0.983	A1
Ergonomics	1.416	A1

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Embora a pesquisa tenha sido realizada em seis periódicos de grande impacto acadêmico nas áreas de Ergonomia, Design e Arquitetura, no período de dez anos, não foi encontrado um significativo número de publicações que abordem o tema da "Percepção" relacionada com o ambiente construído e com o desempenho das tarefas diárias. Os artigos encontrados na Applied Ergonomics datam de 2000 a 2005 e são provenientes da Europa, mais especificamente, Finlândia, Holanda e Itália. São publicações muito técnicas, tratando especificamente de aspectos ergonômicos, medidas antropométricas e novos caminhos da gerontecnologia aliada ao design com o objetivo de uma maior qualidade de vida na terceira idade.
Na revista Architectural Design observou-se artigos mais especificamente voltados à quedas de idosos, porém relacionados a aspectos de prevenção (2009, Nova Zelândia) e consequências (1998, Noruega). Verificou-se, tanto na Europa quanto nos Estados Unidos uma grande preocupação com relação à fratura de quadril, inclusive com trabalhos no sentido de desenvolvimento de novos designs para protetores de quadril.
Na revista Building and Environment, encontrou-se artigos recentes, publicados na Holanda com a preocupação com idosos com demência e o ambiente interno, no sentido de fornecer uma visão geral dos parâmetros ambientais e sua relação com o usuário idoso. Nesses artigos nota-se uma preocupação acentuada com a tecnologia voltada para a qualidade de vida na terceira idade relacionada com aspectos cognitivos do envelhecimento.
No International Journal of Industrial Ergonomics, foram verificados artigos de 2000 a 2008, que versavam sobre antropometria, biomecânicas e percepção relacionada à segurança atrelada a aspectos físicos construtivos, como dimensionamento de pisos e pavimentos. Um artigo, de 2003 do Departamento de Engenharia Industrial e Fabricação de Sistemas, da Universidade do Texas em Arlington, USA, abordava a força muscular nos idosos e suas implicações para o design ergonômico. A revista Design Studies, publicou um artigo em 2003 de caráter comparativo, abordando a análise pós-ocupacional, dentro da filosofia do periódico de estudos de design.
Foram observadas várias revisões de literatura, aplicações de questionários, simuladores, entrevistas, filmagens, medições de ambientes. A amostragem de indivíduos variou entre 20 até 400 indivíduos, na metodologia de entrevistas. No caso de revisão literária encontrou-se artigo com até 55.000 participantes.
Países com publicações encontradas: Estados Unidos, Inglaterra, Finlândia, Holanda, Itália, Canadá, Nova Zelândia, Noruega, Holanda, Espanha e Austrália.
Dos 17 artigos selecionados de periódicos que se encaixavam nos critérios escolhidos para a pesquisa, todos abordavam o tema do envelhecimento, porém, apenas cinco abordavam o subtema "Quedas em Idosos", mais objetivamente e somente um artigo versava sobre o tema Percepção, e ainda assim, de forma muito específica, com relação à percepção e segurança. Dos onze eventos internacionais pesquisados, em apenas três foram encontrados assuntos pertinentes ao tema. Em alguns casos, como as programações dos eventos ainda estão em processo de fechamento, não estão disponibilizadas para consulta. No IFAC 2010, na França, observou-se um artigo sobre aspectos cognitivos dos idosos e a tecnologia do design. No Congresso da Human Factors and Ergonomics Society 2010, nos Estados Unidos, um artigo aborda o tema do aspecto econômico com relação ao baixo preço empregado na intervenção para prevenção de quedas em mulheres idosas e vê-se também a preocupação com a urgência em se repensar o design para o envelhecimento. No 9thppan Pacific Conference on Ergonomics-Taiwan. 2010 observou-se a preocupação tecnológica do LED**, (**light-emitting diode**)**, com o envelhecimento e as Demandas residenciais na terceira idade, e ainda o comprometimento com o Desenho Universal. Observa-se que no ano 2000, a preocupação com o idoso se acentua, o que pode ser um reflexo dos novos questionamentos do século XXI. Nos três últimos anos, a quantidade de artigo publicado no tema, se estabiliza o que caracteriza um assunto recorrente, além de atual.
Nota-se que a metodologia de experimentos foi a mais utilizada nos artigos pesquisados com seis publicações, seguida por revisões literárias com cinco publicações e entrevistas e outros métodos, empatados com três publicações, cada.
Segundo (GUNTHER e PINHEIRO, 2008, p.378), o experimento trata-se de um método oriundo das ciências naturais, introduzido e explicitado na psicologia por Wundt (1906/2004). Consiste de observações sistemáticas sob condições controladas pelo experimentador. Nos seis artigos encontrados, a pesquisa, em sua maioria abordava questões de estabilidade do solo e sua relação com caminhadas e quedas decorrentes.
Europa e América do Norte foram os continentes com maior número de artigos. Não foram encontrados artigos provenientes da América do Sul, África e Ásia, nestes periódicos, na última década.
A Applied Ergonomics contribuiu para a pesquisa com seis artigos, o periódico International Journal of Industrial Ergonomics, e o periódico Ergonomics, com três cada. As revistas Building Enviroment e Archtectural Design,

publicaram dois artigos dentro do tema e, por fim Design Studies, publicou um artigo comparativo que abordava a análise pós-ocupacional em uma instituição de idosos.

4. CONCLUSÃO

A pesquisa realizada vem confirmar a tendência atual para a preocupação mundial com a população idosa. Observou-se em muitos trabalhos a relação entre tecnologia e envelhecimento e a preocupação com a qualidade de vida na terceira idade. Um trabalho na Inglaterra aborda o tema a partir do foco dos cuidadores, "Running Focus Group with Elderly and Disabled Elderly Participants", Inglaterra (2000). A tecnologia, sobretudo voltada para a área do design e o desenvolvimento de novos produtos que venham a facilitar o desempenho de tarefas realizadas pelo idoso, consistiu em uma preocupação recorrente nos artigos selecionados. Dessa forma, o tema principal da presente pesquisa, que consiste na análise de como o assunto "Causas e Conseqüências de Quedas em Idosos e sua relação com a Percepção Ambiental" vem sendo debatido na última década na comunidade científica, foi tratado, nos trabalhos estudados no âmbito do desenvolvimento de novas tecnologias de design para a terceira idade, que minimizem o risco de quedas, centradas nos aspectos materiais e físicos e não especificamente na percepção do idoso.

Os objetivos das pesquisas giraram em torno de índices de quedas, Informação sobre as capacidades funcionais, mobilidade, habilidades e limitações para realizar determinadas tarefas em função das alterações das características biomecânicas, fisiológicas, psicológicas e mentais e principalmente, melhorar a qualidade de vida das pessoas idosas. Essa última preocupação nota-se em todos os artigos.

É interessante observar o maior índice de experimentos entre os artigos encontrados, uma vez que em estudos pessoa-ambiente, esta metodologia não é muito utilizada. Uma das características normalmente apontadas da psicologia ambiental é o estudo dos seres humanos em seus contextos regulares de vida.

As pesquisadoras reconhecem a necessidade de ampliação da pesquisa para periódicos no âmbito de áreas como a Psicologia, a Biomecânica e mesmo a Sociologia, pois embora a pesquisa atual tenha envolvido dez anos nas áreas de Ergonomia, Design e Arquitetura, a relação Percepção de Idosos x Acidentes no Lar, tem sido pouco estudada.

O que se observa é que os artigos abordam questões técnicas e fisiológicas, não existindo uma preocupação maior com o aspecto cognitivo do envelhecimento, que investigue o problema da percepção dos idosos dentro do ambiente construído, através de uma análise ergonômica. Esse campo da ciência merece, pois, um estudo mais aprofundado que interligue as disciplinas Ergonomia e Percepção. Dessa forma, essa questão da percepção dos idosos na relação com o ambiente construído, parece não estar ainda bem resolvida, demandando uma atenção maior e mais específica.

5. REFERÊNCIAS

Arking, R. (2008). *Biologia do Envelhecimento.* Ribeirão Preto, SP.: Funpec.

Daré, A. C. (2006). *A Percepção dos Idosos do meio Ambiente Doméstico*. Universidade Lusíada de Lisboa.

Gunther e Pinheiro. (2008). *Métodos de Pesquisa nos Estudos Pessoa-Ambiente.* São Paulo: AllBooks.

Okamoto,J. (2002). *Percepção Ambiental e Comportamento.* São Paulo, SP: Mackenzie.

Ornstein, S. W; Bruna, G. C. Romero, M. A.(1995). *Ambiente construído e comportamento: a avaliação e a qualidade ambiental.* São Paulo: Nobel, FAUUSP, FUPAM,

Santos e Fialho. (1997) *Manual de Análise Ergonômica do Trabalho*. Curitiba: Gênesis.

Inclusão de pessoas com incapacidades no trabalho: o caso de estudo do posto de trabalho do armador de ferro na construção no Brasil

Including the people with disabilities at work: a case study of the job of steel fixer in civil construction in Brazil

Martins, Laura[a], Guimarães, Bruno[b], Barkokébas, Béda[c]
[a] Federal University of Pernambuco, Department of Design, Av. Prof. Moraes Rego, 1235, Cidade Universitária, 50670-901, Recife- PE, Brazil. laurabm@folha.rec.br;
[b] Federal University of Pernambuco, Department of Design, Av. Prof. Moraes Rego, 1235, Cidade Universitária, 50670-901, Recife- PE, Brazil. bmguimaraes@hotmail.com;
[c] University of Pernambuco, Department of Civil Engeneering, Rua Benfica, 455, Bloco I – Madalena 50720-001 - Recife, PE, Brazil. barkokebas@folha.rec.br

1. INTRODUÇÃO

O Brasil, segundo dados do CENSO 2000, apresenta cerca de 14,5% da população, ou seja, 24,5 milhões de pessoas que possuem algum tipo de deficiência, dos quais, o percentual de mulheres é 53,6% (13,4 milhões) e os homens representam 46,4% (11,5 milhões) deste universo (IBGE, 2002).

Por isso, a inclusão dessa população no meio sócio-laboral tem sido amplamente discutida e incentivada nas esferas federal e estadual através de diversas leis e decretos. Dentre as medidas legais adotadas pelo Estado destacam-se as leis nº 8.112, de 11/12/1990, que assegura às pessoas com deficiência (PD) o direito de reserva de 20% das vagas oferecidas em concurso público e a lei nº 8213/91 que obriga as empresas com mais de 100 funcionários a serem formados por 2% a 5% de pessoas com deficiência no seu quadro de funcionários.

Porém, observa-se que a legislação vigente não garante a inclusão da PD no mercado de trabalho uma vez que, segundo dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) de 2010, do total de 44,1 milhões de vínculos ativos em 31 de dezembro, 306 mil foram declarados como pessoas com deficiência, representando 0,7% do total de vínculos empregatícios, apresentando um aumento em relação ao ano anterior (288,6 mil vínculos) (Brasil, 2011).

Verifica-se que o processo de inclusão da PD no mercado de trabalho é uma tarefa difícil que tem encontrado algumas dificuldades, tais como: a falta de capacitação profissional da PD, presença de barreiras arquitetônicas e organizacionais e a discriminação acerca do potencial funcional da mesma. Desta forma, é fundamental entender as interações entre as pessoas e os elementos do sistema de trabalho, a partir dos fundamentos e métodos da Ergonomia, de modo a possibilitar a adequação do trabalho às capacidades funcionais da pessoa com deficiência (Guimarães, 2011).

Algumas empresas têm contratado trabalhadores com deficiência sem métodos adequados, portanto sem uma análise prévia das condições de acessibilidade, das exigências de seus postos de trabalho e das potencialidades dessas pessoas, tendo como resultado problemas de adequação, acidentes e prejuízos tanto econômicos quanto à imagem e consciência social da empresa, além de problemas psico-sociais sobre as PDs (Simonelli e Camarotto, 2005).

É preciso comparar as demandas do trabalho e as capacidades da pessoa com deficiência, ou seja, avaliar as habilidades do indivíduo e determinar as demandas e requisitos da atividade de trabalho. A meta é que as exigências do trabalho não superem as capacidades funcionais do trabalhador e o posto seja acessível e seguro. Assim, os postos de trabalho devem permitir ou facilitar o desenvolvimento de suas capacidades e habilidades, evitando também a progressão de deficiências que já existem e/ou a aparição de outras novas (Tortosa et al, 1997).

Um posto de trabalho não adaptado ao trabalhador com deficiência, assim como a qualquer trabalhador, levará prejuízos a empresa, como a queda da produtividade, aumento do absenteísmo, maior probabilidade de acidentes de trabalho e de erros. Também prejudicará o trabalhador, pois irá levá-lo a um maior esforço para se adaptar ao posto de trabalho, aumentando a fadiga, o estresse, as posturas inadequadas e o risco de lesões músculo-esqueléticas (Oliveira et al, 2001).

O objetivo do artigo é apresentar os resultados da avaliação do posto de trabalho do armador de ferro da construção civil para determinar o perfil dos trabalhadores com deficiência que poderiam exercer essa função e quais as adaptações necessárias.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa de campo foi realizada, entre os meses de outubro e dezembro de 2010, em uma obra de uma rede de abastecimento de água, na Região Metropolitana de Recife-PE, Brasil.

As técnicas utilizadas para este estudo de campo foram: observação direta das atividades realizadas e do ambiente de trabalho, entrevistas semi-estruturadas com os trabalhadores do posto de trabalho analisado, registro em vídeo e fotográfico da execução das tarefas. A análise do posto de trabalho do armador de ferro foi realizada através do *software ErgoDis/IBV*, desenvolvido pelo Instituto de Biomecânica de Valência (IBV) para avaliação ergonômica de postos de trabalho ocupados por pessoas com deficiência, que recolhe informação das tarefas e do sujeito com a finalidade de orientar o avaliador na tomada de decisões sobre o caso e, se possível, na sugestão de adaptações.

Segundo Ferreras et al (2006), o método ERGODIS/IBV é um *software* destinado à adaptação de postos de trabalho para pessoas com deficiências físicas, mentais e/ou sensoriais e foi validada em vários países e vários profissionais foram treinados para usá-la.

As etapas de execução da coleta de dados da pesquisa de campo foram:

1. Determinação do trabalho real do posto de trabalho do armador – a partir da descrição do trabalho prescrito fornecido pelos documentos PCMAT (Programa de Condições e Meio Ambiente Trabalho) e LTCAT (Laudo Técnico das Condições Ambientais de Trabalho), trabalhadores da função avaliada, engenheiro civil e o técnico de segurança foram entrevistados com a finalidade de descrever o trabalho real e fornecer informações para determinação das exigências físicas e cognitivas da tarefa.
2. Levantamento fotográfico e/ou vídeo do posto de trabalho – tem a finalidade de auxiliar no levantamento de dados referentes aos movimentos e posturas adotadas na realização das atividades que são necessários para a determinação das exigências físicas e intelectuais da tarefa.
3. Determinação das exigências físicas e intelectuais da tarefa do posto de trabalho do armador de ferro através do *software ErgoDis/IBV*.
4. Foram pesquisados dados na literatura nacional sobre as principais doenças e características das lesões dos acidentes de trabalho no setor da construção civil, porém não foram encontradas informações sobre as principais sequelas e/ou deficiências causadas pelo setor. Assim, através de informação verbal de Engenheiro Civil especialista na área de Segurança e Higiene do Trabalho na Construção Civil, foram definidas as deficiências mais comuns provocadas por acidentes de trabalho na construção civil, uma vez que esta é uma indústria que emprega poucas pessoas com deficiência. Foram simulados indivíduos com deficiências auditivas parciais e totais, deficiências visuais parciais e totais, amputações de dedos, mão, braço, perna e pé no *software Ergodis/IBV* para determinar se poderiam exercer a função analisada e/ou quais as adaptações necessárias.
5. Análise e interpretação dos dados coletados, com a definição das causas das inadequações físicas, organizacionais e intelectuais do posto de trabalho.
6. Elaboração de recomendações para adequações físicas, organizacionais e intelectuais do posto de trabalho analisado.

Em se tratando de uma pesquisa com seres humanos, este estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco com registro de número 315/10.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A função de armador de ferro era exercida por 19 trabalhadores, sendo que suas atividades eram realizadas na construção de estruturas de concreto armado utilizado nas fundações, pilares, vigas e lajes na obra onde foi realizada a pesquisa.

A descrição do trabalho prescrito e do trabalho real foi importante para o conhecimento do trabalho do armador de ferro e para determinação das exigências físicas e intelectuais necessárias para desempenhar a função. O trabalho prescrito foi obtido a partir do documento PCMAT e LTCAT e para determinação do trabalho real, dois trabalhadores da função, um engenheiro civil e um técnico de segurança foram entrevistados, onde foram questionados sobre como eram realizadas cada uma das tarefas. Segundo os documentos PCMAT e LTCAT, o trabalho prescrito do armador de ferro é: dobrar, cortar e pontear ferragem e montagem e aplicação da ferragem dos pilares, vigas, lajes e paredes.

Foram simulados 9 indivíduos hipotéticos com diferentes tipos de deficiências no *software* para verificar se poderiam exercer a funções de armador e quais as adaptações necessárias.

O sujeito hipotético simulado no *software* com deficiência auditiva parcial apresentava surdez moderada que de acordo com o artigo 4º do Decreto nº. 3.298/99 (Brasil, 1999) consegue ouvir a partir de 41 dB(A) e não utilizava aparelho auditivo. A pessoa com deficiência visual parcial hipotética simulada apresentava baixa visão, ou seja, acuidade visual entre 5% e 30% no melhor olho, com a melhor correção óptica. Nos casos hipotéticos de sujeitos com amputações de braço, mão, perna e pé, foram consideradas amputações totais de uma dessas estruturas. Os indivíduos com amputação de dedos e polegar simulados apresentavam perda total de 4 dedos, exceto o polegar, e perda total do polegar, respectivamente, assim não conseguindo realizar o movimento de pinça e tendo deficiência para segurar objetos com essa mão.

O trabalho na obra é realizado de segunda a quinta-feira das 7:00 às 17:00 horas e na sexta-feira das 7:00 às 16:00 horas, com uma hora de intervalo para o almoço, totalizando 44 horas semanais. Algumas vezes é necessário realização de horas extras para finalizar as etapas da obra de acordo com o prazo estabelecido.

A partir dos resultados encontrados através do *software* verifica-se que apenas trabalhadores com deficiência auditiva, e com amputações de perna ou pé poderiam exercer a função de armador de ferro. O trabalhador com deficiência auditiva parcial apresenta surdez moderada, não apresentando limitação na audição e na comunicação com os outros trabalhadores, por isso o resultado foi aceitável sem mudanças. Um indivíduo com deficiência auditiva total teria dificuldade em se comunicar com os outros trabalhadores, porém isso poderia ser superado através da comunicação escrita, gestual e por leitura labial, não o impedindo de executar as atividades da função, assim o resultado foi aceitável sem mudanças. Trabalhadores com amputações de perna ou pé poderão exercer as atividades de armador de ferro se utilizarem próteses para a perna ou pé, facilitando o deslocamento no canteiro de obras e permitindo o manuseio dos objetos e ferramentas com as mãos ao se deslocar e em pé, por isso o resultado foi aceitável com mudanças.

Nos casos de trabalhadores com amputação total de braço, mão, polegar ou dedos, o resultado foi inaceitável porque as atividades desenvolvidas na função exigem movimentos e força em ambos os membros superiores. No caso de um trabalhador com deficiência visual parcial, ele apresentará bastante dificuldade devido à exigência da acuidade visual para realização das tarefas de montagem das estruturas de ferro, assim foi determinado resultado inaceitável. No caso de um trabalhador com deficiência visual total, o resultado foi inaceitável, pois o mesmo não conseguirá realizar as atividades da função.

4. CONCLUSÕES

Assim, verifica-se a importância dos três domínios da Ergonomia, uma vez que através da Ergonomia Física pode-se obter informações referentes às posturas e movimentos necessários para a realização das tarefas. A partir da Ergonomia Cognitiva, determina-se a necessidade de raciocínio e tomada de decisão pelo trabalhador no desenvolvimento da atividade. A Ergonomia Organizacional tem sua importância relacionada à distribuição das tarefas e carga de trabalho dos postos de trabalho.

Dessa forma, através do conhecimento da tarefa, das exigências físicas, intelectuais e organizacionais dos postos de trabalho e com a determinação das capacidades funcionais do trabalhador com deficiência, podem ser realizadas adequadamente as adaptações dos postos de trabalho. Para isso, é importante que o levantamento, análise dos dados e as recomendações físicas, intelectuais e organizacionais sejam realizadas por profissionais com experiência na área de Ergonomia.

Os resultados da pesquisa mostraram que apenas os trabalhadores com deficiência auditiva total e parcial poderiam exercer a função de armador de ferro sem nenhuma mudança no ambiente de trabalho. Indivíduos com amputação de perna ou pé, também poderão exercer as tarefas no posto de trabalho avaliado, porém se utilizarem próteses adequadas para a perna ou pé.

Devido à carência de publicações sobre o tema da inclusão de pessoas com deficiência na indústria da Construção Civil, recomenda-se a realização de novos estudos neste setor produtivo, com o objetivo de facilitar o processo de inserção laboral de indivíduos com deficiência, facilitar o cumprimento da lei de cotas e melhorar a adaptação do trabalho a pessoa com deficiência.

5. AGRADECIMENTOS

Parte integrante de dissertação de mestrado – Exigência da tarefa e o perfil dos trabalhadores com deficiência: um estudo de caso na construção civil usando o *software* ErgoDis/IBV – ano 2011 – Departamento de Design da UFPE. Financiamento: CAPES.

6. REFERÊNCIAS

Brasil. *Decreto nº 3.298, de 20 de dezembro de 1999*. Disponível em http://www.planalto.gov.br/

Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego. RAIS – Relação Anual de Informações Sociais, 2000 a 2010. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/>. Acesso em: 01 ago. 2011.

Guimarães, B. M. (2011). *Exigências da tarefa e o perfil dos trabalhadores com deficiência: um estudo de caso na construção civil usando o software ErgoDis/IBV*. Recife: UFPE (Mestrado em Design) Programa de Pós–Graduação em Design, Departamento de Design. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2011.

Ferreras, A. et al. (2006). Ergonomic adaptation of workplaces for people with disabilities: case studies. In: Proceedings IEA Congress - Meeting Diversity in Ergonomics, 2006, *Anais*, Eur. Erg. Elsevier Ltd, 2006.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2002) *Tabulação Avançada do Censo Demográfico 2000*. Rio de Janeiro: IBGE, 2002.

Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990. Disponível em http://www.planalto.gov.br/

Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991. Disponível em http://www.planalto.gov.br/

Oliveira, S.C.F., Tomaz, A.F., Barbosa Filho, A.B., Lucena, N.M.G., Gualberto Filho, A. Adaptação de postos de trabalho ocupados por pessoas portadoras de deficiência física. In: 11º Congresso Brasileiro de Ergonomia, 2001, Gramado/RS, *Anais*, Gramado/RS, 2001

Simonelli, A. P., Camarotto, J. A. (2005). Método de análise de tarefas industriais como ferramenta para a inclusão de portadores de necessidades especiais no trabalho. *Revista Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo*, 16 (3), 13-146.

Tortosa, L. et al. (1997). *Ergonomia y Discapacidad*. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, 1997.

Quedas em meio hospitalar – Riscos e consequências (Estudo de caso no Hospital Distrital da Figueira da Foz)

Falls in hospital ambient - risks and consequences (case study from distrital hospital in figueira da foz)

Martins, Margarida[a] **; Ferreira, Ana**[b]; **Figueiredo, João**[c], **Conde, Jorge**[d]
[a] ESTeSC, Discente de Pós-Graduação em Gestão e Administração Pública, email: mguida3@gmail.com;[b] ESTeSC, Docente do Departamento de Saúde Ambiental, email: anaferreira@estescoimbra.pt; [c] ESTeSC, Docente do Departamento de Ciências Complementares, email: jpfigueiredo@estescoimbra.pt; [d] ESTeSC, Docente do Departamento de Cardiopneumologia, email: jconde@estescoimbra.pt

1. INTRODUÇÃO

A taxa de quedas de um serviço é um indicador da qualidade dos cuidados. As quedas, consoante a sua severidade, originam: preocupação do doente e dos seus familiares; dor; incapacidade funcional e/ou lesões; realização de meios complementares de diagnóstico adicionais; intervenções terapêuticas/cirúrgicas adicionais e prolongamento do internamento. Nos EUA, é um dos indicadores da qualidade dos cuidados de enfermagem seleccionados pela Associação Americana de Enfermeiros (Direcção Geral de Saúde, 2000).

A primeira estratégia de actuação é a incorporação nos cuidados de enfermagem de instrumentos de avaliação do risco de queda que permita assinalar os idosos com perfil de risco (Caldevilla & Melo, 2010). Os instrumentos/ protocolos implementados pela enfermagem tendem a avaliar as características intrínsecas do doente na hora da admissão no serviço, de modo a classificá-lo como alto ou baixo risco para queda (Costa, 2010). Em Portugal, não tem existido uma notória preocupação com a validação de ferramentas de avaliação do risco de queda, verificando-se em algumas instituições hospitalares a utilização de instrumentos que não sofreram a adaptação ou validação para o contexto português. Este facto, poderá condicionar o processo e as intervenções subsequentes, dado que os instrumentos poderão não ser sensíveis à população em causa e não corresponder às reais necessidades dos doentes (Caldevilla & Melo, 2010). Apesar disso, a utilização de instrumentos de avaliação é um recurso fundamental para a prevenção, independentemente do instrumento seleccionado, o importante será que seja específico e sensível para a população em causa e fazer parte integrante da prática profissional do enfermeiro (Almeida, 2010).

A promoção de um ambiente seguro e confortável ao doente institucionalizado, atenuando o desenraizamento do seu meio natural e consequente despersonalização, é uma das constantes preocupações do enfermeiro (Almeida, 2010). A bibliografia consultada orienta-nos para hospitais com baixas dotações de enfermeiros evidenciaram uma taxa mais elevada de doentes com complicações, nomeadamente: infecções, choque, paragens cardíacas, erros de medicação, quedas de doentes e consequente elevada demora média e aumento de custos (Nunes, 2006). O dimensionamento ou dotação de pessoal, refere-se à adequação dos recursos humanos à necessidade em cuidados de saúde que «é considerado factor primordial de gestão estratégica» (Parreira, 2005). A dotação de pessoal está directamente ligada à qualidade e segurança de cuidados prestados face às necessidades expressas, sentidas e identificadas (Nunes, 2006). As pessoas constituem o único recurso vivo e inteligente das organizações de saúde e são elas que mobilizam todos os outros recursos As consequências são, assim, de diversos tipos, podendo ser de natureza física, como psicológica e social, afectando a qualidade de vida da pessoa (Saraiva, et al., 2008). As consequências físicas são todas as lesões directamente causadas pelo traumatismo (feridas, hematomas, fracturas). Ao nível psicológico as consequências que despontam são o medo de voltar a cair, a ansiedade, a depressão, a perda da auto-estima, entre outros. Quanto às sociais, estas passam pelo aumento dos custos com recursos humanos e técnicos, em parte devido ao aumento do tempo de internamento, mas também devido ao aumento da necessidade de ajuda ao doente face à diminuição da sua autonomia (Almeida, 2010). Estes custos relacionados são da exclusiva responsabilidade da organização quando a queda ocorre fora do limiar máximo contratualizado para a causa/doença que motivou o internamento (Serviços Financeiros do Hospital Distrital da Figueira da Foz, 2011). Este tipo de acidentes traduz importantes consequências para o indivíduo e instituições, sendo a prevenção, a estratégia prioritária a utilizar pelos profissionais e organizações de saúde. Os objectivos do estudo de investigação consistiram em conhecer o índice de risco de queda dos doentes internados no serviço piloto; identificar as associações existentes entre risco de queda e idade, medicação, condição de marcha e história prévia de queda; analisar as consequências das quedas para o doente e para a instituição com vista à garantia da segurança do doente e consequentemente ganhos e qualidade em saúde e colaborar na implementação da meta 6 (segurança do doente) no âmbito do processo de acreditação do hospital ao fazer a colheita e tratamento dos dados.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Tratou-se de um estudo observacional tipo: retrospectivo, realizado no serviço de Especialidades Cirúrgicas do Hospital Distrital da Figueira da Foz (HDFF), o design amostral foi do tipo não probabilístico e quanto à técnica esta foi de conveniência, cuja amostra foi constituída por 135 utentes internados no período de Junho 2010 a Janeiro 2011. A colheita de dados baseou-se na consulta do processo individual, no Arquivo Geral do HDFF, mais concretamente na consulta da folha de admissão de enfermagem de onde foram colhidos os dados demográficos, tipo de medicação,

história de queda prévia, condição de marcha e do instrumento de avaliação do Risco Queda – Escala de Morse, implementado no serviço referido, desde Junho 2010. Foi solicitado autorização ao Conselho de Administração do HDFF para a consulta dos processos clínicos e foi assegurado o anonimato dos doentes, a confidencialidade dos dados extraídos e a não existência de interesses comerciais e financeiros com o respectivo estudo.
A escala de Morse foi o instrumento escolhido pela instituição para a elaboração da meta 6 no âmbito do processo de acreditação e que "é descrito como uma ferramenta adequada para a avaliação do risco de queda" (Costa, 2010). Todos os doentes internados, foram avaliados quanto ao risco de queda através da Escala de Morse, no momento da admissão, avaliando 6 itens: 1 – História de queda; 2 – Diagnóstico secundário; 3 – Ajudas na mobilização; 4 – Terapia endovenosa; 5 – Marcha; 6 – Estado mental. De acordo com os scores obtidos os doentes são considerados doentes de baixo risco se score estiver entre 0 e 24; médio risco se score entre 25 e 50; alto risco se score ≥ 50. Os dados foram tratados com recurso ao programa estatístico SPSS versão 17.0. A decisão dos designs estatísticos (paramétricos ou não paramétricos) a utilizar para o tratamento e análise de dados, adequaram-se em função dos seguintes critérios: o valor da Simetria, obtido através do quociente entre o valor estatístico da Skewness pelo erro padrão da medida; o valor do Achatamento, obtido através do quociente entre o valor estatístico da Kurtosis pelo seu valor do erro padrão; a Avaliação da Aderência à Normal, através da utilização dos testes estatísticos Shapiro-Wilk e Kolmogorov-Smirnov. Foram aplicadas como medidas descritivas: Estatísticas de Frequência (Absoluta e Relativa), medidas de localização (media e mediana) e medidas de dispersão (variância e desvio padrão). Foram aplicados os testes seguintes: *t*-student para amostras independentes; Anova a 1 factor para amostras independentes, testes de ajustamento x^2 da independência e teste exacto de Fisher bem como, testes de associação, nomeadamente, o Odds Ratio. A interpretação dos testes estatísticos assentou numa base com nível de significância p=0,05 e com um intervalo de confiança de 95%.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostra em estudo, era constituída por 135 utentes, sendo 34 do sexo masculino e 101 do sexo feminino com média de idade de 63,68% (± 19,864) e de 53,27% (± 14,52) respectivamente. Quanto avaliámos o consumo de medicamentos, dos 34 homens, verificámos que a maioria tomava hipotensores e anticoagulantes. Das 101 mulheres, 44 tomava benzodiazepinas, 29 hipotensores; 28 antidepressivos. No que concerne à condição de marcha, 82,4% tinham uma condição independente, 12% revelaram ter uma condição parcialmente dependente e 6% tinha uma condição de total dependência. Relativamente à história de queda anterior, 8 homens e 11 mulheres revelaram ter tido quedas anteriores.
Observaram-se diferenças médias de idades para os utentes que foram classificados com presença ou ausência de risco. A presença de risco é efectivada com mais expressão em indivíduos com uma média de idade de 68 anos (±13,46), e foi diferente no grupo com ausência de risco, que rondava a média de idade de 53 ±16,04 anos (*p-value<0,001*). A presença de "alto risco" ocorreu em utentes com uma média de idade de 67 (±17,996) anos face ao baixo risco ou ausência deste (*p-value<0,001*). Procurámos avaliar o tipo de consumo de medicamentos segundo o tipo de risco, com base na Escala de Morse. Os utentes que consumiam medicamentos, para cumprimento de uma terapêutica, associado a presença de risco, este, foi observado em 24% dos utentes consumidores, sendo que, deste consumo geral, 29% tomavam benzodiazepinas e de forma semelhante quanto ao número de utentes classificados com risco, foram os consomem hipotensores, antidepressivos e anticoagulantes. A maioria dos utentes em estudo é consumidora de medicamentos (65%), de onde se destacam o consumo de benzodiazepinas (38%) e hipotensores (34%). A oportunidade de estar em risco é 7,05 vezes superior para os utentes que consomem medicamentos, relativamente aos que não consomem, nomeadamente, benzodiazepinas (3,96); hipotensores (1,30); antidepressivos (2,79) e anticoagulantes (4,90). Os utentes que revelaram uma condição de marcha dependente (79%) encontravam-se em risco. A oportunidade de estar em presença de risco é 33,30 vezes superior para os utentes com uma condição de marcha dependente face aos de marcha independente. Os utentes que revelaram história de queda, a totalidade foram classificados com "presença de risco".

4. CONCLUSÃO

Ao longo dos anos foi sendo construída a ideia de segurança associada ao hospital, enquanto local de excelência para a prestação de cuidados às populações. Contudo, o desenvolvimento destas instituições e a própria prática clínica demonstraram que mesmo no ambiente hospitalar existem riscos que podem ameaçar a integridade física, psicológica e sociológica dos utentes, como é o caso das quedas.
Almeida e Caldevilla realizaram uma revisão sistemática acerca dos factores de risco para quedas em ambiente hospitalar e relataram como um dos factores mais frequentes a idade avançada. Verificou-se haver presença de risco em utentes com média de idade de 68 anos o que está de acordo com a Chaimowicz quando afirma que " a ocorrência de queda aumenta gradualmente acima dos 65 anos. Observou-se presença de alto risco de queda em utentes com média de idade de 67 anos. Tal, pode ser devido aos internamentos de doentes de Medicina Interna que ocorreram por falta de vagas no serviço de medicina e cujas idades eram mais avançadas, nos meses de Dezembro 2009 e Janeiro 2010.
Quando avaliámos dimensões como a medicação, verificou-se haver relação entre o consumo de medicamentos e a presença de risco, com base no instrumento de avaliação Escala Morse. Constatou-se a presença de risco em 24% dos utentes consumidores. Este fenómeno é confirmado por vários autores (Almeida, 2010; Caldevilla & Melo, 2010; Saraiva, et al. 2008), quando referem a poli farmácia (≥ 4 medicamentos) como um factor intrínseco de queda. Verificou-se que a maioria dos utentes em estudo é consumidora de medicamentos (65%), de onde se destacam as benzodiazepinas

consideradas como psicotrópicos cujos efeitos originam funções motoras diminuídas, fraqueza, tonturas, hipotensão, confusão e sonolência (Costa, 2010; Chaimowicz, 2000). Se associarmos estes efeitos ao facto de o utente se sentir desenraizado do seu ambiente habitual é fácil acontecer a queda. A oportunidade de estar em presença de risco também é significativa nos utentes que tomam hipotensores, antidepressivos e anti-coagulantes. No caso destes últimos, as consequências da queda podem ser agravadas devido ao efeito do medicamento, nomeadamente hemorragias graves, hematomas que por vezes exigem transfundir o doente. A toma de benzodiazepinas e antidepressivos pode estar relacionada com o diagnóstico de uma parte significativa da amostra do sexo feminino (mastectomia uni ou bilateral e histerectomia total por processo neoplásico). Como os medicamentos indicam o numero do co-morbilidades que o individuo possui, espera-se que pessoas com mais patologias associadas tomem mais medicamentos (Almeida, 2010). Esta última afirmação pode explicar a alta percentagem de poli farmácia entre os utentes do estudo, já que a associação de patologias apresenta-se como um factor de risco adicional e bastante comum na população estudada. A Escala de Morse atribui um score de 15 pontos a utentes que tenham dois ou mais diagnósticos secundários.

Relativamente à condição de marcha dependente verificou-se que uma percentagem elevada de utentes estava em presença de risco. A literatura é unânime quanto ao uso de auxiliares de marcha como um importante factor de risco para quedas. São vários os estudos que apontam que o seu uso está directamente associado à diminuição da mobilidade. Observou-se também que todos os utentes com história de quedas prévias foram classificados com risco o que está de acordo com os estudos consultados: nos doentes que necessitam de ajuda nas actividades de vida diária a probabilidade de cair são 14 vezes superior e acima de dois terços dos que caíram serão recorrentes nos seis meses seguintes (Almeida, 2010)' e "1 em cada 3 idosos sofre uma queda por ano, sendo 50% dos idosos recorrentes neste tipo de acidente e mais significativa em utentes institucionalizados" (Caldevilla & Melo, 2010). Conforme indica a literatura, este parâmetro é revelador do risco associado, daí a importância de ser atribuído um score de 25 na Escala Morse, caso tenha ocorrido uma queda. Este estudo revelou e confirmou que este tipo de acidentes traduz importantes consequências para o utente e para as instituições, sendo a prevenção a estratégia prioritária a utilizar pelos profissionais de saúde em particular pelos enfermeiros. Urge a necessidade de utilizar e desenvolver instrumentos específicos de avaliação de risco de queda no momento da admissão do doente que auxiliem a prática clínica do enfermeiro, mas também a necessidade de um acompanhamento e avaliação das práticas preventivas implementadas. A tendência de perceber as quedas com uma "falta" dos enfermeiros e não como um indicador multifactorial da qualidade dos cuidados, leva a que estas sejam um fenómeno subavaliado e subvalorizado. A compreensão deste fenómeno com um evento multifactorial em que as acções preventivas visam a minimização do risco e a diminuição das ocorrências é o ponto de partida. É melhorando as práticas, adequando recursos, criando novos sistemas de cuidados de excelência que os enfermeiros estarão a contribuir para a satisfação pessoal e dos utentes. A North Carolina Nurses Association declarou que " as dotações seguras reflectem a manutenção da qualidade dos cuidados aos doentes, das vidas profissionais dos enfermeiros e dos resultados da organização" (Association, 2005). A prática das dotações seguras é considerada a chave para a prevenção das lesões/acidentes nos utentes, pois as pessoas constituem o único recurso vivo e inteligente das organizações e são elas que mobilizam todos os outros recursos. É essencial que os responsáveis pela gestão considerem importante dotar quantitativamente e qualitativamente os serviços de saúde de forma a responder adequadamente às necessidades ou seja à disponibilidade que o cuidador tem (ou não) para dispensar a cada doente e estar atento ao seu risco de queda. O desenvolvimento de um programa efectivo de prevenção de quedas requer, assim, um trabalho conjunto de todos na contínua criação e actualização de guidelines de boas práticas em cada unidade pelo seu carácter específico (quer ao nível dos factores intrínsecos dos seus doentes, quer dos extrínsecos) e evitar assim que estes eventos se traduzam num aumento do período de internamento, de dependência do utente, de custos relacionados mas sim em ganhos e qualidade em saúde.

5. REFERÊNCIAS

Almeida, R. C. A. (2010). *Quedas em doentes hospitalizados: contributos para uma prática baseada na prevenção.* Coimbra: ESEC.

Association, N. C. N. (2005). Position paper on safe staffing tar heel nurse.

Caldevilla, N. et al. (Fevereiro de 2009). Quedas dos idosos em internamento hospitalar. *Revista investigação em enfermagem*: 25-28.

Caldevilla, N. Melo, M. (2010). Prevençao de quedas dos idosos, no Hospital de Valongo - um projecto piloto. *Ordem dos enfermeiros*: 35 - 36.

Chaimowicz, F. (2000). Uso de medicamentos psicoactivos e seu relacionamento com quedas em idosos. *Revista de saúde publica*.

Costa, S. (2010). *Estudos de pacientes adultos que sofreram quedas do leito num hospital universitário*. Porto Alegre.

Marin, H., Bourie, P., & Safran, C. (Julho de 2000). Desenvolvimento de um sistema de alerta para prevenção de quedas em pacientes hospitalizados. *Revista latino-am.enfermagem*: 27-32.

Nunes, L. (2006). Tomada de posição sobre segurança do doente – Conselho Jurisdicional da Ordem dos Enfermeiros. Lisboa.

Nurses, I. C. (2005). Classificaçao internacional para a prática de enfermagem.CIPE, Genebra.

Parreira, P. (2005). *Organizaçoes.* Coimbra: Formasau e Saúde.

Saraiva, D. et al. (2008). Quedas: indicador da qualidade assitencial. *Nursing*: 28-35.

Saude, D. G. (2000). *Como prevenir as quedas - Guias para as pessoas idosas.* Lisboa. Serviços Financeiros do Hospital Distrital da Figueira da Foz. Abril 2011

Exposição a Fibras em Ambiente Ocupacional

Exposure to fibers in the Occupational Environment

Matos, Luísa[a]; Santos, Paula[b]; Barbosa, Fernando[c]
[a] UCTM – Lab.- LNEG / S. Mamede de Infesta; luisa.matos@lneg.pt; [b]A.Ramalhão – Porto; paulasantos@aramalhao.com; [c]Cinfu – Porto; fernando.barbosa@cinfu.pt

1. INTRODUÇÃO

As fibras são utilizadas em muitos setores de actividade, no entanto, o conhecimento dos seus efeitos na saúde ainda não são totalmente conhecidos. Verifica-se que, as fibras fazem parte do nosso dia a dia, embora a percentagem de agentes químicos classificados como fibras na norma portuguesa NP 1796:2007 (NP1796, 2007)seja mínima (cerca de 0,4%). É considerada fibra, uma partícula com 5 µm ou mais de comprimento e com uma relação comprimento espessura de 3 para 1 ou mais. A exposição ocupacional a fibras é um risco simultaneamente novo e com tendência para aumentar, o que o classifica como um risco emergente. Embora a informação sobre a exposição dos trabalhadores e respectivos efeitos na saúde, seja sobejamente conhecida, devem no entanto ser mantidos e melhorados os princípios básicos de prevenção. As fibras podem ser classificadas com base na sua natureza química: orgânicas e inorgânicas[1]. As fibras sintéticas e artificiais são materiais em constante evolução e com diversas utilizações. De entre os diversos exemplos apresentados, será dado realce especial a materiais fibrosos que existam ou sejam produzidos ou utilizados na indústria nacional. O talco é um silicato de magnésio hidratado, que pode conter fibras de amianto e que devido às suas propriedades lubrificantes é utilizado como carga em diversos setores industriais, como seja na indústria cerâmica, têxtil, farmacêutica, cosmética, do papel e da borracha (Dias & Canzian, 2011). Pode ser encontrado na sua forma pura ou associada a outros minérios (Gibbs, Pooley, & Griffiths, 1992), causando formas distintas de doença pulmonar (Feigin, 1986).Por amianto ou asbestos, designam-se as variedades fibrosas de seis minerais do grupo dos silicatos que se encontram em formações rochosas naturais. Os seis tipos diferentes de fibras minerais, possuem diferente estrutura e interesse comercial. O seu efeito carcinogénico parece resultar das suas propriedades físicas e não da sua estrutura química.

2. OBJECTIVO

Pretende-se com este artigo, baseado em pesquisa bibliográfica, contribuir para a melhoria do conhecimento sobre as fibras, formas de classificação e características, tipos de utilização, tipo de indústria, meios de exposição nos locais de trabalho, riscos associados à exposição, metodologias de recolha e análise, medidas de prevenção, dando como exemplos práticos, entre outros, as fibras de amianto e de talco. É ainda, objetivo deste artigo, alertar para este risco emergente, que se pode encontrar numa diversidade de actividades e para o qual os Técnicos de Segurança do Trabalho, entre outros profissionais, deverão estar sensibilizados. A avaliação e análise de riscos emergentes ocupacionais assumem um papel determinante na identificação precoce de medidas de prevenção eficientes.

3. METODOLOGIA

3.1.Classificação e Características

As fibras podem ser classificadas com base na sua natureza química: orgânicas (à base de carbono e hidrogénio) e inorgânicas. Estas por sua vez, podem ser de origem natural, artificial ou sintética. Assim, uma fibra natural é retirada diretamente da natureza, a fibra artificial é uma fibra produzida pelo Homem utilizando como matéria-prima produtos da natureza, como por exemplo a celulose, sendo as mais comuns a viscose e o acetato de celulose, por último, fibra sintética é uma fibra produzida pelo Homem usando como matéria-prima produtos químicos (ex: poliéster, poliamida, polipropileno).

3.2. Meios de exposição

A exposição a fibras de amianto, talco contendo fibras de amianto, ou fibras sintéticas pode dar-se em duas perspectivas:

- Exposição ocupacional, que ocorre, principalmente, através da inalação das fibras, que podem causar lesões nos pulmões e em outros órgãos e por via digestiva;
- Exposição ambiental, através do contacto dos familiares com roupas e objetos dos trabalhadores contaminados pela fibra, pela circunstância de residir nas proximidades de fábricas, exploração ou em áreas contaminadas (solo e ar) por fibras, pelo facto de frequentar ambientes onde haja produtos com fibras degradados e ainda, devido à presença de fibras livres na natureza ou em pontos de deposição de produtos contendo fibras.

3.3. Setores de actividades/utilização de fibra

A título de exemplo apresentam-se na Tabela 1algumas Atividades ou utilizações de fibras.

[1]http://www.inrs.fr

Tabela 1–Atividades/utilizações de fibras

Fibra	Actividades /utilizações
Amianto	Construção civil e proteção dos edifícios; Sistemas de aquecimento; Protecção dos navios contra o fogo ou o calor; Placas, telhas e ladrilhos; Reforço do revestimento de estradas e materiais plásticos; Calços de travões; Vestuário de proteção contra o calor;
Fibra de vidro de uso especial	Toalhas de mesa, tapetes, feltros e tecidos; Material de isolamento acústico e térmico na indústria aeroespacial e aeronáutica; Filtros para sistemas de filtração de alta eficiência; Painéis solares; Reforço para resinas de próteses dentárias temporárias.
Celulose	Pasta do papel; Indústria química e fabrico de material plástico; Fabrico de fibras têxteis artificiais.
Algodão	Indústria têxtil.

4. RESULTADOS

4.1 Riscos para a saúde

A exposição a fibras está relacionada com a ocorrência de diversas patologias, malignas e benignas. Por contacto, as fibras de diâmetro superior a 4 µm podem, com base na sua composição química ou presença de aditivos provocar alergias cutâneas ou respiratórias (por exemplo os fragmentos de fibras de carbono provocam irritação da pele por acção física, e se devido à sensação de "comichão" esfregarmos a pele, elas penetram mais profundamente e podem provocar inflamações secundárias). Outro exemplo, são as pequenas fibras de vidro que penetram e ficam embebidas nas camadas exteriores da pele, começando a fracturar e libertando o seu aglomerante de formaldeído na pele. Recentemente, surge a doença de Morgellonsou "doença das fibras" que é a inclusão de fibras multicoloridas na textura da pele, atribuída à exposição a nanofibras produzidas pela indústria[2].Pela análise das fichas de dados de segurança verifica-se que grande parte das fibras apresenta a frase de risco R 38 - irritante para a pele, tornando-se por este facto, necessário uma especial atenção para este risco, presente nos locais de trabalho e ao qual os trabalhadores estão sujeitos, e que muitas vezes é subestimado.

A inalação de fibras pode causar reações inflamatórias nos brônquios (bronquite) e nos alvéolos (alveolite), podendo, devido a uma exposição repetida ocorrer a fibrose pulmonar, que é uma transformação do tecido pulmonar que leva à insuficiência respiratória. Este efeito é irreversível e no caso de determinadas fibras pode continuar a evoluir após o término da exposição.

A longo prazo, algumas fibras podem causar cancro, principalmente, no pulmão e na pleura.

A nomenclatura utilizada na NP 1796:2007 (NP1796, 2007)para as fibras de Amianto, fibras vitreas inorgânicas sintéticas e Talco, quando contém fibras de amianto, corresponde uma notação baseda no grau de carcinogenicidade que vai de A1 a A4.

Entre as principais doenças relacionadas com a fibra de amianto, podemos encontrar:

- **Asbestose**, doença causada pela deposição de fibras de asbesto nos alvéolos pulmonares, provocando uma reacção inflamatória destes, seguida de fibrose e, por consequência provoca rigidez, reduzindo a capacidade de realizar a troca gasosa, promovendo a perda da elasticidade pulmonar e da capacidade respiratória com sérias limitações ao fluxo aéreo e incapacidade para o trabalho. Nas fases mais avançadas da doença esta incapacidade pode ser extensível até para a realização de tarefas mais simples e vitais para a sobrevivência humana.
- **Cancro do pulmão,** que pode estar associado com outras manifestações mórbidas como asbestose, placas pleurais ou não. O seu risco pode aumentar em 90 vezes caso o trabalhador exposto ao amianto também seja fumador, pois o fumo potencializa o efeito sinérgico entre os dois agentes reconhecidos como promotores de cancro do pulmão. Estima-se que 50% dos indivíduos que têm asbestose venham a desenvolver cancro do pulmão.
- **Cancro da laringe, do trato digestivo e dos ovários**.
- **Mesotelioma**, que é uma forma rara de tumor maligno, que normalmente atinge a pleura. Não se estabeleceu nenhuma relação do mesotelioma com os hábitos tabágicos, nem com doses de exposição. O Mesotelioma maligno pode produzir metástases por via linfática em aproximadamente 25% dos casos.

[2]http://www.carbonfiber.gr.jp/english/tanso/06.html;
http://www.sustainableenterprises.com/fin/Health/getbetter.htm#Skin
http://www.healinggrapevine.com/health-hazards/morgellons/morgellons-symptoms/morgellons-symptoms-analyzing-the- fibers.html

4.2. Metodologias de Recolha e Análise

Para a determinação da concentração de fibras, pode-se recorrer a métodos de amostragem com utilização de bombas de amostragem pessoal, com filtros colocados na zona de respiração do trabalhador, ou colocação de amostradores estáticos nas áreas de trabalho. Os métodos pessoais são mais representativos da exposição do trabalhador, enquanto os restantes métodos são mais úteis no desenvolvimento de melhorias nas práticas de trabalho e das medidas de prevenção.

Para a amostragem e determinação de amianto e outras fibras pode ser utilizado o método NIOSH 7400 (7400NIOSH, 1994), cuja técnica analítica é a contagem manual de fibras recorrendo a um microscópio de contraste de fase. Relativamente ao amianto, pode-se também aplicar o método NIOSH 7402 (7402NIOSH, 1994), cuja determinação é efectuada utilizando o microscópio de transmissão electrónica.

De acordo com o DL n.º 266/2007, a contagem de fibras de amianto é efectuada, preferencialmente, pelo método da microscopia de contraste de fase (método de filtro de membrana), recomendado pela Organização Mundial de Saúde, ou por outro método que garanta resultados equivalentes, em laboratórios qualificados. Para a amostragem de fibras em contacto com a pele estão a ser estudados métodos que utilizam fita adesiva ou superfícies autocolantes expostas na epiderme, assim como métodos de aspiração da pele para um filtro e posterior contagem em microscópio [3].

O documento MDHS 87 (87MDHS, 1998)é um guia, onde podemos encontrar e consultar várias técnicas disponíveis para analisar fibras de acordo com o seu tipo, as nossas necessidades, vantagens e limitações de cada método.

4.3. Medidas de Prevenção

De seguida indicam-se algumas medidas de prevenção:

- Substituição de produtos tóxicos por produtos menos tóxicos, como por exemplo amianto por fibras de vidro ou material cerâmico;
- Ao manusear ou aplicar materiais perigosos utilizar roupa, luvas e óculos de proteção;
- Depois de manusear estes produtos, lavar a pele com água morna e sabão;
- Lavar a roupa de trabalho separadamente da restante;
- Ventilação geral e localizada adequada e com respectivo plano de conservação e manutenção;
- Informação e formação dos trabalhadores;
- Exame médico para diagnosticar sinais e sintomas que permitam a deteção precoce de doença;
- Monitorização sistemática da concentração de fibras no ar;
- Máscaras de protecção.

Note-se que, o empregador deve fornecer máscaras adequadas e em bom estado de conservação, devendo apenas ser utilizadas, temporariamente, como medida complementar à protecção colectiva.

5. CONCLUSÕES

Conclui-se assim, por todas estas razões, que ainda há um longo caminho a percorrer para um perfeito e correcto conhecimento dos possíveis efeitos e principalmente no desenvolvimento de mecanismos que possam evitar o aparecimento de danos. Não é possível nesta fase do conhecimento (ou desconhecimento) avaliar o impacte deste risco emergente ao nível da sociedade, da produtividade e da sustentabilidade das próprias indústrias responsáveis pela produção de fibras, ou cujo processo produtivo implica a libertação de fibras. No entanto, a avaliação dos riscos, a adopção de medidas destinadas a prevenir ou controlar os riscos, a informação, formação e consulta dos trabalhadores, o acompanhamento regular dos riscos e das medidas de controlo e a vigilância adequada da saúde, a realização do exame de admissão antes do início da exposição, são muito importantes na prevenção dos riscos de exposição.

6. REFERÊNCIAS

7400NIOSH. (1994). Asbestos and other fibers by PCM.

7402NIOSH. (1994). ASBESTOS by TEM.

Dias, O., & Canzian, M. (2011). Talc asbestosis and pulmonary tuberculosis in a patient exposed to the talc used in the production of soccer balls. *37*, *4*, 563-566. Brasil: J Bras Pneumol. .

Feigin, D. (1986). Talc: understanding its manifestations in the chest. *146*, *2*, 295-301. AJR Am J Roentgenol. .

Gibbs, A., Pooley, F., & Griffiths, D. (1992). Talc pneumoconiosis: a pathologic and mineralogic study. *23*, *12*, 1344-1354. Hum Pathol.

MDHS, 8. (1998). Guidance on the discrimination between fibre types in samples of airborne dust on filters using microscopy.

NP1796. (2007). Segurança e Saúde no Trabalho. Valores limites de exposição profissional a agentes químicos. IPQ.

OSHA. (2008). Expert forecast on emerging chemical risks related to occupational safety and health. Bélgica.

[3] http://annhyg.oxfordjournals.org/content/50/1/95.full.pdf

Exposição Ocupacional a Poeiras em Lavra a Céu Aberto. Breve Revisão

Occupational Exposure to Dust in Open Pit Mining. A Short Review

Matos, M. Luísa[a]; Baptista, J. dos Santos[b]; Diogo, M. Tato[c]
PROA/LABIOMEP/CIGAR/Faculdade de Engenharia de Universidade do Porto, Portugal, Email: [a]mlmatos@fe.up.pt; [b]jsbap@fe.up.pt; [c]tatodiogo@fe.up.pt

1. INTRODUÇÃO

A exposição ocupacional a poeiras é um dos, se não o principal risco para a saúde com origem em pedreiras e minas. Encontra-se intimamente associado a praticamente todas as fases do processo produtivo. No entanto, do conceito generalista de risco emergem uma série de fatores que têm que ser pormenorizadamente analisados. Para além da substância potencialmente perigosa (poeiras de sílica cristalina), há que considerar o alvo, o trabalhador exposto, uma via de entrada no corpo humano, um local de exposição (posto/equipamento de trabalho), o tempo ou duração da exposição, assim como a frequência da exposição, para que a substância possa ou não exercer os seus efeitos nefastos. A poeira é gerada em todas as fases do processo de produção e as de menor granulometria e por isso invisíveis são as mais perigosas devido à sua capacidade de atingir a parte inferior do pulmão (os alvéolos) (Orme, 1998).

2. OBJETIVOS

De modo a alicerçar o conhecimento sobre todos os fatores acima referidos, foi feita uma pesquisa bibliográfica que pretende equacionar o estado da arte relativamente a cada um deles e às relações que estabelecem entre si.
Neste artigo pretende-se, assim, apresentar uma evolução cronológica e científica que permita responder às questões levantadas pelo desenvolvimento do trabalho a desenvolver em pedreiras e minas a céu aberto. A pesquisa teve como objectivo principal a substância potencialmente perigosa, as poeiras, o seu efeito no alvo em análise - o trabalhador exposto, o conhecimento da via de entrada no corpo do trabalhador exposto – as vias respiratórias, o local de exposição – postos e diferentes equipamentos de trabalho, o tempo de exposição, assim como a sua frequência.

3. METODOLOGIA

O presente trabalho tem por base uma pesquisa bibliográfica, na variante de Metapesquisa, com recurso aos motores de busca do sistema *metalib* da *exlibris*, em http://metalib.fe.up.pt (acedido em 27-09-2011) a partir da opção Meta-Pesquisa Avançada conduzida em Bases de Dados e Revistas Científicas. A pesquisa foi inicialmente feita para a totalidade das Bases de Dados e Revistas Científicas disponíveis, sendo gradualmente restringida aos recursos que efetivamente apresentavam artigos de interesse relevante. Deste modo, os recursos que se revelaram mais produtivos foram, de entre as Bases de Dados, as seguintes: *Compendex*, *Current Contents*, *Web of Science* e de entre as Revistas Científicas, as do *ACS Journals*, *Highwire Press* e *Wiley Online Library*. Outra base de dados pesquisada e que se revelou de grande interesse pela ligação do tema às questões da Saúde Ocupacional foi a *PubMed*.
A pesquisa foi sendo desenvolvida através da combinação de um conjunto de palavras-chave pré-definidas que foram pesquisadas em todos os campos disponíveis, apenas se restringindo a pesquisa a um só campo quando o número de resultados de cada pesquisa era demasiado extenso para análise. O operador lógico entre palavras-chave utilizado foi a opção de "*And*". Os campos de pesquisa que mais resultados com interesse revelaram, pelo facto de serem os mais abrangentes - "Assunto" e "Todos os campos", foram os utilizados alternadamente e respetivamente na 1ª e 2ª palavra-chave. No decorrer deste processo e sempre que o número de artigos era em número muito elevado, refinava-se a pesquisa, combinando-a com outra expressão, limitando os resultados com o operador lógico "*and*" numa 3ª palavra-chave ou, em alternativa, refinando a pesquisa através dos anos de publicação de entre as opções "Datas (2000-2005)", "Datas anteriores a 2000" e "Datas depois de 2005" ou ainda pesquisando "ano a ano". Dos resultados obtidos, foram selecionados 45 artigos que se apresentaram relevantes para o tema e que se apresentaram válidos pela evidência do seu rigor científico e de cujos dados/observações se mostravam devidamente sustentados ou validados. Posteriormente, o processo de triagem dos artigos científicos que surgiam das diversas buscas, foi feito, na grande maioria das situações, com base na informação que o resumo fornecia e, em algumas situações, quando ao artigo se revelava de maior importância, através do acesso ao artigo na íntegra, obtendo deste modo a informação mais detalhada e completa.
O conjunto formado entre o termo permanente "*Occupational Dusts*" a funcionar como 1ª palavra-chave e como 2ª palavra-chave "*Extractive Industry*", foram pesquisados em todos os campos de pesquisa disponíveis. De modo a refinar a pesquisa foram introduzidas diferentes palavras-chave "*Opencast mining industry*", "*Open pit mining industry*", "*Quarry*", "*Equipment quarry rock*", "*drilling equipment*", "*transportation equipment in extractive industry*". Na tentativa de continuar a restringir a pesquisa, em qualquer uma destas buscas foi também utilizada outra estratégia de refinação através da possibilidade de pesquisar artigos publicados dentro de intervalos de "Datas".
Deste modo e após a refinação adequada e feita a avaliação acima enunciada, construiu-se uma base de dados, sendo os artigos agrupados em áreas de interesse baseadas nos objetivos do estudo.

4. RELEVÂNCIA DOS RESULTADOS OBTIDOS

Assim, e tendo em conta que a pesquisa tinha como alvo principal a poeira ocupacional, todos os artigos têm um dado comum, a exposição a poeiras de sílica revela-se como a mais frequente e perigosa na indústria extractiva a céu aberto. Pelo facto de as alusões feitas ao longo do artigo serem formuladas de uma forma mais ou menos generalista a poeiras de sílica, parte-se do pressuposto que estas se referem a poeiras de granulometria respirável de sílica cristalina, na sua forma básica de quartzo α, que é a forma tóxica mais abundante da sílica.

De entre as poeiras, a componente generalizadamente reconhecida como perigosa, é a constituída pelas partículas de sílica cristalina que, por exposição excessiva podem causar graves problemas respiratórios ou mesmo silicose (Orme, 1998), sendo considerada agente carcinogéneo de classe 1, facto confirmado no estudo de Peretz & Checkoway (2006) e já antes estudado pelo grupo de trabalho liderado por Donaldson (Donaldson & Borm, 1998) que, no entanto, observou que a carcinogenicidade para os seres humanos não foi detectada em todas as circunstâncias industriais, verificando-se que esta pode estar dependente de caracterisiticas inerentes à própria silica cristalina ou a factores externos que afectam a sua actividade biológica. Também Demircil e Scarselli, nos seus estudos (Demircigil, 2010), (Scarselli & Binazzi, 2011), respectivamente na Turquia e em Itália, concluem que as actividades de desmonte, britagem e moagem entre outras, são consideradas de alto risco de exposição, especialmente em países em desenvolvimento, em que a sensibilização para este problema é menor. Mikolajczyk, no estudo que realizou em minas de carvão a céu aberto na Polónia (Mikolajczyk, 2010), conclui que a exposição a poeiras de sílica continua a ser o maior problema da higiene industrial e da medicina ocupacional naquele país. Ao tratar de sílica cristalina, foca-se em especial o quartzo, porque é o mais abundante dos minerais de superfície, com um valor aproximado de quase 20 por cento na crusta terrestre (Madsen, et al., 1995). Outra das áreas de pesquisa que reuniu o consenso de muitos autores é o local de exposição – postos e equipamento de trabalho, zonas circundantes à pedreira. As metodologias de recolha de amostras, a relação entre a quantidade recolhida e os limites legais são definidos em cada país. Por exemplo, Golbabaei (2004), num trabalho realizado no Irão, estudou 5 atividades, numa pedreira de mármore localizada no nordeste. As amostras de poeira (total e respirável) foram analisadas quanto ao teor de quartzo-α, sendo utilizado o método analítico de Difracção de raios X (XRD). Os resultados mostraram que os operadores de martelos perfuradores manuais estavam expostos a maiores quantidades, quer de poeira total, quer respirável: 107,9±8,0 $mg.m^{-3}$, 11,2±0,77 $mg.m^{-3}$, respetivamente, enquanto os trabalhadores da máquina de corte tinham a menor exposição (9,3±3,0 $mg.m^{-3}$, 1,8±0,82 $mg.m^{-3}$). A prevalência de doenças de pele e sinais respiratórios incluindo tosse, catarro e doenças alérgicas foram maiores nos trabalhadores do martelo de perfuração, no entanto, os sintomas respiratórios não apresentaram uma prevalência significativa. Também Bahrami relata as metodologias de amostragem e analíticas dos estudo em pedreiras de quartzo e encontra valores de exposição que ultrapassam os VLE (Valor Limite de Exposição), (Bahrami, Golbabai, Mahjub,, Qorbani, Aliabadi, & Barqi, 2008). No estudo de Vinzents, recolhem-se amostras de poeiras totais e inaláveis (Vinzents, 1995), na perspectiva de estabelecer limites de exposição ocupacional, concluindo que as suas concentrações variam consoante o tipo de indústria. Verifica-se também por parte de alguns autores a preocupação, não só pela exposição dos trabalhadores nos seus postos de trabalho, mas também das populações que habitam as zonas circundantes deste tipo de indústrias. Nesse sentido o trabalho apresentado por Mukhopadhyay (Mukhopadhyay & Ramalingam, 2011) refere uma amostragem, análise e avaliação de partículas nos postos de trabalho, $PM_{2,5}$ e PM_4, e poeiras ambientais/totais, PM_{10}, conduzida ao longo de 2 anos, de modo a testar um sistema de controlo das poeiras em suspensão por via húmida.

De forma a tentar reduzir as concentrações para valores inferiores aos VLE, para além do reconhecimento precoce do perigo e da utilização de meios técnicos de controlo, algumas medidas devem ser tomadas. O conhecimento da situação de exposição a este tipo de poeiras, ou seja, o reconhecimento do perigo, é o primeiro passo para a proteção dos trabalhadores expostos. A aplicação de meios técnicos de controlo pode ser considerada como "Boas Práticas", pelo facto de prevenirem a exposição. Uma grande parte das tarefas desenvolvidas na indústria é geradora de poeiras e consequentemente da sobre-exposição dos trabalhadores ao pó de sílica cristalina respirável, a qual contribui, significativamente, para a mortalidade e morbidade ocupacional. Meeker (2009) avaliou o desempenho de sistemas de controlo disponíveis comercialmente do tipo pessoal e portátil. Com estes sistemas foram atingidas reduções de até 96% na concentração de quartzo respirável entre trabalhadores expostos com e sem sistema de controlo. No entanto pode-se concluir que ainda há necessidade de estabelecer estratégias para melhorar o desempenho deste tipo de equipamentos (Meeker, Cooper, Lefkowitz, & Susi, 2009). Outras medidas preventivas, como seja, exames médicos regulares, proteção respiratória e formação, devem ser tomadas. A formação dada aos trabalhadores no início da sua atividade profissional é importante, mas as formações de reciclagem também o são. O Equipamento de Proteção Individual (EPI) deve ser utilizado como o último recurso atendendo ao facto que a sua utilização, é habitualmente esporádica, a menos que haja uma fiscalização apertada e as máscaras respiratórias não são eficazes para concentrações de poeiras muito elevadas (Thomas, 2010).

Ao longo de toda a pesquisa ficou evidenciada a ligação entre a exposição a poeiras de sílica e os efeitos que esta pode exercer, em regra nefastos. A silicose, a principal doença com origem na exposição a este tipo de contaminante, pode ser definida como a doença que resulta da exposição prolongada a poeiras de sílica. A inalação de poeiras contendo sílica cristalina pode ser prejudicial para a saúde humana, chegando a ser fatal se não forem usadas medidas preventivas adequadas. Este facto tem sido causa de elevada preocupação a nível mundial, desde que a humanidade começou a escavar a crusta terrestre (Thomas, 2010). A silicose apresenta-se tipicamente como uma doença crónica após 10 ou mais

anos de exposição à sílica cristalina (Checkoway, 1995). A existência de uma relação quantitativa entre exposição a quartzo-α e risco de silicose é bem reconhecida (McDonald, 1995), (Donaldson, et al., 1998). Em vários estudos efetuados tendo em conta a idade média dos trabalhadores e a média da sua história de trabalho, autores como Sanderson e Golbabaei concluem que trabalhadores muito jovens e com poucos anos de atividade não apresentarem sintomas graves de silicose e, portanto, a probabilidade de tosse, catarro, alergias e distúrbios cutâneos são muito baixos (Sanderson, et al., 2000) (Golbabaei, et al., 2004). Tal como noutras pesquisas se tem mostrado, os sintomas aparecem após 10 anos de experiência profissional, enquanto os trabalhadores analisados nestas pesquisas têm um historial de trabalho muito pequeno o que leva a que seja demasiado cedo para encontrar qualquer relação entre concentração de quartzo e sintomas respiratórios e da pele (Calvert, et al., 1997). A exposição a sílica cristalina pode ser responsável pelo aumento do risco de desenvolvimento de tuberculose e outras doenças respiratórias, contribuir para doenças renais (Thomas, 2010) e outras doenças autoimunes sistémicas, incluindo esclerodermia, artrite reumatóide, lúpus eritematoso sistémico, e algumas escleroses de pequenos vasos com comprometimento renal. Estudos sobre grupos específicos de profissionais com alto nível de exposição à sílica, como é o caso dos mineiros, quer em trabalhos em subterrâneo quer a céu aberto, mostraram aumento das taxas de doenças autoimunes em comparação com as taxas esperadas na população em geral. A manifestação específica deste efeito pode depender de diferenças subjacentes na suscetibilidade genética ou outras exposições ambientais (Parks, Conrad, & Cooper, 1999). Alguns autores apontam outros fatores, que associados à exposição a sílica potenciam outras doenças. Segundo Solt, a exposição dos trabalhadores a sílica está associada com o aumento de risco do desenvolvimento de artrite reumatóide. No entanto, a patogénese desta doença reflete fatores genéticos e ambientais como é o caso do hábito de consumo de tabaco, pouco se sabendo sobre a influência de outros fatores. No entanto sabe-se que fatores, como a idade, área residencial, classe socioeconómica e hábitos tabágicos, foram considerados como potenciais fatores de confusão na análise da associação entre a exposição à sílica e a artrite reumatóide (Stolt & Källberg, 2004).

Como aspeto consensual, a silicose é considerada uma doença ocupacional que pode ser prevenida, mas que não possui cura. Atualmente, não existe tratamento efetivo disponível (Thomas, 2010), (CDC), 2005).

5. REFERÊNCIAS

(CDC)., C. f. (2005). Silicosis mortality, prevention, and control--United States, 1968-2002.

Bahrami, A., Golbabai, F., M. H., Qorbani, F., Aliabadi, M., & Barqi, M. (2008). Determination of exposure to respirable quartz in the stone crushing units at Azendarian-West of Iran. *46, 4*, 404-408. Ind Health.

Calvert, G. M., Steenland, K., & Palu, S. (1997). End-stage renal disease among silica exposed gold miners a new method for assessing incidence among epidemiologic cohorts. *JAMA, 277*, pp. 1219-1223.

Checkoway, H. (1995). Methodological consideration relevant to eoidemiology studies of silica and Lung cancer. *Applied Occupational Environment Hygiene, 10*, pp. 1049-1055.

Demircigil, G. (2010). Increased micronucleus frequencies in surrogate and target cells from workers exposed to crystalline silica-containing dust. *Mutagenesis, 25*, 163-169. Oxford Journals Life Sciences & Medicine Mutagenesis.

Donaldson, K., & Borm, P. (1998). The quartz hazard: a variable entity. *Annals of Occupational Hygiene, 42*, pp. 287-294.

Golbabaei, F., Barghi, M., & Sakhaei, M. (2004). Evaluation of workers' exposure to total, respirable and silica dust and related health symptoms in senjedak stone quarry, Irão. *Industrial Health*, pp. 29-33.

Madsen, F., & Rose, M. (1995). Review of quartz analytical methodologies: present and future needs. *Applicated Occupational Environment Hygiene, 10*, pp. 991-1002.

Meeker, J., Cooper, M., Lefkowitz, D., & Susi, P. (2009). Engineering control technologies to reduce occupational silica exposures in masonry cutting and tuckpointing. *Department of Environmental Health Sciences, University of Michigan School of Public Health,, 124, 1*, 101-111. USA: Public Health Reports.

Mikolajczyk, U. (2010). Exposure to silica dust in coal-mining. Analysis based on measurements made by industrial hygiene laboratories in Poland, 2001-2005. *61, 3*, 287-297. Polónia: MEDYCYNA PRACY.

Mukhopadhyay, K., & Ramalingam, A. (2011). Exposure to respirable particulates and silica in and around the stone crushing units in central India. *49, 2*, 221-227. Ind Health. .

Orme, D. (1998). *Hazardous Substances in Quarries.* Mining and Quarrying Occupational Health and Safety Committee.

Parks, C., Conrad, K., & Cooper, G. (1999). Occupational exposure to crystalline silica and autoimmune disease. *Environmental Health Prespectives, 107, 5*, 793-802.

Peretz, A., & Checkoway, H. (2006). Silica, silicosis, and lung cancer. *8, 2*, 114-118. Isr Med Assoc J.

Sanderson, W. T., Steeland, K., & Deddens, J. (2000). Historical respirable quartz exposures of industrial sand workers:1926-1996. *American Journal of Industrial Medicine, 38*, pp. 389-398.

Scarselli, A., & Binazzi, A. (2011). Industry and job-specific mortality after occupational exposure to silica dust. *61, 6*, 422-429. Londres: Occupational Medicine.

Stolt, P., & Källberg, H. (2004). Silica exposure is associated with increased risk of developing rheumatoid arthritis: results from the Swedish EIRA study. 582-586. Sweden.

Thomas, C. R. (2010). A brief review of silicosis in the United States. *Environmental Health Insights, 4*, pp. 21-26.

Vinzents, P. (1995). A method for establishing tentative occupational exposure limits for inhalable dust. *39, 6*, 795-800. Annals of Occupational Hygiene.

Avaliação da exposição ocupacional a anestésicos voláteis num hospital central

Volatile anesthetic agents occupational exposure evaluation in a central hospital

Matoso, Tiago [a]; Leite, Ema S.[b/c/d] ; Consciência, Susana[e]

[a] Serviço de Saúde Ocupacional do Centro Hospitalar Lisboa Norte EPE - Hospital de Santa Maria, Avenida Prof. Egas Moniz 1649 – 035 Lisboa, tiago.matoso@hsm.min-saude.pt; [b] Serviço de Saúde Ocupacional do Centro Hospitalar Lisboa Norte EPE - Hospital de Santa Maria, Avenida Prof. Egas Moniz 1649 – 035 Lisboa, ema.leite@hsm.min-saude.pt; [c] Escola Nacional de Saúde Pública / Universidade Nova de Lisboa, Av. Padre Cruz 1600-560 Lisboa, emaleite@ensp.unl.pt; [d] Centro de Investigação e Estudos em Saúde Pública (CIESP), Escola Nacional de Saúde Pública (ENSP), Universidade Nova de Lisboa (UNL); CMDT- Laboratório Associado, Universidade Nova de Lisboa.

[e] Serviço de Saúde Ocupacional do Centro Hospitalar Lisboa Norte EPE - Hospital de Santa Maria, Avenida Prof. Egas Moniz 1649 – 035 Lisboa, susana.consciencia@chln.min-saude.pt

1. INTRODUÇÃO

Os anestésicos voláteis são utilizados em contexto hospitalar em diversos blocos operatórios, mas também noutros locais de trabalho (unidades de técnicas ou salas de procedimentos específicos). Actualmente, os mais utilizados são o protóxido de azoto e os anestésicos halogenados, como o sevoflurano ou o desflurano. Estes agentes são compostos altamente voláteis, que podem poluir os locais onde são utilizados, originando desta forma a exposição dos profissionais, particularmente enfermeiros e médicos.

A presença de resíduos de gases anestésicos nos locais de trabalho pode estar relacionada com vários factores, como por exemplo a inexistência de sistemas de exaustão apropriados, a manutenção insuficiente do equipamento de anestesia ou do circuito de gases (que pode originar fugas) e práticas de trabalho menos adequadas na administração da anestesia aos pacientes durante as cirurgias ou outros procedimentos invasivos (NIOSH, 2007).

Alguns dos efeitos sobre a saúde dos profissionais expostos incluem efeitos a nível do sistema nervoso central (cefaleias, dificuldade de concentração e redução da velocidade de resposta) ou possibilidade de efeitos a nível hepático, renal ou hematológico. As consequências relacionadas com a saúde reprodutiva foram muito estudadas desde os anos 70; no entanto, nas condições de trabalho actuais não parecem existir evidências epidemiológicas destes efeitos (LUCCHINI, 1999; OLIVEIRA, 2009; SANDERS, 2008).

O objectivo deste trabalho consistiu na caracterização da exposição ocupacional a gases anestésicos nos blocos operatórios de um hospital central, incluindo neste estudo tanto as salas onde estes são administrados como as zonas anexas, durante o ano de 2010. Para além disso, pretendeu-se identificar que factores contribuíram para os níveis detectados de anestésicos.

2. MATERIAIS E METODOLOGIA

Trata-se de um estudo descritivo, em que se efectua a análise retrospectiva das concentrações de gases anestésicos presentes no ambiente de trabalho de 25 salas de 13 blocos operatórios e áreas contíguas (incluindo zonas de desinfecção, corredores anexos e zonas de recobro), ao longo do ano de 2010. A avaliação quantitativa é efectuada periodicamente (aproximadamente de 6 em 6 meses) por uma empresa externa ao hospital, comparando-se os valores médios obtidos com valores limite de exposição (VLE - MP) nacionais e internacionais, disponíveis para o protóxido de azoto (25 ppm - NIOSH e OSHA; 50 ppm – ACGIH e NP 1796) e para os anestésicos halogenados (2 ppm – OSHA, para o enflurano, pois não existem valores limite estabelecidos especificamente para o sevoflurano e desflurano).

As medições nas salas foram efectuadas na zona considerada mais desfavorável, à altura média das vias respiratórias, e em vários pontos do circuito de gases, de forma a detectar eventuais fugas. A avaliação foi efectuada em situação real de trabalho (durante a cirurgia), ou através de uma simulação (efectuada quando não existe actividade operatória com utilização de anestésicos voláteis, sendo utilizado um modelo que simula a administração de anestesia ao doente). O equipamento utilizado foi um analisador multi-gás, recorrendo ao método de medição directa das concentrações de anestésicos no ar. Cada medição foi determinada em 15 minutos, sendo calculado o valor médio correspondente a aproximadamente 10 medições instantâneas.

Todos os blocos analisados possuem ventilação geral com sistema de renovação do ar, para além de todos estarem equipados com sistema dedicado de exaustão de gases anestésicos. Cada bloco operatório possui duas salas de operações (excepto um deles, que possui apenas uma).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em 2010, foi efectuado um total de 42 avaliações de gases anestésicos nas 25 salas dos 13 blocos operatórios (recorde-se que ao longo de 2010, foram efectuadas aproximadamente 2 avaliações por bloco). Daquelas, 28 foram efectuadas em situação real de trabalho, as restantes 14 em simulação.

A distribuição de resultados da avaliação de protóxido de azoto em salas de operações está representada na Figura 1. Das 42 avaliações efectuadas, só em 18 foi avaliada a concentração de protóxido, pois na maior parte das avaliações

(efectuadas em situação real, como referido atrás), este gás não estava a ser utilizado. Esta observação reflecte uma tendência para a generalidade dos médicos anestesistas darem preferência à utilização de halogenados.
Na figura encontram-se identificados os blocos e respectivas salas (identificadas como A ou B), em que a concentração encontrada excedeu o VLE estabelecido (neste caso os 25 ppm). As situações de maior poluição das salas foram encontradas nos blocos 8 e 12, sendo que no bloco 8, todas as medições efectuadas no decurso de 2010, excederam os VLE.
Das 8 avaliações em que houve ultrapassagem do VLE, a existência de fugas a nível da rede de distribuição de protóxido contribuiu para explicar o sucedido em 7 casos (o valor de 80,1 ppm obtida numa das medições no BO 8 – sala A deveu-se ao facto de, conjugado com a existência de fugas, a ventilação geral da sala se encontrar com problemas). Na outra situação, ocorrida no BO 6 – sala B, a origem da elevação foi a utilização de um tubo endotraqueal sem cuff durante uma cirurgia pediátrica, prática que origina maior libertação de gases para a sala.

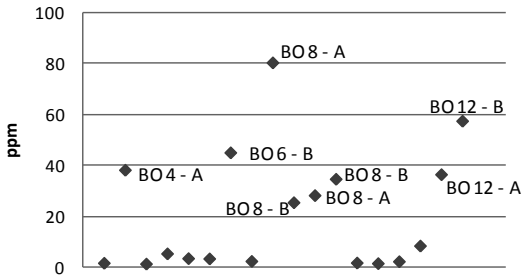


Figura 1 – Distribuição de resultados da avaliação de protóxido de azoto em salas de operações.

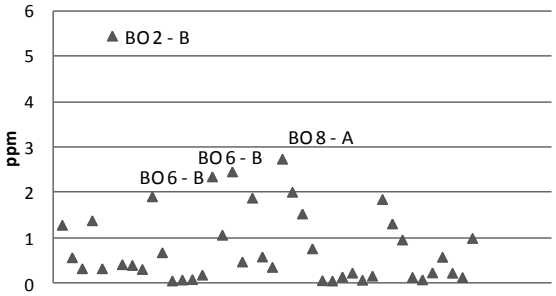


Figura 2 – Distribuição de resultados da avaliação de halogenados em salas de operações.

Também a concentração de halogenados foi avaliada nas salas de operações. A distribuição de resultados está representada na Figura 2, verificando-se que a concentração destes foi avaliada em todas as deslocações do técnico (N=42). Observando a figura, pode verificar-se que em 4 casos foi ultrapassado o VLE (2 ppm), ou seja, em menos de 10% das medições efectuadas. Em 3 casos foi comprovada a existência de fugas; a 4ª situação ocorreu também durante a cirurgia pediátrica no BO 6 – sala B, em que já o VLE de protóxido de azoto tinha sido ultrapassado, devido à utilização de um tubo endotraqueal sem cuff durante uma cirurgia pediátrica.
As concentrações de gases anestésicos foram também determinadas nas zonas anexas das salas onde são utilizados. Observando a Figura 3, pode verificar-se que houve 5 locais localizados em 2 blocos (BO 8 e BO 12), onde houve ultrapassagem do VLE estabelecido para o protóxido de azoto, sendo que num deles (corredor do BO 8) a concentração medida foi de 125 ppm. No caso do BO 8, parece ter havido uma conjugação de factores que contribuíram para os valores obtidos no corredor e na desinfecção: para além de terem sido detectadas fugas nas salas, a ventilação no bloco não se estava a efectuar eficazmente. A eventual abertura das portas durante o decorrer das cirurgias poderá justificar os níveis encontrados nos anexos, onde não são utilizados anestésicos voláteis.
No caso da elevação de valores verificada no BO 12 foram detectadas fugas a nível da rede de protóxido fora das salas.

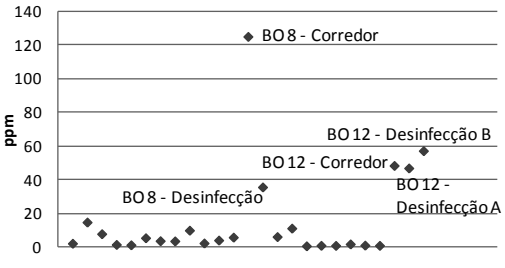


Figura 3 – Distribuição de resultados da avaliação de protóxido de azoto nos anexos.

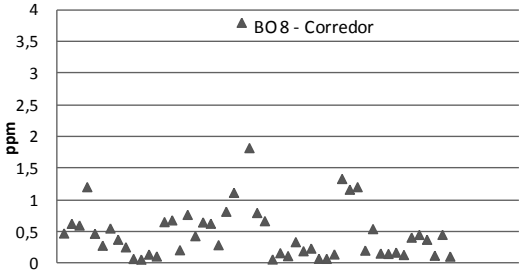


Figura 4 – Distribuição de resultados da avaliação de halogenados nos anexos.

A distribuição das concentrações de halogenados nas zonas anexas às salas de operações, está representada na Figura 4, sendo que apenas uma vez o VLE foi ultrapassado (no corredor do BO 8). A explicação para este valor é a mesma que a referida para a ultrapassagem do VLE de protóxido de azoto neste mesmo local.

4. CONCLUSÕES

Os resultados apresentados relativos às concentrações medidas de gases anestésicos durante 2010, revelam que, na generalidade dos blocos operatórios onde são utilizados, a situação de exposição profissional se encontra controlada. No entanto, existiram locais onde essas concentrações excederam os limites de exposição profissional disponíveis, quer para o protóxido de azoto, quer para anestésicos halogenados.

É de salientar que essa ultrapassagem dos VLE pode ocorrer tanto dentro das salas onde são administrados os gases anestésicos, como também em zonas anexas, sendo que por vezes nestes últimos locais as concentrações são mesmo superiores às das próprias salas de operações. Isto deve-se ao facto de as salas de operações constituírem ambientes controlados, em sobrepressão, em que certas práticas de trabalho (como por exemplo deixar as portas das salas abertas durante as cirurgias) podem contribuir para a poluição das zonas anexas.

Os factores contribuintes para as elevações encontradas relacionam-se com factores diversos, que incluem maioritariamente fugas nos circuitos de gases administrados (canalização e tomadas, circuito do paciente, pontos de conexão, etc.), mas que podem estar conjugadas com outros factores, como deficiências no funcionamento dos sistemas de ventilação das salas ou práticas de trabalho dos profissionais.

É por isso importante acautelar questões como a manutenção regular de instalações e equipamentos de anestesia, para além de ser assegurada a monitorização ambiental periódica e a vigilância médica. Particular importância deverá ser dada à sensibilização dos profissionais no sentido de uma minimização da exposição, uma vez que se verificou que algumas das fugas detectadas poderiam ter sido evitadas se existisse, por exemplo, uma verificação do circuito de gases por parte dos profissionais, prévia à cirurgia (assegurando nomeadamente que todas as conexões estão bem adaptadas).

Finalmente, consideramos que a monitorização contínua dos níveis de anestésicos nos blocos operatórios poderia ser muito útil na gestão do risco, uma vez que existem múltiplos factores, variáveis no tempo, que podem influenciar os níveis de exposição.

Para além dos efeitos crónicos da exposição profissional, nenhum doente quererá seguramente ser intervencionado por pessoal ele próprio "anestesiado".

5. AGRADECIMENTOS

SUCH: Serviço de Utilização Comum dos Hospitais.

6. REFERÊNCIAS

Lucchini, R. (1999). Anaesthetic gases. In Hasselhorn, H., Toomingas, A., Lagerstrom, M. *Occupational health for health care workers* (pp. 121-124). Amsterdam: Elsevier Science.

Oliveira, C. (2009). Exposição ocupacional a resíduos de gases anestésicos. *Revista Brasileira de Anestesiologia*, 59, Nº1, 110-124.

Sanders, R. et al. (2008). Biologic effects of nitrous oxide. *Anesthesiology*, 109, Nº4, 707-722.

NIOSH (2007). Waste anesthetic gases – occupational hazards in hospitals. Retrieved Setembro 22, 2011, from http://www.cdc.gov/niosh/docs/2007-151.

OSHA (1991). Fact Sheet 91-38. Waste anesthetic gases. Retrieved Setembro 22, 2011, from http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=FACT_SHEETS&p_id=128.

Ética e responsabilidade social: ambiente laboral saudável e gestão dos resíduos gerados no processo construtivo

Ethics and Social Responsibility: healthy labor environment and management of the waste generated in the constructive process

Melo, Maria B.F.V. [a]; Vasconcelos, Diogo S.C. [a]
[a] Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Centro de Tecnologia, Departamento de Engenharia de Produção; beta@ct.ufpb.br; diogoscv@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

A manutenção de um ambiente laboral saudável através da implantação de boas pratica de Segurança e Saúde nos canteiros de obras, bem como a correta gestão dos resíduos gerados no processo construtivo, são fatores colaboradores da responsabilidade social de uma organização. De acordo com o Livro Verde da Comissão Européia, intitulado "*Promoting an European Framework for corporate social responsibility*.", datado de 18 de julho de 2001, a responsabilidade social é um conceito segundo o qual, as empresas decidem, numa base voluntária, contribuir para uma sociedade mais justa e para um ambiente mais limpo. Dessa forma a gestão das empresas não pode, e/ou não deve, ser norteada apenas para o cumprimento de interesses dos proprietários das mesmas, mas também pelos de outros detentores de interesses como, por exemplo, os trabalhadores, as comunidades locais, os clientes, os fornecedores, as autoridades públicas, os concorrentes e a sociedade em geral. Segundo Grajew (2001), responsabilidade social é a atitude ética da empresa em todas as suas atividades. Por ética compreende-se um conjunto de valores morais e princípios que norteiam a conduta humana na sociedade. A ética serve para que haja um equilíbrio e bom funcionamento social, possibilitando que ninguém saia prejudicado. Neste sentido, a ética, embora não possa ser confundida com as leis, está relacionada com o sentimento de justiça social. Então, ética e responsabilidade social dizem respeito às interações da empresa com funcionários, fornecedores, clientes, acionistas, governo, concorrentes, meio ambiente e comunidade, que devem balizar todas as atividades políticas empresariais, conforme os princípios ilustrados no Quadro 1.

Quadro 1 – Princípios de ética e responsabilidade social

Princípios de ética	Princípios de responsabilidade social
• Consideração pelos Outros que se traduza pela integridade das condutas pessoais, pela não-discriminação das pessoas, pelo respeito mútuo e pelo tratamento digno entre colaboradores e demais públicos de interesse; • Compromisso com a Transparência que torne visíveis os critérios que norteiam decisões e ações, de maneira a garantir a lisura dos acordos firmados e o cumprimento de seus termos; • Observância das Leis e dos regulamentos que mantenha o devido alinhamento com a legislação do País, bem como a sintonia com as normas internas, e preserve a idoneidade das operações e das prestações de contas; • Responsabilidade Social que paute estratégias e políticas por meio do fortalecimento das entidades do setor financeiro e pela agregação de valor aos públicos de interesse.	• Boas práticas de governança; • Práticas leais de concorrência; • Direitos do trabalhador, incluindo o de livre associação, de negociação a remuneração justa; • Compromisso com o desenvolvimento profissional; • Promoção da saúde e segurança; • Promoção de padrões sustentáveis de desenvolvimento, produção, distribuição e consumo; • Proteção ao meio ambiente e aos direitos das gerações futuras; • Ações sociais de interesse público.

A construção civil se destaca no panorama econômico da atualidade por ser responsável pela produção de bens duráveis e pela geração de empregos. Seu processo produtivo é bastante complexo, com predominância dos fatores humanos, severas condições de trabalho e maior exposição a riscos do que grande parte de outros setores industriais. De acordo com Dias (2009), pode-se afirmar que essa indústria se destaca como uma das mais desfavoráveis em matéria de saúde e segurança no trabalho, apresentando um quadro sinistro de elevadas taxas de incidência de acidentes e doenças de trabalho e de impactos ao meio ambiente devido aos resíduos gerados no processo construtivo.

Os referidos resíduos são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos e são classificados, conforme a resolução CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente - BRASIL) nº 307 (05/07/2002) nas classes A, B, C e D. São resíduos classe A os reutilizáveis ou recicláveis como agregados. Os de classe B são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros. Na classe C se encontram os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos fabricados com gesso. A classe D é composta pelos resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos, amianto e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros. O abandono desses materiais em locais impróprios é um problema que afeta todo o mundo e causa impacto ambiental que interfere na qualidade de vida e no bem estar da sociedade, tanto presente quanto futura.

Diversos estudos já foram realizados no sentido de determinar a quantidade de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) gerados no Brasil. John e Agopyan (2001) estimaram que, no Brasil, a massa de RCD gerada nas grandes cidades é igual ou maior que a massa de resíduo domiciliar, e Pinto (1999) estimou que em cidades brasileiras de médio e grande porte, a massa de resíduos gerados pela construção civil varia entre 41% (quarenta e um por cento) a 70% (setenta por cento) da massa total de resíduos sólidos urbanos, correspondendo a uma geração que varia entre 0,23 a 0,76 toneladas por habitante ao ano.

De acordo com dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, em 2008 foram coletados na região Nordeste/ Brasil 4.887.000 toneladas de RCD, ou seja, 17% do total de resíduos de construção e demolição coletados no país no mesmo período (ABRELPE, 2009).

Este trabalho demonstra através de um estudo em uma empresa da construção civil, atuante em João Pessoa/Paraíba, (Nordeste do Brasil), que as boas práticas de segurança e saúde associadas à correta gestão dos resíduos gerados no processo produtivo das empresas de qualquer setor de atividade, são medidas que objetivam reduzir o impacto negativo da industrialização, seja protegendo a integridade física e mental dos trabalhadores através da prevenção e controle dos riscos ambientais e operacionais, seja protegendo o meio ambiente com medidas de correto gerenciamento dos resíduos gerados por seus processos produtivos. Medidas estas que se estendem às três áreas: pessoal da empresa, produtos e clientes e público em geral. Deste modo, estão reunidas as condições para que o empregador garanta na sua empresa um ambiente laboral saudável e contribua com a melhoria da qualidade de vida de todos envolvidos nos processos de produção, proporcionando o bem estar de maneira coerente com o equilíbrio ambiental e justiça social e indispensável aos princípios da ética e responsabilidade social.

2. MÉTODO

O estudo foi realizado em uma empresa construtora de médio porte, atuante em João Pessoa/Paraíba/Brasil, em momentos distintos. No primeiro momento, na sede da empresa, buscou-se conhecer a política de higiene e segurança no trabalho e de gerenciamento dos resíduos gerados pelo processo construtivo utilizando-se como técnicas de coleta de dados a entrevista com um engenheiro e diretor técnico, e a análise documental. No segundo momento, no canteiro de obras, verificou-se a implantação da referida política através da observação simples, utilizando um check- list elaborado à luz da Norma Regulamentadora nº 18, que trata das condições de higiene e segurança no trabalho em canteiros de obras, e da resolução nº 307 de 5/07/02 do CONAMA, que institui o sistema de gestão sustentável de resíduos da construção e demolição. O Quadro 2 mostra as variáveis consideradas e os respectivos indicadores de boas práticas de segurança e saúde no trabalho e da correta gestão dos resíduos gerados no processo construtivo.

Quadro 2 – Variáveis e Indicadores

Variáveis	Indicadores
Tamanho da Empresa	Número de trabalhadores
Sistema de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho (**SGSST**): existência de uma política de SST e de um guia de procedimentos para realização segura do processo construtivo	Documentos que comprovem a existência de: • Política de SST • Planejamento da SST • Implantação e operação • Verificação e ação corretiva
Gerenciamento do Resíduo de Construção e Demolição (RCD)	Documento que comprove a existência de uma política de gestão para o resíduo produzido Destino dados aos resíduos gerados
Condições de Segurança e Saúde no Trabalho nos canteiros de obras	• Existência do Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho (PCMAT) exigido pela NR 18. • Presença de riscos ambientais (físicos, químicos e biológicos) e devidas medidas de controle: proteções coletivas e individuais. • Capacitação e treinamento dos operários.

Com os dados devidamente coletados, procedeu-se a comparação da situação encontrada na empresa com os indicadores do Quadro 2. Após essa comparação buscou-se no Quadro 1 a comprovação de que a empresa objeto desse estudo trabalha de acordo com os princípios da ética e da responsabilidade social.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Empresa pesquisada, com 280 empregados, realiza obras de infraestrutura hídrica. Nesse processo os trabalhadores estão intensamente expostos à radiação solar, poeiras contendo sílica, ruídos provocados pelas diversas máquinas bem como outros riscos derivados da complexidade do processo construtivo, que, se não forem devidamente controlados, certamente causarão transtornos (doenças e acidentes de trabalho) na vida dos trabalhadores e da empresa.

Analisando os documentos da empresa e associando ao depoimento dado pelo engenheiro, quando da entrevista, verificou-se que esta empresa atua dentro das normas oficiais estabelecidas e foi constatada a existência dos documentos citados no Quadro 2.

Quanto ao canteiro de obras, verificou-se a realização de boas práticas de segurança e saúde, condizentes com as exigências da NR 18, associadas à correta gestão dos resíduos gerados no processo construtivo, de acordo com a resolução nº 307 (05/07/2002) do CONAMA, através da implantação do seguinte Plano de Saúde e Segurança:

- Cumprir toda a legislação do âmbito de segurança e saúde no trabalho e de gerenciamento dos resíduos gerados por seu processo construtivo.
- Planejar, para todas as atividades com riscos associados, as medidas de prevenção e proteção necessárias ao controle dos riscos ocupacionais
- Abordar o controle de riscos de acordo com os princípios gerais da prevenção.
- Manter um registro atualizado capaz de evidenciar as medidas e responsabilidades das tarefas de construção.
- Envolver nos objetivos enunciados, todos os intervenientes na empreitada, de modo a garantir atuações uniformes e promover as ações necessárias para que sejam compreendidas por todos os trabalhadores as medidas a implantar.
- Alocar todos os recursos humanos e materiais necessários à implantação das ações planejadas para garantir a segurança no trabalho e o respeito ao meio ambiente.

Ao final do estudo na empresa percebe-se que o correto gerenciamento das questões relacionadas com os resíduos gerados no processo construtivo e a segurança e saúde no trabalho**,** está de acordo com os princípios indicadores de responsabilidade social e ética, constantes no Quadro 1**:** Consideração pelos Outros, Compromisso com a Transparência, Observância das Leis, Boas práticas de governança, Direitos do trabalhador, Promoção da saúde e segurança, Proteção ao meio ambiente e aos direitos das gerações futuras.

4. CONCLUSÃO

A sociedade, atualmente, espera que o desempenho das organizações ultrapasse a preocupação com aspectos econômicos do negócio, que elas desenvolvam suas atividades de modo a contribuir para a melhoria das condições sociais como um todo. Ou seja, a expectativa da sociedade não é somente pela qualidade do produto adquirido, mas também que o processo que o produziu tenha sido conduzido em um ambiente de trabalho saudável para o funcionário, gerando os menores impactos ambientais possíveis. O impacto ambiental causado pelos resíduos gerados no processo construtivo, bem como o impacto nas condições de trabalho, são consequências do descompromisso de algumas construtoras com a legislação pertinente ao assunto e com boas práticas de gestão. É preocupante a escassa fiscalização pelos órgãos públicos relacionados com a problemática apresentada, permitindo essas atitudes de desconhecimento e descaso com a legislação.

Pode-se concluir que as boas práticas de gestão da segurança e saúde no Trabalho e dos resíduos gerados no processo produtivo das empresas dos diversos setores de atividades são indicadores de uma atuação empresarial ética e socialmente responsável.

5. REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) (2009). *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil*.

Conselho Nacional do Meio Ambiente (2008). *Resolução n. 307, de 05 de jul. de 2002: Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.* Brasília: Conama.

Dias, L. M. A. (2009). *Inspecting Occupational safety and health in the construction industry.* Turin: ILO/ITC.

European Commission (2001). *Promoting an European Framework for corporate social responsibility.* Bruxelas: European Comission.

Grajew, O. (2001). *Por um mundo mais seguro: a crise mundial coloca em evidência a responsabilidade das empresas na busca e na construção de uma sociedade mais justa.* São Paulo Exame.

John, M. J.; Agopyan, V. (2001). *Reciclagem de resíduos da construção.* Seminário Reciclagem de resíduos sólidos domiciliares.

Norma Regulamentadora n.º 18 (2011). *Condições e meio ambiente do trabalho na indústria da construção.* Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego.

Pinto, T. P. (1999). *Metodologia para gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana***.** Tese (doutorado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo.

Ergonomics Aspects and Mental Workload of Operators of Electric Power Control Centers: Case Studies in Northeast Brazil

Melo, Miguel[a], Masculo, Francisco[b], Vitorio, Daiana[c,] Silva, Luiz Bueno[d]
[a]Federal University of Paraíba, Pos Graduação em Engenharia de Producao, Cidade Universitaria, Joao Pessoa-PB, Brazil, 58051-970, mobcmelo@ct.ufpb.br, [b]masculo@ct.ufpb.br, [c]mvdaiana@hotmail.com, [d]bueno@ct.ufpb.br

1. INTRODUCTION

Currently, the electricity sector is made up of dozens of companies in many different states and regions, which can reach much of the country. The activities performed and services provided by the electric sector are essential to the whole population and this is an important ingredient to the development of a country. One of the biggest challenges that companies face is increasingly related to the health and the welfare of workers especially those directly linked to system operation, in technical operations.

The activities of the operators of Electric Power Control Centers are carried out through cognitive tasks that are complex and specialized. They have as a standard item the prevention of incidents that disrupt the electrical system, or when it is no longer possible, the process of trying to return to a normal situation, which is called system recovery. They have to do it by mobilizing knowledge and reasoning for which they received adequate training from the point of view of the existing rules. However, there are some factors that need to be improved, since there are still incidents and accidents, caused mainly caused by fatigue, lack of concentration or due to inadequate operator / screen / machine / computer.

The operators of these areas are subject to a high degree of uncertainty because the actions of supervisory control and there is a need for an operator to handle various types of data and information, often responding to several requests efficiently and in a timely manner (Oliveira, 2009).

Thus, it is clear that the development of tasks, requiring more complex development processes related to the activities of control and diagnosis, and excels in such activities, where the human error can cause serious risks and losses.

The Electric Power Control Centers have a basic activity such as monitoring the functioning of the power substation, where it is essential to make decisions and process information continuously. For this, there is a request of frequent mental technicians involved in these centers because of the need to maintain attention, memory and reasoning request. Among the factors involved in the decision-making capacity these may be cited (Santos; Zamberlan, 1992):

• Postural requirements: Depending on factors such as existing equipment, lighting, state of continuous attention, the task requires, and may lead to worker fatigue and impact on health and productivity of the same company;

• The difficulty in interpreting the data: What can happen either due to environmental conditions such as noise, inadequate lighting and temperature as well as the qualitative and quantitative aspects of the presentation of information?

• Those related to the visual aids and verbal information.

• The duration of activity

The impacts that may arise due to problems in electric power substations can lead to severe disorders resulting from failures in electricity supply and affect also the concessionaire itself, which is subject to fines and penalties by ANEEL (Electric Energy Brazil National Agency). Thus, this fact drives the electricity companies to have human resources capable of making decisions quickly and effectively in order to attend the events, both as emergency contingency (Neves,2007).

Currently the automated equipment performs the greater proportion of mechanical and repetitive activities, while humans perform activities in dynamic contexts, requiring flexibility and quick adaptation to effective performance. This adaptation to constantly changing circumstances due to the variability of processes and supervisory function of employees requires complex skills and cognitive abilities. In this scenario, the incorporation of cognitive component analysis of the work became a necessity, so that we can satisfactorily answer the complex skills involved in the operation of modern systems and shift work (Akerstedt *et al*. 1998; Baulk *et al*. 2009). Moreover, new technologies allow man and technology to be closer, while increasing productivity gains.

The aim of this study is to evaluate the mental workload of operators of electric power control centers in order to identify the factors that most contribute to the perception of the workload by employees and identify possible situations of overload.

1.1. Mental Workload and Cognitive Ergonomics

The concept of workload originally derived from studies of occupational psychology, but was later taken up and developed by ergonomics. It covers the physical effort, the cognitive and psychoaffective (emotional) to meet the demands of the task and is divided into physical and psychic pressure. On the other hand, the physical workload is mainly due to the technical requirements for processing the work object and can be present both in the workplace and outside it, where it is cited as an example, noise, temperature and lighting. On the other hand, the mental burden is related in a general way to the stress or psychological unbalance in the organization. The concepts of mental workload are related to cognitive ergonomics, since this branch deals with the cognitive aspects related to the task through the cognitive architecture that involves the description of the different elements that constitute the cognitive system and their relationships. Mental workload refers to the workload related to psychological and cognitive aspects of the task (Meijman *et al*. 1997, Murata *et al*., 2005). The association between mental workload and cognitive architecture was proposed by Richard (1990) and can be seen in Figure 1.

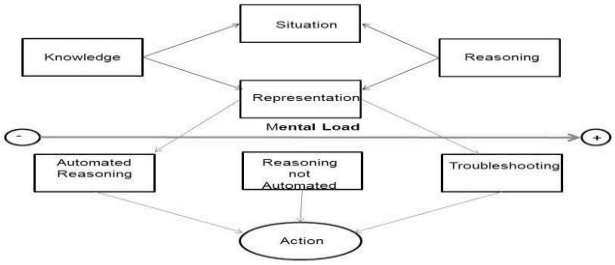


Figure 1 - Cognitive architecture associated to mental workload concept.

In the model presented, the consideration that automated reasoning has a mental burden lower than those associated with resolving problems. This initial guess can be confirmed or not in a particular work situation.
In the Electric Power Control Centers there is a basic activity functioning surveillance system, where it is essential to make decisions and process information continuously. For this, there is a common mental request of personnel involved in these operation centers because of the need to maintain attention, memory and reasoning request (Ku et al., 2010). They have to do it by mobilizing knowledge and reasoning for which they received training, which under the terms of the current standards are adequate, however, there are some factors that need to be improved, there are still incidents and accidents, caused mainly caused by fatigue, lack of concentration or due to inadequate operator and computer screen (Carvalho et al., 2005).

2. MATERIALS AND METHOD

This research was a descriptive study, and its results were analyzed quantitatively in electric power substation in Northeast Brazil, comprising 27 operators.
The instrument used was the National Aeronautics and Space Administration Task Load Index known as the NASA-TLX (NASA, 2008), developed by the NASA Ames Research Center in 1986, after 3 years of studies involving over 40 laboratories research and flight simulations. The NASA-TLX method works with physiological indicators associated with subjective methods in situations simulated in the laboratory or in real situations and operational work, taking great advantage of being applicable to various operators and activities without the need of change in its structure. The NASA-TLX was developed from the concept of mental workload of standard DIN 33405:1987-02s predecessor, in accordance with standard ISO 10075.
It is a multidimensional assessment procedure that gives an overall score of the workload based on a weighted average of the scores obtained in the six factors of NASA-TLX scale. These six factors are as follows: levels of achievement, effort and frustration, which have strong influence from the characteristics of individual operators, and the requirements of mental, physical, and time factors that are determined by the work situation (NASA, 2008).
With regard to satisfaction with the performance of the staff, the level of effort with respect to how much one has to work physically and mentally to achieve a good performance, as well as the level of frustration, there are factors that inhibit the performance of work, such as insecurity, irritation, lack of stimulation, and setbacks are important. On the other hand, the mental requirement involves mental activity needed to complete the work, and the physical requirement corresponds to physical activity required for the performance of work requirement and time on the level of pressure needed to achieve the same as shown in the Table 1.

Table 1 - Factors considered in the NASA-TLX Instrument

Factors considered	Low Limit	High Limit
Mental Demand	Tasks considered easy, simple, goals achieved without difficulties	Tasks difficult, complex, requiring much mental effort to achieve the goal
Physical Requirement	Light, slow, easily accomplished tasks	Heavy, quick, strong, and lively tasks
Temporal Requirement	Slow and relaxed pace, with low pressure to the termination of activities	Fast and furious pace, with lots of pressure for completing the activities
Level of Effort	You feel very happy and are praised when it reaches the goals	You become no satisfied and almost no one notices your work
Level of Achievement	For the task to be performed successfully, surface concentration, muscle strength light weight, and simple reasoning are required (lack of skills)	Deep concentration, muscle strength, intense, complex reasoning, and great skill are needed
Level of Frustration	You feel safe, happy, and relaxed when you run the task	You feel insecure, discouraged, angry, and bothered with the task

3. RESULTS AND DISCUSSION

The overall weighted average ranged from 8.81 to 17.77 (MV= 14.24, SD = 4.40). In order to obtain an overview of the overall scores given by the weighted sample, descriptive analysis was performed, as mean, standard deviation and quartiles according to Table 2.

Table 2 - Score of the Results

Weighted Overall Rate (WOR) Areas	Applied Range (AR)	N	Mean Value(MV)	Distribution points that divide the quadrants			Standard Deviation (SD)
				25%	50%	75%	
Mental Demand	1–20	27	17,77	17,00	19,00	20,00	3,77
Physical Requirement	1–20	27	10,25	7,00	11,00	13,00	5,36
Temporal Requirement	1–20	27	17,00	17,00	19,00	20,00	4,39
Level of Effort	1–20	27	15,88	14,00	16,00	19,00	4,04
Level of Achievement	1–20	27	15,74	15,00	16,00	19,00	4,46
Level of Frustration	1–20	27	8,81	5,00	10,00	14,00	5,21
WOR	1–20	27	14,24	12,5	16,20	18,00	4,40

The higher the average Mental Requirement (MR), the more the individual feels that demand in the workplace. The average was 17.77 MR. The distributions of scores by percentile shows that 75% of the sample has a score of 20.00. Taking into account that the scale of the domains varies from 10 to 20, the mid-point (which represents a point of indifference or neutrality) is 19.00, scoring 19.00 indicates that 75% of the sample has high scores in MR.

With regard to the Physical Demands (PD), we found that 25% of the sample has to score 7.00. Thus, one quarter of the sample has low scores. Half of the sample (50%) had scores of up to 11.00, which equates to a low score on a scale ranging from 1 to 20. The average PD is 10.25. It is observed that the demand for physical effort is indeed very small, since most of the time the operators are sitting, they stand only in certain situations to monitor the machines or when directed into the courtyard to perform inspections on equipment.

With regard to the Temporal Requirement (TR), it is in general the average of 17.00 which shows high levels of mental demands. This is confirmed by the distribution by quartile, while 25% of the sample has to score 17.00 in the scores of temporal requirement. Half of the distribution has to score 19.00. Thus, the sample of operators has high time requirements. The Level of Effort (LE) brings together the physical and mental demands and the study has an average of 15.88. It is observed that 25% of the sample has scores up to 17.00, thus, one quarter of the sample has moderate score, 50% of the sample have scores to 19.00. As mental demands present high values, while the physical demands, low values, there is a level of effort to moderate score.

The distribution of scores by quartile shows that, with respect to Level of Achievement (LA), 25% of the sample has a score of 15.00, while 75% has a high score of 19.00. The average of 15.74 shows a high score. We conclude that the operators are happy when they successfully perform the activities they are intended.

Level of Frustration in the field (LF), 50% of the sample has a low score of 10.00 and scores of 75% of the sample is 14.00. As a result, operators have low values in relation to the level of frustration in this way; they feel safe when they realize their work. This security may be a consequence of routine training that the company does, thus giving subsidies to employees to perform their activities.

In this light, it appears that among the analyzed categories that make up the overall rate the highest weighted average corresponds to Mental Requirement ($\overline{X}$ = 17.77), followed by Temporal Requirement ($\overline{X}$ = 17.00). The lowest averages relate to Physical Requirements ($\overline{X}$ =10.25) and the frustration level ($\overline{X}$ = 8.81).

4. CONCLUSIONS

- The measurement of the mental requirements average level was high EM=17.77 (range 1.00 to 20.00). The distribution of scores by percentile shows that 75% of the sample has maximum score to EM=20.00.
-With this method there will be subsidies for an assessment of mental workload and ergonomic aspects of the operators at the Electric Power Control Centers.
- With these data, there will be a contribution to the operation management of the electric utility company

5. REFERENCES

Akerstedt, Torbjorn; Landström, Ulf. (1998). Work place countermeasures of night shift fatigue, *International Journal of Industrial Ergonomics*, Volume 21, Issues 3-4, March, pp. 167-178.

Baulk, S.D. ; Fletcher, A.; Kandelaars, K.J.; Dawson, D.; Roach, G.D. (2009). A field study of sleep and fatigue in a regular rotating 12-h shift system, *Applied Ergonomics*, Volume 40, Issue 4, July, pp. 694-698.

Carvalho, P. V.R.; Santos, I. L. D.; Vidal, Mario. C. R. (2005). Nuclear power plant shift supervisor's decision making during microincidents. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 35, 619–644.

Ku, Chia-Hua; Smith, Michael J. (2010). Organisational Factors and Scheduling in Locomotive Engineers and Conductors: Effects on fatigue, health and social well-being. *Applied Ergonomics*, 41, January, pp. 62-71.

Meijman, T. F. (1997). Mental Fatigue and the Efficiency of Information Processing in relation to Work times. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 20, Issue 1, July, pp. 31-38.

Murata, A; Uetake, A; Takasawa, Y. (2005). Evaluation of Mental Fatigue using Feature Parameter Extracted from Event-related Potential, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 35, Issue 8, August, pp 761-770.

Nasa, TLX Disponible in: http://humansystems.arc.nasa.gov/groups/TLX/computer.php, 2008.

Neves, T. I. (2007). *Study of Work Dynamic in Operation and Control Center according Knowledgment Management*. MSc. Dissertation (in Portuguese), Itajubá: Federal University of Itajuba, Brazil.

Oliveira, Ana M. B. (2009). *Fatigue Analysis in Operators of the Electrical Substation Control Rooms*, MSc. Dissertation, (in Portuguese), Federal University of Paraiba.

Richard, Jean-François. (1990). *Les Activités Mentales*. Paris: Armand Polin,.

Santos, V.; Zamberlan, M.C. (1992), *Ergonomics Design of Control Rooms*. (in Portuguese), São Paulo: Fundacion Mapfre.

Indoor Air Microbiological Levels in Portuguese Hospitals

Mendes, Ana[a]; Aguiar, Lívia[b]; Pereira, Cristiana[c]; Neves, Maria Paula[d]; Teixeira, João Paulo[e]
[a, b, c, d, e]National Health Institute, Environment Health Department, Rua Alexandre Herculano, 321, 4000-055 Porto
[a]asestevao@gmail.com; [b]livia.aguiar@insa.min-saude.pt; [c]cristiana.pereira@insa.min-saude.pt;
[d]m.paula.nogueira@insa.min-saude.pt; [e]jpft12@gmail.com

1. INTRODUCTION

For the past 25 years, there has been growing concern about the presence of fungi and bacteria and their adverse human health effects in indoor environments (Brasel *et al.*, 2005). This concern is due to people spending most of their lives in indoor environments and, therefore, exposed to microbes in these environments. Thus, knowledge about this exposure is important for understanding the impact on human health (Rintala *et al.*, 2008).
Hospitals are places were microorganisms have chance and ability to proliferate despite all the hygiene and disinfection procedures. Poor hospital microbial indoor air quality (IAQ) may lead to hospital-acquired infections, sick hospital syndrome and various occupational hazards (Wan *et al.*, 2011). It is therefore important to assess, regularly, the IAQ in order to better control bacterial and fungal respiratory diseases in hospitals (Araujo *et al.*, 2008).
The present investigation explored annually variations of indoor air microbiological indices in five hospitals, including bacteria and fungi concentrations.

2. MATERIALS AND METHOD

2.1. Sampling sites

The study was carried out from 2006 to 2010, in 5 hospitals, located in north and center region of Portugal where 94 areas were evaluated within wards, offices, laboratories, operating rooms and warehouses. Outdoor samples were also collected in each campaign, to compare with indoor contaminant levels.

2.2. Sampling methods

Air sampling was carried out with a microbiological air sampler (Merck Air Sampler MAS-100), working at a constant air flow rate of 100 liters per minute, and using the following culture media: *Tryptic Soy Agar* (TSA) for bacteria, and *Malt Extract Agar* (MEA) for fungi. It was followed the National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) 0800 Method - *Bioaerosol Sampling (Indoor Air).*
The MAS-100 was located approximately at one meter above the floor taking into account the characteristics of the evaluated area, far from air intakes, open doors and windows. Five different volumes of air (50, 100, 250, 500 and 1000 L), in duplicate and with one field blank, per culture medium, per day, were collected according with the characteristics and possible contamination of each room. All samples were carried out during hospitals normal activities. For quantification of fungi, the set of collected samples were incubated at 25ºC. Identification of fungal colonies was based upon phenotypic characteristics and followed standard mycological procedures. The culture media for bacteria quantification were incubated at 37ºC. For each room and analysis, the total number of colonies were plotted against volumes of air. Results were expressed as CFU per cubic meter of air (CFU/m^3).
Indoor temperature, relative humidity (RH) and carbon dioxide (CO_2) concentration were determined using a portable monitor (GasData, model PAQ) with short-term measurements (30 minute average for each one) conducted sequentially, at each site, recording the respective duration. After equipment stabilization, reading values were registered and transferred to an informatics system using PCLogger software.

2.3. Data Analysis

The values of the monitored microbiological parameters were compared with the current Portuguese reference levels: (1) total viable bacteria = 500 CFU/m^3; (2) total viable fungi = 500 CFU/m^3 (Decree-Law no. 79/2006 of April 4th).

3. RESULTS AND DISCUSSION

The levels of airborne bacteria and fungi are dependent on environmental factors such as CO_2, RH and temperature (Araujo *et al.*, 2008). During the monitoring period, the indoor air overall temperature was 18-28ºC, RH ranged from 29 to 79%, and the CO_2 concentration was between 376-2290 mg/m^3, with 3% of total monitored values above the Portuguese reference levels (1800 mg/m^3).
In terms of ventilation systems, 39% of the analyzed rooms were naturally ventilated and 59% had mechanical ventilation systems, with intake and outtake grids.
The overall mean airborne concentrations of indoor bacteria and fungi, for all analyzed rooms, were, respectively, 525 and 349 CFU/m^3. These airborne concentrations had high variability ranging 9-10512 CFU/m^3 for bacteria and 10-5530 CFU/m^3 to fungi. Other studies (Cabral, 2010 and Wan *et al.*, 2011) also refer high ranging variability due to indoor building materials, ventilation rates and human activities.
Table 1 presents the summary of the five years of indoor and outdoor microbiological monitoring data, by hospital. Three hospitals had bacteria concentrations above Portuguese reference levels. Meanwhile, only one hospital had fungi

concentrations above the respective levels. It is important to notice that outdoor concentrations are higher than indoors in three out of five analyzed hospitals. This could show that hospitals may be influenced by outdoor variables, especially those rooms that are naturally ventilated. In hospitals, the use of air filtration systems and other preventive measures limits drastically the access of outdoor microbiological pollutants to such environments, reducing its concentrations (Munoz *et al.*, 2004 and Dascalaki *et al.*, 2009). Also, there is a common high range, both indoor and outdoor, reporting all the seasons and different areas variability throughout the monitoring years.

Table 1. Hospital microbiological monitoring (indoor and outdoor)

Hospital	Bacteria[a] (CFU/m^3)[c]	Fungi[b] (CFU/m^3)[c]	Reference Value[d]	Outdoor (CFU/m^3)[c] Bacteria[a]	Outdoor (CFU/m^3)[c] Fungi[b]
1	**591** ± 279 (212 – 1030)	-	500 CFU/m^3	935 ± 431 (630 – 1240)	-
2	**570** ± 410 (9 – 10512)	430 ± 495 (20 – 5530)		651 ± 420 (74 – 4960)	1496 ± 989 (252 – 5530)
3	115 ± 91 (30 – 316)	46 ± 17 (30 – 74)		-	-
4	**719** ± 625 (116 – 1976)	**587** ± 457 (260 – 1380)		617 ± 643 (230 – 1720)	-
5	416 ± 417 (28 – 2508)	273 ± 177 (10 – 632)		315 ± 620 (24 – 2220)	725 ± 351 (140 – 1400)

[a] TSA; [b] MEA; [c] mean ± standard deviation (range); [d] DL 79/2006, 4th April 2006

Table 2 shows the results of indoor microbiological monitoring pointing up the analysis by type of analyzed room.
It is possible to recognize 'Warehouses' as the area with higher bacteria and fungi concentration levels, and therefore above the law reference levels, followed by 'Laboratories' and 'Wards', when it concerns to bacteria concentration levels.
It is not surprising that 'Operating rooms' were the areas with lower concentrations of microorganisms, due to sterilization procedures in these types of rooms.

Table 2. Indoor microbiological monitoring in different Hospital rooms

Hospital room	Bacteria[a] (CFU/m^3)[c]	Fungi[b] (CFU/m^3)[c]	Reference Value[d] (CFU/m^3)[c]
Laboratories	**599** ± 1557 (28 – 10512)	175 ± 78 (76 – 340)	500
Offices	406 ± 246 (18 – 1080)	-	
Operating rooms	214 ± 206 (30 – 1060)	122 ± 138 (10 – 442)	
Wards	**548** ± 411 (23 – 2212)	215 ± 178 (20 – 632)	
Warehouses	**612** ± 609 (1 – 4960)	**643** ± 998 (20 – 5530)	

[a] TSA; [b] MEA; [c] mean ± standard deviation (range); [d] DL 79/2006, 4th April 2006

Figure 1 represents the overall evolution of bacteria and fungi concentrations per hospital throughout the monitoring years.
Apart from hospitals code 1 and 3 for bacteria monitoring and hospitals code 3 and 4 for fungi monitoring, which is only available 2008 year data, it is possible to identify an increase of indoor bacteria and fungi concentrations along the years. Thirty five percent of bacteria concentration are above the Portuguese reference levels and 13% of fungi concentrations had the same performance.
These preliminary results also point out to a prevalence of the following mold species in the analyzed samples: *Aspergillus versicolor* and *Aspergillus niger*, both possibly toxigenic; and more common species such as *Penicillium sp*.and *Alternaria sp*.
Ongoing analysis is being carried out to correlate bacteria and fungi concentrations with their possible sources, ventilation characteristics and other environmental IAQ parameters.

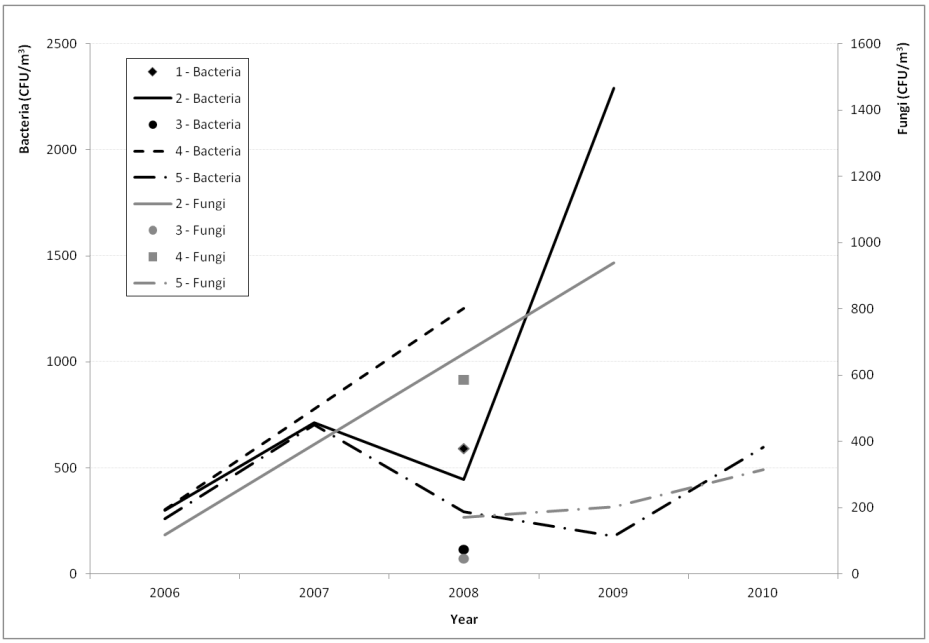


Figure 1 – Overall evolution of bacteria and fungi concentrations per hospital

4. CONCLUSIONS

The results presented in this work points out to: (i) hospitals concentration levels of bacteria tend to be higher than fungi concentrations; (ii) 'Warehouses' is the area with higher microbiological concentrations above law reference levels, followed by 'Laboratories' and 'Wards'; (iii) outdoor concentrations are higher than indoors in three out of five studied hospitals; (iv) it is possible to identify an increase of indoor bacteria and fungi concentrations, per hospital, throughout the years.

These data will help to identify and quantify the relative role of factors that contribute to poor indoor microbiological air quality. The data collected in this study may also be used to evaluate the effectiveness of current building operation practices in hospitals, and can be used to prioritize allocations of resources for reduction of risk associated with air microbiological hazards, reducing occupant's complaints and enabling their health improvement.

5. ACKNOWLEDGMENTS

This research is supported by a PhD Grant (SFRH/BD/72399/2010) from Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) and through GERIA Project: PTDC/SAU-SAP/116563/2010 from FCT.

6. REFERENCES

Araujo, R., Cabral, J. P., Rodrigues, A. G. (2008) Air filtration systems and restrictive access conditions improve indoor air quality in clinical units: Penicillium as a general indicator of hospital indoor fungal levels. *American Journal of Infection Control*, 36, 129-134.

Brasel, T.L, Martin, J.M., Carriker, C.G, Wilson, S. C., Straus, D. C. (2005). Detection of Airborne *Stachybotrys chartarum* Macrocyclic Trichothecene Mycotoxins in the Indoor Environment. *Applied and Environmental Microbiology*, 71, 7376–7388.

Cabral, J.P.S. (2010). Can we use indoor fungi as bioindicators of indoor air quality? Historical perspectives and open questions. *Science of the Total Environment* 408:4285–4295.

Dascalaki, E.G., Gaglia, A.G., Balaras, C.A., Lagoudi A. (2008). Indoor environmental quality in Hellenic hospital operating rooms. *Energy and Buildings*, 41:551–560.

Decree-Law No. 79/2006 of April 4th, Annex VII - Reference concentration levels of indoor pollutants within the existing buildings. *DR I Série A n.◦ 67 of 4th April 2006*, Ministry of Public Works, Transport and Communications.

Munoz, P., Guinea, J., Pelaez, T., Duran, C., Blanco, J.L., Bouza, E. (2004). Nosocomial invasive aspergillosis in a heart transplant patient acquired during a break in the HEPA air filtration system. *Transpl Infect Dis*;6:50-4.

NIOSH *Manual of Analytical Methods* (NMAM). (1998). Bioaerosol Sampling (Indoor Air) 0800 Method., National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH).Fourth Edition, Issue 1.

Rintala, H., Pitkäranta, M., Toivola, M., Paulin, L., Nevalainen, A. (2008). Diversity and seasonal dynamics of bacterial community in indoor environment. *BMC Microbiology*, 8:56.

Wan, G.W., Chung, F.F., Tang C.S., Shan K., Sinjhunag. (2011). Long-term surveillance of air quality in medical center operating rooms. *Am J Infect Control*, 39:302-8.

Lighting conditions at an operating room in a Portuguese maternity

Monteiro, Ana[a], Moreno, Zaida[b], Albuquerque, Paula[c]
[a] Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Av. D. João II, Lote 4.69.01, e-mail: ana.monteiro@estesl.ipl.pt; [b] Student finalist in the 2010 Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, e-mail: zaida_s_moreno@hotmail.com; [c] Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Av. D. João II, Lote 4.69.01, e-mail: paula.albuquerque@estesl.ipl.pt

1. INTRODUCTION

Lighting is one of the most important factors in human interaction with the environment (Morghen, Turola, Forini, Di Pasquale, Zanatta & Matarazzo, 2009).

Poor lighting may increase the risk of accidents (Veitch, 2001 *apud* Pais & Melo, 2011; Reinhold & Tint, 2009) and could also cause a variety of symptoms including: rapid fatigue, headaches, eyestrain, tired eyes, dry eyes, ocular surface symptoms (watery and irritated eyes), decreased concentration and stress. Specific disorders: degeneration of the sharpness of vision (blurred and double vision) and slowness in changing focus (Blehm, Vishnu, Khattak, Mitra, Yee, 2005; Woodside, Kocurek, 1997 *apud* Reinhold & Tint, 2009; Veitch, 2001 *apud* Pais & Melo, 2011).

Apart from the advantages in the health and welfare for the workers, good lighting also leads to better job performance (faster), less errors, better safety, fewer accidents and less absenteeism. The overall effect is: better productivity (van Bommel, 2006; Veitch *et al.*, 2008 *apud* Pais & Melo, 2011; Begeman, 1997 *apud* Morghen *et al.*, 2009).

Good lighting includes quantity and quality requirements, and should necessarily be appropriate to the activity/task being carried out, bearing in mind the comfort and visual efficiency of the worker (Boyce, 2003; Picolli *et al.*, 2004 *apud* Pais & Melo, 2011).

A workplace risk assessment should be undertaken; defined as a systematic procedure for analyzing the work components, to identify and evaluate risks and safety features (Harms-Ringdahl, 2001 *apud* Reinhol & Tint, 2009). The variables that determine a good working visual environment are: the even distribution of luminance, proper lighting, the absence of reflections, the right direction of light, no flicker, appropriate choice of lamp color, availability of natural light (Eklund, Boyce, Simpson, 2001; Fontoynont, 2002; Helland, Horgen, Kvikstad, Garthus, Bruenech, Aarås, 2008; Roche, Dewey, Littlefair, 2000; Smith, 2000 *apud* Reinhold & Tint, 2009).

Proper lighting is a prerequisite for obtaining a good working environment (Miguel, 2010). Hospital lighting must be appropriate for the various needs of its users (patients, workers and visitors), as well as providing sufficient lighting to ensure that the diverse activities/tasks are performed properly (Moore, 2009).

2. MATERIALS AND METHOD

A descriptive study was developed to review lighting in Portuguese maternity operating rooms. Four operating rooms assigned to gynaecology / obstetrics services were evaluated. Luminance measurements were recorded at different points in operating rooms in order to be representative, including on the action plan (operating table) and surrounding areas. The same number of measurement points were taken in all operating rooms to facilitate comparison of results between rooms and create uniformity between measurements.

The measurements were made using a meter lux Hagner brand, model EC1 and confirmed with meter lux brand Gossenr, model Mavolux 5032C, serial number 4D1008, possessing the Calibration Certificated with number COTP126/08 issued on April 2008.

3. RESULTS AND DISCUSSION

All measurements were made in May 2010.

Measurements were recorded at the medical support carts (mobile equipment) and above the luminaries, the results are presented in Table 1.

Table 1 –Illuminance measurements

	Over the mobile equipment	Lower plane to the Luminaries
Gynaecology room 1	725 lx	724 lx
Gynaecology room 2	490 lx	950 lx
Obstetrics room A	300 lx	464 lx
Obstetrics room B	262 lx	525 lx

Data shows that the lowest recorded of lighting level was under the medical support carts at the Obstetrics B operating room, which is a location where material selection is considered a very accurate task, with the need to check the validity products and equipment to be used.

All operating rooms had surgical lamps to illuminate the operating table, with one or two light bulbs, as needed. The results of measurements of surgical lamps are shown in Table 2.

Table 2 – Illuminance measurements – operating field lighting

	One lamp surgical	Two lamps surgical
Gynaecology room 1	12550 lx	34400 lx
Gynaecology room 2	14500 lx	15100 lx
Obstetrics room A	16400 lx	25500 lx
Obstetrics room B	11500 lx	17300 lx

It was found that the majority of cases are below the normative recommended values, even when two surgical lamps are present.

4. CONCLUSIONS

The luminance of the surrounding lighting, or supplementary general lighting in the operating room should be 1000 lx (DIN 5035 Part 3, EN 12464-1:2002, ISO 8995:2002). Luminance in the operating field should be between 20 000 to 100 000 lx (DIN 5035 Part 3). Results show that lighting conditions fall below these recommended guidelines.

According to the observations made corrective measures should be taken. Not only concerning the lighting in the operating field but also the surround lighting in operating room, since there is an extreme difference of luminance between these two areas and this could lead to worker eye fatigue due to constant re-adaptation of the eyes (EN 12464-1:2002).

The following are some changes to be implemented; increasing luminance values to the recommended standards; positioning the ceiling lamps closer to the operating table and a choice in the lamp colour that ensures the same luminance at the operating table and the surround areas.

5. REFERENCES

DIN 5035 Part 3 – Artificial lighting of interiors. Hospital lighting.

ISO 8995:2002 - Lighting of work places. Part 1: Indoor

EN 12464-1:2002 -Light and lighting. Lighting of workplaces. Part 1: Indoor Work Places

Miguel, A. Manual de Higiene e Segurança no Trabalho. 10ª edição. Porto: Porto Editora; 2007

Morghen I., Turola, M.A., Forini, E., Di Pasquale, P., Zanatta, P. & Matarazzo, T., III-Lighting syndrome: prevalence in shift-work personnel in the anesthesiology and intensive care department of three Italian hospitals. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*, 4(6), pp 1-6, 2009.

Moore, D. Book review: Lighting Guide 2: Hospitals and Health Care Buildings, The Society of Light and Lighting — (2008), 87 pp, ISBN 978-1-903287-99-6, *Lighting Research Technology*, 41, pp. 199-200, 2009.

Pais, A. & Melo, R.B., Lighting conditions in an office environment on visual comfort. *Proc. of the International Symposium on Occupational Safety and Hygiene*, eds. P. Arezes, J.S. Baptista, M.P. Barroso, P. Carneiro, P. Cordeiro, N. Costa, R. Melo, A.S. Miguel. & G.P. Perestrelo, Sociedade Portuguesa de Segurança e Higiene Ocupacionais: Guimarães, pp. 456-459, 2011.

Reinhold, K. & Tint, P., Lighting of Workplaces and Health Risks. *Electronics and Electrical Engineering*, 2(90), pp 11–14, 2009.

van Bommel, W., Non-visual biological effect of lighting and the practical meaning for lighting for work. *Applied Ergonomics*, 37, pp. 461-466, 2006.

Análise dos Problemas Ergonômicos: Aplicação do Método *Rapid Upper Limb Assessment* em um Hospital de Paulo Afonso/BA – Brasil

Ergonomic Problem Analysis: Applying the Rapid Upper Limb Assessment Method in a Hospital of the Paulo Afonso/BA - Brazil

Monteiro, Luciano Fernandes[a], Martins, Felipe Andrade[b], Mattosinho, Cynthia Marise dos Santos[c], Cavalcanti, Sandra Lima[d], Santos, Maria Betania Gama[e], Franca, Veruschka Vieira[f]

[a] UFS - Universidade Federal de Sergipe, Núcleo de Engenharia de Produção, Cidade Universitária, São Cristovão/SE, Brasil. Email: lucianofm@ufs.br; [b] UFS - Universidade Federal de Sergipe, Núcleo de Engenharia de Produção, Cidade Universitária, São Cristovão/SE, Brasil. Email: felipe.amartins@yahoo.com.br; [c] FASETE - Faculdade Sete de Setembro, Paulo Afonso/BA, Brasil. E-mail: cymattosinho@hotmail.com; [d] FASETE - Faculdade Sete de Setembro, Paulo Afonso/BA, Brasil. E-mail: eu.sanmeure@hotmail.com; [e] UFCG – Universidade Federal de Campina Grande - Unidade Acadêmica de Engenharia de Produção,Av. Aprígio Veloso, nº 882, Bairro Universitário, Campina Grande/PB, Brasil. E-mail: betaniagama@uaep.ufcg.edu.br; [f] Núcleo de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Sergipe – UFS. Cidade Universitária, São Cristovão/SE, Brasil. Email: veruschka@ufs.br

1. INTRODUÇÃO

As mudanças socioeconômicas e tecnológicas que estão se desenvolvendo no mundo, inclusive no campo do trabalho, configura um cenário de decorrentes transformações. A preocupação das empresas em aumentar a produtividade acaba deixando em segundo plano as condições de trabalho e, na medida em que essas alterações ocorrem, é desenvolvida uma sobrecarga aos trabalhadores. Atualmente os estudos ergonômicos vêm contribuindo para o bem estar físico e psíquico-mental dos trabalhadores dos diversos setores da economia.

Segundo a definição da *International Ergonomics Association* (IEA), de 2000, a ergonomia é "a disciplina científica que estuda as interações entre os seres humanos e outros elementos do sistema e a profissão que aplica teorias, princípios, dados e métodos a projetos visando otimizar o bem estar humano e o desempenho global de sistemas". A Ergonomia pode ser subdividida nos seguintes domínios especializados: ergonomia física, que estuda a adaptação do trabalho às atividades físicas realizadas; ergonomia cognitiva, que estuda as relações entre as pessoas e outros elementos de um sistema e a ergonomia organizacional, que estuda a relação entre os trabalhadores e a estrutura organizacional na qual estão inseridos. A atuação ergonômica possui uma característica interdisciplinar e multidisciplinar, pois se baseia em diversas áreas do conhecimento humano aplicado na adaptação do posto de trabalho e do ambiente organizacional.

De acordo com Falzon (2007), a ergonomia visa atender a dois objetivos principais: um centrado nas pessoas (segurança, saúde, conforto, facilidade de uso, satisfação e interesse do trabalho) e outro centrado nas organizações e no seu desempenho (eficiência, produtividade, qualidade, confiabilidade). Cordeiro (2006) apresenta uma análise, em que a ergonomia tem como alvo a melhoria das condições específicas de trabalho do homem seja qual for sua linha de atuação, estratégia ou métodos que utiliza. Desta maneira, sua proposta básica é estabelecer um padrão de interatividade entre o homem e seu trabalho de forma saudável sem o prejuízo de sua saúde.

Em decorrência disso, a busca pela qualidade de vida no trabalho tem sido motivada por diversos fatores, tais como fadiga física e mental, excesso de horas de trabalho, o que acaba influenciando em elevados índices de acidentes de trabalho. Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo realizar algumas considerações importantes sobre a ação ergonômica e as implicações sobre as cargas do trabalho com o intuito de enfatizar os problemas ergonômicos em um setor de faturamento de um Hospital da cidade de Paulo Afonso/BA/Brasil, analisando possíveis inadequações do ambiente e sugerindo algumas recomendações. Busca-se analisar quais as situações causadoras de lesões ou afastamentos relacionados ao trabalho, utilizando a técnica ergonômica *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo em questão foi desenvolvido no Hospital Nair Alves de Souza (HNAS), uma empresa de economia mista, localizado na cidade de Paulo Afonso/BA/Brasil e que é subsidiado pela Companhia Hidroelétrica do Rio São Francisco (CHESF). O hospital realiza serviços públicos, como por exemplo, o atendimento do Sistema Único de Saúde (SUS). Atualmente possui cerca de 400 funcionários distribuídos em toda área hospitalar. Dentre inúmeros setores existentes, optou-se por trabalhar com o setor de faturamento da instituição que apresenta uma carga excessiva de atividades pelo fato de que é nesse setor onde são recebidos todos os procedimentos provenientes de todas as áreas e são transformados em contas médicas com base em tabelas pré-estabelecidas pelo SUS, que detalham os seus respectivos valores hospitalares e profissionais. Todos esses processos acontecem em curtos períodos, uma vez que sua apresentação se dá mensalmente e com prazos de entrega previstos em calendário oficial o que acaba gerando uma rotina exaustiva para a equipe.

A pesquisa foi realizada durante os meses de setembro, outubro e novembro de 2010, e para a obtenção dos dados foram realizadas entrevistas com a coordenadora da equipe, aplicação de questionários para os demais funcionários, monitoramento da execução das atividades e análise do ambiente físico, tudo isso com a finalidade de identificar os riscos músculo-esqueléticos decorrentes das operações. Para a análise dos dados foi adotado o método ergonômico

RULA. Segundo Hembecker, (2006) esse método foi desenvolvido por Mc Atamney e Corlett, em 1993, com objetivo de ser utilizado em avaliações ergonômicas gerais de postos de trabalho onde existem as possibilidades de desenvolvimento de doenças osteomusculares em membros superiores. Segundo Pavani (2007), essa assertiva evidencia-se pelo fato de que o *output* principal do método é identificar a necessidade de uma análise mais profunda dos fatores de risco específicos com outros métodos de maior sensibilidade, sendo um instrumento de investigação genérica como o de outros *checklists.* O método possui três fases distintas: identificação das posturas de trabalho; aplicação do sistema de pontuação; e aplicação de uma escala de níveis de atuação. A aplicação desta metodologia se dá através do registro das diferentes posturas do trabalho observadas, sendo classificadas por um sistema de escores, usando-se diagramas de postura do corpo e tabelas que avaliam o risco de exposição a fatores de cargas externas.
Os materiais utilizados para a realização deste trabalho foram: balança, para verificação da massa corporal dos colaboradores e do peso dos materiais que são carregados pelos mesmos; cronômetro, para verificação do número de repetições por minutos; câmera, para os registros fotográficos. O método RULA, já mencionado anteriormente, fornece um sistema de classificação com base em parâmetros pré estabelecidos, no qual possibilita expor alguns pontos críticos decorrentes do numero de movimentos, posição estática, força, postura, dentre outros fatores que contribuem para as doenças ocupacionais. (MC ATAMNEY e CORLETT, 1993).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O setor de faturamento, alvo da pesquisa, funciona de segunda a sexta em turnos de 8 horas, sendo composto por cinco funcionários, identificados posteriormente como A, B, C, D e E, distribuídos nas seguintes funções: coordenador, auxiliares administrativos e digitadores. Na entrevista realizada com a coordenadora, foram analisados alguns aspectos em relação ao ambiente, com base nas satisfações gerais do grupo, pontuando-se em uma escala de 0 (insatisfeito) a 10 (satisfeito). De acordo com os resultados obtidos, constatou-se que a empresa deve investir mais nos seguintes aspectos: mobiliários, cursos e treinamentos, remuneração, postura organizacional, equipamentos e os movimentos repetitivos. Analisando esses fatores, verificou-se que todos estão com pontuação abaixo de 5, o que indica uma provável insatisfação dos trabalhadores no ambiente. Esses aspectos, na opinião dos colaboradores, são pontos que precisam melhorar para aumentar a satisfação geral. Com o intuito de averiguar quais as regiões onde os colaboradores sentem mais desconforto, foi desenvolvido uma pesquisa com os funcionários para identificar essas questões, onde para tal finalidade utilizou-se uma escala de 0 (confortável) a 7 (totalmente desconfortável), conforme ilustra o Gráfico 1.

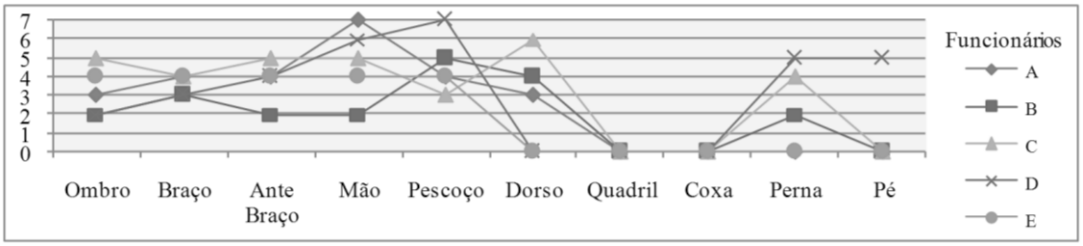


Figura 1 - Regiões de Desconforto

Os resultados mostraram que a região em que os colaboradores sentem mais desconforto são os membros superiores. Para avaliar o nível desse incômodo foi utilizado o método RULA. As tarefas desempenhadas foram avaliadas de acordo com os critérios baseados no Quadro 1.

Quadro 1 – Indicadores com suas respectivas percepção e pontuação do método RULA.

Indicador	Percepção	Escala	Pontuação
Força Muscular	Leve	Menos de 2 kg	1
	Moderado	De 2 a 10 kg	2
	Grave	Acima de 10 kg	3
Contração Estática	Leve	Menos de 10s	1
	Moderado	De 10s a 1 min	2
	Grave	Acima de 1 min	3
Número de Movimentos	Leve	Menos de 4 movimentos/min	1
	Moderado	4 movimentos/min	2
	Grave	Mais de 4 movimentos/min	3

Fonte: Mc Atamney e Corlett (1993).

Os pontos críticos identificam qual o indicador mais adequado durante a execução do trabalho e qual o nível de percepção do colaborador, sendo atribuído uma pontuação de 1 a 3. A avaliação foi obtida conforme os resultados da soma dos pontos em cada tarefa. Vale salientar que quanto maior o número, maiores serão os riscos de lesões. As atividades desempenhadas no setor foram detalhadas em cada etapa para sua execução, em seguida foram tabuladas conforme as informações estabelecidas no Quadro 1. Em seguida foram analisadas as atividades desempenhadas pelos funcionários. O funcionário A desempenha as tarefas de recolher e dar baixa nos prontuários, retirada de síntese e do

laudo e registro diário de internações. Contatou-se que todas as tarefas apresentaram pontuação 3 que indica uma percepção grave. O grau de risco é bastante elevado, isso explica o desconforto ilustrado no Gráfico 1. O funcionário B desempenha as tarefas de arquivar as sínteses, encaminhar laudos para Secretaria de Saúde Municipal, anexar as sínteses, conferir os relatórios e elaborar cartas. Nesse caso, somente a tarefa "encaminhar laudos para Secretaria de Saúde Municipal" apresentou pontuação 1, as outras apresentaram pontuação 3. Apesar de nem todas as tarefas apresentarem a incidência dos indicadores com pontuação três, isto não indica que o colaborador esteja imune das lesões. O funcionário C desempenha as tarefas de recebimento e conferência das fichas de Pronto Atendimento Ambulatorial (PAA), digitação dos PAA e preparação do resumo mensal dos procedimentos realizados. A quantidade de PAA faturado mensalmente é de 7.443, o que equivale a uma média aproximadamente de 250 fichas por dia, assim é notório que o funcionário realiza inúmeros movimentos repetitivos por minuto diariamente.

O funcionário D desempenha as tarefas de separação das autorizações do internamento hospitalar (AIH), preparação do espelho (que consiste em escrever o nº de prontuário, transcrever os dados do paciente, anotar os códigos de procedimentos, preencher os dados dos profissionais envolvidos e anotar os códigos dos exames realizados), digitar os laudos, preparar e encaminhar as simuladas (resumo de cada AIH) e atender o telefone. Contatou-se que praticamente todas as tarefas apresentaram pontuação 3. O funcionário E desempenha as tarefas de separação das AIH´s, preparação do espelho, digitação dos laudos, geração do boletim de produção (BPA), elaboração do relatório e encaminhamento das simuladas. Praticamente todas as tarefas apresentaram pontuação 3. Através da aplicação do método RULA, foi possível identificar as atividades críticas, onde ao desempenhá-la os funcionários possuem grandes chances de gerar lesões ou distúrbios. Além desses fatores, os colaboradores do HNAS citam como problemas ergonômicos a temperatura do ambiente de trabalho e a carga horária de 8 horas de trabalho, sendo considerada muito exaustiva para quem desenvolve o trabalho de digitação. A sugestão é que essa carga horária seja reduzida para seis horas e que os móveis sejam adequados a estatura antropométrica de cada colaborador, melhorando também a temperatura do local de trabalho.

4. CONCLUSÕES

O método RULA contribuiu significativamente para identificação das atividades críticas, avaliando-se a exposição dos indivíduos a fatores de riscos relacionados a enfermidades dos membros superiores. Durante o acompanhamento das atividades, ficou claro que a maior parte das tarefas executadas apresentou grau três em pelo menos um dos indicadores, o que explica os incômodos nos membros superiores, aumentando as chances das doenças ocupacionais. Quanto as tarefas desempenhadas pelo setor, a maior parte é realizada manualmente, visto que muitas informações referentes aos pacientes são feitas por vários setores, inclusive pelo setor em questão, ou seja, os dados pertinentes ao paciente, são preenchidos no setor de recepção, no livros de ocorrências da clinica que o paciente foi internado, no livro de registro da Equipe Hospitalar de Arquivo Médico além do livro do setor de faturamento, essa redundância poderia ser amenizada com um sistema integrado, isso reduziria o número de esforços repetitivos e o volume de papel usado para essa finalidade. Outro fator importante está relacionado aos móveis incompatíveis, tanto diretamente ao colaborador, quanto na atividade a ele atribuída pela empresa. Conclui-se que através do método adotado foi possível identificar as atividades mais críticas relacionadas a força muscular, a contração estática e ao número de movimentos, sendo identificados como grave as atividades administrativas de uma forma geral.

5. REFERÊNCIAIS

Cordeiro, P S., A prática da ergonomia com ações preventivas comportamentais: estudo de caso em empresa do ramo de distribuição in: XIV Congresso Brasileiro da Ergonomia, 2006, Curitiba/PR. Anais Associação Brasileira de Ergonomia, 2006, anais Cd-Room.

Falzon, P. Ergonomia. São Paulo. Edgard Blucher, 2007.

Hembecker, P K. Análise do risco de lesão musculo-esquelética pelo metodo RULA - *Rapid Upper Limb Assessement* - em trabalhadores de faturamento hospitalar, in: Congresso Brasileiro da Ergonomia, 2006, Curitiba/PR. Anais Associação Brasileira de Ergonomia, 2006, anais Cd-Room.

International Ergonomics Association. *What is Ergonomics. Definitions of Ergonomics*. Acesso em: set. 2011. Disponível em: <http://www.iea.cc/01_what/What%20is%20Ergonomics.html>.

McAtamney, L; Corlett, E.N. RULA - *a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. Applied Ergonomics*; v. 24, p. 91-99, 1993.

Pavani, R. A. Estudo ergonômico aplicando o método *Occupational Repetitive Actions* (OCRA): uma contribuição para a gestão da saúde no trabalho. Dissertação (Mestrado em Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente) – Centro Universitário Senac, São Paulo, 2007.

A actividade dos ergonomistas nos contextos industriais. Revisão e perspectivas futuras

The ergonomists'activity in industrial environments. Review and future perspectives

Moraes, A.S.P[a], Arezes, P.M [b], Vasconcelos, R.[c]
[a] Universidade do Minho, Departamento de Produção e Sistemas – Escola de Engenharia, Campus de Azurém, Guimarães, Portugal, email: sophiapiacenza@gmail.com; [b] Universidade do Minho, Departamento de Produção e Sistemas – Escola de Engenharia, Campus de Azurém, Guimarães, Portugal, e-mail: parezes@dps.uminho.pt; Universidade do Porto, Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação, Rua do Dr. Manuel Pereira da Silva, Porto, Portugal, e-mail: ricardo@fpce.up.pt

1. INTRODUÇÃO

Analisar a sua própria actividade tornou-se uma preocupação dos ergonomistas nas duas últimas décadas. Inicialmente, o profissional praticante da ergonomia dentro dos contextos industriais, alicerçado no quadro teórico da chamada "ergonomia da actividade", interessava-se pelo trabalho dos operadores de base. Com o desenvolver das intervenções ergonómicas, outros profissionais ganharam atenção: a actividade de engenheiros, projectistas e gestores começou a ser objecto de análise dos ergonomistas. Tais mudanças relacionam-se com as evoluções que a disciplina sofreu ao longo do tempo e também com o tipo de papel que o ergonomista assumiu nas situações de intervenção. Primitivamente os ergonomistas actuavam como responsáveis por denunciar ou diagnosticar situações de trabalho insalubres e inseguras, eram fornecedores de dados ergonómicos ou conhecimentos sobre o funcionamento do homem. A Ergonomia baseava-se nos conhecimentos sobre o homem, como a antropometria, a fisiologia, a psicologia e a sociologia (Wisner, 1987). Observou-se nas duas últimas décadas uma migração da actuação destes profissionais para a prescrição, seja ela da organização ou do projecto dos postos e ambientes de trabalho. Duarte (2000) relata que, apesar de no início a ergonomia ser utilizada numa perspectiva de diagnóstico das condições de trabalho, outra perspectiva começava a ser delineada com a participação de ergonomistas nos projectos de desenvolvimento tecnológico, como os projectos de automação, modernização tecnológica e concepção de novas unidades produtivas dos diferentes sectores industriais. Tal caminho mostrou-se essencial para que o ergonomista pudesse intervir nas realidades produtivas. O ergonomista mudou de posição, passou de um observador-analista a um actor da concepção. Nessa mudança, abandonou sua posição inicial de somente descrever as realidades do trabalho e passou a possuir uma 'vontade prescritiva', contribuindo para a elaboração de soluções e ampliando a possibilidade de intervir nas situações (Falzon, 2007). Outros estudos mostraram a participação do ergonomista para além do diagnóstico ergonómico e das recomendações, agindo como actor da concepção dos meios de trabalho (Garrigou, 1994; Béguin, 2007; Daniellou, 2007; Martin, 2000).

Nesta mudança de posicionamento, o ergonomista e o seu trabalho tornaram-se objectos susceptíveis de análise. Principiam os esforços em compreender as incompatibilidades do seu trabalho, os debates de valores e os conflitos aos quais está sujeito. Enquanto actor das transformações, o ergonomista situa-se numa condição na qual é importante analisar a sua própria actividade. Alguns autores demonstram interesse em modelizar a actividade dos ergonomistas (Daniellou, 2006). Surge a partir daí um novo campo de investigação em ergonomia, centrado na análise do trabalho do ergonomista em intervenção.

Este manuscrito tem como objectivo identificar as mudanças observadas na actividade dos ergonomistas em intervenção nas duas últimas décadas. Três critérios base são utilizados como referência para identificar tais mudanças:

- diversidade e variabilidade dos praticantes de ergonomia;
- formas de construção da acção ergonómica;
- dimensões colectivas da intervenção.

Objectiva-se também identificar e analisar as principais variáveis que influenciaram as transformações na actividade de trabalho dos ergonomistas em intervenção.

2. MÉTODO

O presente manuscrito é o resultado de uma revisão de literatura. Os dados apresentados foram retirados de casos de estudos que relatam intervenções ergonómicas conduzidas em contextos industriais nas duas últimas décadas. Buscou-se como referência principalmente as intervenções fundamentadas no quadro referencial da "ergonomia da actividade". Os casos de estudos utilizados foram obtidos em publicações periódicas especializadas. Utilizou-se como fonte referencial os estudos publicados em duas revistas em língua portuguesa e duas revistas francófonas. Todas as publicações utilizadas foram colectadas a partir de sítios da internet.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme citam Guérin *et al.* (2001), ao longo da sua história, o campo da ergonomia não cessou de se ampliar com a experiência. Mudaram-se os papéis desempenhados pelos ergonomistas e portanto sua actividade. Os históricos de acção demonstram que os ergonomistas foram se inserindo cada vez mais nos processos de concepção dos sistemas de trabalho.

Entretanto, uma intervenção ergonómica em um contexto industrial não é possível de ser conduzida somente por meio de mudanças técnicas. Foi preciso promover, juntamente com as mudanças técnicas, uma inserção social dos ergonomistas nos contextos nos quais ocorreram as intervenções. O ergonomista tornou-se um actor nos processos de concepção dos meios de trabalho e com isso, a sua actividade foi se modificando.

Utilizando os três critérios definidos para avaliar as mudanças ocorridas na actividade dos ergonomistas, os casos de estudo analisados apresentaram variações em relação às seguintes variáveis:

- tipo de indústria no qual intervenção ocorreu;
- origem da demanda e tipo de contracto estabelecido;
- metodologias e principais ferramentas utilizadas na intervenção;
- principais profissionais envolvidos na acção ergonómica;
- formas de interacção do ergonomista com os outros actores;
- grau de liberdade do ergonomista e limites da acção;
- resultados atingidos na intervenção.

Tais mudanças são consequência da transformação do papel assumido por este, mas também são fruto das mudanças que a Ergonomia sofreu ao longo da sua história.

4. CONCLUSÕES

Desde as primeiras intervenções da ergonomia nos contextos industriais, o papel assumido pelos ergonomistas tem se transformado. Em quase um século de história, o trabalho e os meios de trabalho foram modificados, fruto de evoluções técnicas, sociais e económicas. Nesse processo, a contribuição da ergonomia não deve ser ignorada.

Este manuscrito objectivou identificar, a partir de uma revisão de literatura, as principais mudanças ocorridas na actividade do ergonomista em intervenção nas duas últimas décadas. A partir dos casos de estudo analisados, realizou-se um levantamento das variáveis mais importantes nesse processo. Destacam-se o tipo de contexto onde se insere a acção, de onde se originam as demandas e do estatuto ocupado pelo ergonomista dentro da empresa.

Entender o trabalho do ergonomista e como este tem se modificado é fundamental para se reflectir sobre as possibilidades de acção que se foram ampliando ou restringindo ao longo do tempo. Analisar como a actividade do ergonomista se transformou ao longo do tempo pode ser útil para compreender como a Ergonomia, enquanto prática profissional, evoluiu em termos dos limites de acção e dos resultados obtidos.

Entretanto, é importante relembrar que os papéis assumidos pelo ergonomista em intervenção estarão sempre em transformação. Isto porque tanto a disciplina quanto os objectos de estudo continuam a evoluir e a modificar-se, o que exige que o ergonomista adapte constantemente as suas práticas, e logo, a sua actividade de trabalho. É portanto essencial que o profissional da ergonomia reflicta constantemente sobre a sua própria actividade de trabalho e sobre quais são as possibilidades de intervir de forma mais eficiente na realidade dos contextos industriais, e a partir daí cumprir o seu papel primordial de transformar as situações de trabalho.

5. REFERÊNCIAS

Béguin, P. (2007). O ergonomista, ator da concepção. In Falzon, P. (Ed.), *Ergonomia* (pp. 317-330). São Paulo: Editora Blucher.

Daniellou, F. (2007). A ergonomia na concepção de projetos de sistemas de trabalho. In Falzon, P. (Ed.), *Ergonomia* (pp. 303-315). São Paulo: Editora Blucher.

Daniellou, F. (2006). Entre a experimentação regulada e a experiência vivida: as dimensões subjectivas da actividade do ergónomo em intervenção. *Laboreal* 2(1), 64-72. Retrieved October, 2011, from http://laboreal.up.pt/revista/artigo.php?id=48u56oTV65822354446493:752

Duarte, F. (2000). Complementariedade entre ergonomia e engenharia em projetos industriais. In Duarte, F. (Org.). *Ergonomia e projecto na indústria de processo contínuo*. Rio de Janeiro: Editora Lucerna.

Falzon, P. (2007). Natureza, objectivos e conhecimentos da ergonomia. In Falzon, P. (Ed.), *Ergonomia* (pp. 3-19). São Paulo: Editora Blucher.

Garrigou, A. (1994). La compréhension de l´activité des concepteurs, un enjeu essentiel. *Actes de Journées de Bordeaux sur la pratique de l´érgonomie*. Mars 1994, 21-45.

Guérin, F., Laville, A., Daniellou, F., Duraffourg, J., Kerguelen, A. (2001). *Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia.* São Paulo: Edgard Blücher.

Lamonde. F. (2007). As prescrições dos ergonomistas. In Falzon, P. (Ed.), *Ergonomia* (pp. 331-342). São Paulo: Editora Blucher.

Martin, C. (2000). *Maîtrise d´ouvrage, maîtrise d´oeuvre, construire un vrai dialogue: la contribution de l´ergonome à la conduite de projets architectural.* Toulouse: Octarès Éditions.

Wisner, A. (1987). *Por dentro do trabalho*. São Paulo: FTD.

Conforto Térmico em Clínicas de Medicina Física e Reabilitação – O Caso dos Ginásios Terapêuticos

Thermal Comfort in Physical Medicine and Rehabilitation Centers – The Case of Therapeutic Gyms

Moreira, Camilo[a]; Monteiro, Pedro R.R.[b]; Góis, Joaquim[c]; Miguel, A. Sérgio[d]
[a] DEMSSO/FEUP, R. Dr. Roberto Frias, 4200-465 Porto, Portugal, pee10022@fe.up.pt; [b] ATCCF/ESTSP-IPP, R. Valente Perfeito, 322, 4400-330, Vila Nova de Gaia, Portugal, pmonteiro@estsp.ipp.pt; [c] DEM/CIGAR/FEUP, R. Dr. Roberto Frias, 4200-465 Porto, Portugal, jgois@fe.up.pt; [d] DPS/UM, Campus de Azurém, 4800-058 Guimarães asmiguel@dps.uminho.pt

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas o ambiente interior tem vindo a adquirir uma crescente importância, essencialmente pelo facto de o ser humano passar mais de 90% do seu tempo dentro de edifícios. O conceito de ambiente interior é complexo e engloba factores ambientais, fisiológicos e comportamentais (Djongyang, Tchinda, & Njomo, 2010).

O conforto térmico é definido pela *American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning* (ASHRAE), através da norma 55, como a "*condição da mente que expressa satisfação com o ambiente térmico"* (ASHRAE, 2003). Este é influenciado por factores individuais, sócio-culturais e organizacionais, não traduzindo uma condição estática, mas sim um estado de espírito. O julgamento do conforto é, portanto, um processo cognitivo envolvendo vários *inputs* (Djongyang *et al*., 2010; Parsons, 2000).

Os serviços de saúde constituem locais de trabalho bastante peculiares, sendo concebidos, quase exclusivamente, em função das necessidades dos utentes. Estão dotados de sistemas técnicos muito próprios, proporcionando aos ocupantes condições de trabalho desajustadas (Uva, 1992).

As clínicas de medicina física e reabilitação incorporam uma diversidade de profissionais de saúde e pacientes, com condições de saúde distintas. Os pacientes apresentam menor taxa metabólica que os profissionais, dada a passividade dos tratamentos, beneficiando, de uma temperatura efectiva superior. Para além do largo espectro de patologias, tomam normalmente medicamentos, que afectam o metabolismo. Os profissionais de saúde executam técnicas, com diferentes exigências metabólicas, o que torna impossível a adequação do ambiente térmico às circunstâncias (Parsons, 2000).

Segundo Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (AESST), o desconforto térmico é um dos riscos emergentes nos locais de trabalho, tendo influência na produtividade e na adopção de comportamentos seguros, com o consequente aumento da ocorrência de acidentes (AESST, 2006). Em Portugal não existe legislação específica para o ambiente térmico das clínicas e este não é, habitualmente, controlado. As únicas referências legislativas, a este respeito, encontram-se na Portaria nº1212/2010, de 30 de Novembro, e apenas estabelecem que, para os ginásios terapêuticos, a temperatura deve situar-se entre 20 e 25ºC e a humidade entre 55 e 75%.

O presente trabalho teve, como principal objectivo, analisar e avaliar as condições de conforto térmico em ginásios terapêuticos de clínicas de medicina e reabilitação física na área do Grande Porto, com base no índice PMV-PPD (*Predicted Mean Vote - Predicted Percentage of Dissatisfied*) proposto pela norma ISO 7730:2005. Analisaram-se ainda as sensações térmicas dos fisioterapeutas, através de um questionário baseado na norma ISO 10551:1995, bem como as diferenças no cálculo do metabolismo, e consequente PMV-PPD, através de dois métodos diferentes.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A recolha de dados foi realizada nos meses de Maio e Junho de 2011, em três clínicas de medicina física e reabilitação do Grande Porto, sendo a amostra constituída por 14 fisioterapeutas que se encontravam a exercer as suas funções.

Para a medição das variáveis ambientais, foi utilizada uma estação microclimática de marca *Babuc*® (anemómetro, psicrómetro, termómetro, termómetro de globo, unidade de armazenamento e processamento com *display)*. Foi avaliada a temperatura do ar (ºC), a temperatura de globo (ºC), a humidade relativa do ar (%) e a velocidade do ar (m/s).

O isolamento térmico do vestuário (clo) foi determinado a partir dos valores da tabela de isolamento térmico do vestuário da norma ISO 7730:2005, mediante as informações dos indivíduos no questionário.

A taxa metabólica dos fisioterapeutas foi estimada a partir de dois métodos:

- Método 1: Observação dos métodos de trabalho e tarefas desenvolvidas na actividade predominante, baseada na metodologia descrita para o nível 2 (Observação) da norma ISO 8996:2004;
- Método 2: Registo da frequência cardíaca (nível 3 – Análise), calculada a partir da derivação II do ECG, recorrendo ao sistema *bioPLUXresearch*®. Foram usados os *softwares MonitorPLUX*, versão 2.0 (*Plux*, Lisboa, Portugal) e *Acqknowledge*® versão 3.9 (*Biopac Systems Inc. Goleta, CA, USA*).

Para a obtenção das sensações térmicas foi utilizado um questionário baseado na norma ISO 10551:1995.

As medições das variáveis ambientais seguiram as recomendações da norma ISO 7726:1998, relativamente ao posicionamento do equipamento. As medições foram efectuadas durante uma hora de trabalho, num local representativo do ambiente a caracterizar. Simultaneamente, foi avaliada a frequência cardíaca dos indivíduos durante o trabalho.

O cálculo do índice PMV-PPD foi realizado no programa *Excel* (Office 2007), baseado na norma ISO 7730:2005. Realizou-se uma análise estatística descritiva e inferencial (teste Wilcoxon Mann-Whitney, com um nível de

significância de 0,05). Utilizou-se ainda o Programa *Andad*, versão 7.12, para a realização de uma análise de componente principais, na tentativa de encontrar as estruturas inter-relacionais entre as variáveis, entre os indivíduos e, um projecto simultâneo de indivíduos/variáveis, as similitudes versus oposições destas entidades nos planos factoriais.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostra estruturada foi constituída por todos os fisioterapeutas que desempenhavam funções nos ginásios das clínicas, totalizando 14 indivíduos, junto dos quais se recolheram as variáveis pessoais, objectivas e subjectivas.

Na tabela 1 encontram-se descritos os valores das variáveis ambientais, temperatura, humidade e velocidade do ar, em termos de média e desvio padrão. A temperatura do ar apresentou valores médios de 22,7 ºC, encontrando-se dentro dos valores recomendados (20-25ºC) pelo artigo 19 da Portaria nº1212/2010, de 30 de Novembro. Devido às diferentes actividades metabólicas (por um lado fisioterapeutas, com elevado metabolismo, por outro pacientes, com baixo metabolismo), este valor de temperatura pode ser considerado um valor elevado e, por outros, baixo.

Em termos de humidade relativa, as clínicas apresentavam um valor médio de 63,6%, o qual se encontra dentro dos valores aconselhados (55-75%) pelos diplomas supracitados. Apesar de a norma ISO 7730 referir que a humidade tem um impacto mínimo em ambientes moderados, uma percentagem muito elevada de humidade impede a evaporação do suor, reduzindo a resistência do organismo. Por outro lado, uma baixa humidade leva a uma excessiva evaporação.

Em termos de velocidade do ar, a legislação é omissa. No entanto, verifica-se um valor médio (0,03m/s) inferior ao recomendado para outros espaços de serviços.

Tabela 1 *– Valor obtidos de temperatura, humidade e velocidade do ar.*

Variável	Temperatura do Ar (ºC)	Humidade Relativa do Ar (%)	Velocidade do Ar (m/s)
Média ± DP	22,7 ± 0,21	63,6 ± 1,75	0,03 ± 0,03

Sobre a matriz com a informação de todas as variáveis, efectuou-se uma aplicação no âmbito da estatística multivariada, tendo-se, em particular, utilizado uma Análise em Componentes Principais. Procurou-se, desta forma, evidenciar as relações entre as variáveis em análise. Os outputs obtidos (planos factoriais com os eixos 1, 2 e 4) permitiram a interpretação do sistema de interdependência relacional de 91% da variabilidade total da nuvem de projecções.

	Idade	…	PMV_2	PPD_2	PMV_3	PPD_3
i1	27	…	0.62	13	0,86	21
i2	25	…	0.74	16	0,62	13
i3	26	…	0.74	16	0,5	10
i4	23		1.07	29	0.77	18
i5	29		0.64	14	0.46	9
…	…	…	…	…	…	…
i12	27	…	-0.14	5	0,15	5
i13	24	…	0.28	7	0,21	6
i14	25	…	0.36	8	0,07	5

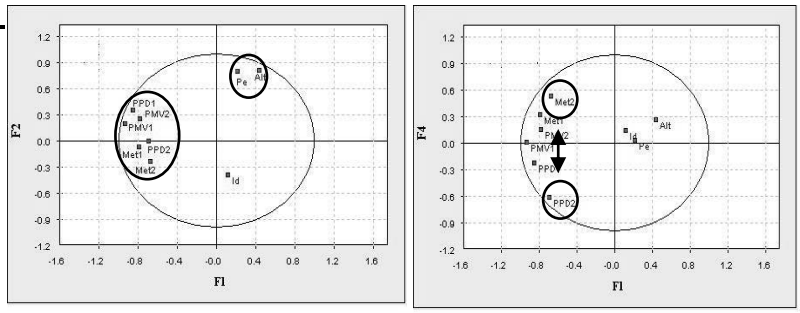


Figura 1*. Resultados da Análise de Componentes Principais.*

Pela análise dos componentes principais, é possível verificar que as variáveis metabolismo e PMV-PPD apresentam uma forte correlação positiva entre si, podendo ser agrupadas, independentemente do método utilizado para o seu cálculo. O metabolismo calculado pelo método 2 apresenta uma correlação negativa com o PMV-PPD, superior à correlação do metabolismo calculado pelo método 1 com o PMV-PPD. Uma vez que a actividade dos fisioterapeutas é desenvolvida essencialmente pelos membros superiores, a presença de barorreflexos de origem nervosa simpática aumenta a frequência cardíaca o que pode não corresponder a um aumento do metabolismo (Tokizawa, K., *et al.* 2006).

No eixo 2 os resultados são essencialmente explicados pelas variáveis peso e altura, que apresentam uma correlação positiva forte. Uma vez que os indivíduos apresentam o Índice de Massa Corporal dentro de valores normais, é natural a existência desta correlação.

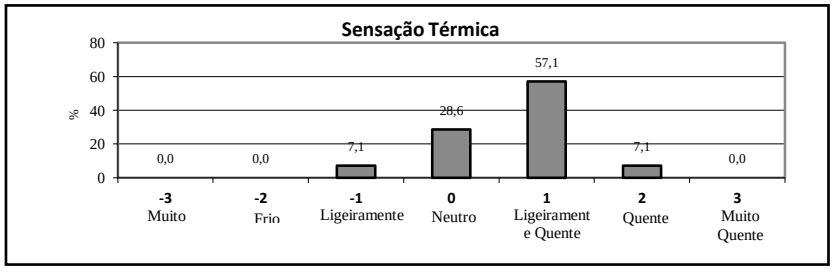


Figura 2*- Sensação térmica dos indivíduos.*

No que respeita à variável subjectiva, na figura 2, é possível observar, em termos de percentagem, a sensação térmica dos indivíduos, resultante da escala de 7 sensações. Verifica-se que a maioria dos indivíduos (57,1%) classificou o ambiente térmico como *Ligeiramente Quente*, embora fosse expectável que o classificasse como neutro ou confortável. No entanto, apenas 28,6% dos indivíduos assim o sentiram. O vestuário usado, e sobretudo a actividade metabólica durante a actividade profissional, podem justificar esta percepção do ambiente térmico.
Na tabela 2 encontram-se expressos os índices de conforto térmico, calculados de forma objectiva e a avaliação subjectiva a partir da sensação dos indivíduos durante a avaliação.

***Tabela 2**. Resultados do metabolismo, índice PMV-PPD (método 1, método 2) e avaliação subjectiva.*

	PMV_1	PMV_2	PPD_1	PPD_2	Avaliação Subjectiva
	0,4	0,3	10,4	9,6	0,6
Valor p*	0,681		0,609		

Analisando os resultados da tabela 3, verifica-se que os índices PMV-PPD, calculados de forma objectiva a partir do método 1 e do método 2, se encontram dentro da gama recomendada (-0,5 a +0,5), estando configuradas situações de conforto térmico. No entanto, quando comparado o PMV-PPD com a avaliação subjectiva, é possível perceber que existem discrepâncias entre as duas abordagens. O resultado obtido, através do questionário, é superior ao que teve por base as medições (PMV-PPD objectivo) e à gama recomendada, o que revela um ligeiro deslocamento à direita na escala proposta por Fanger (1972). Sendo o conforto térmico influenciado por diferentes factores, como o humor, a cultura, factores individuais, sociais e organizacionais (Djongyang *et al*., 2010; Parsons, 2000), é natural que a percepção subjectiva seja diferente da avaliação objectiva, uma vez que se trata de um processo cognitivo individual.
Comparando os dois métodos utilizados no presente estudo, para cálculo do metabolismo e consequente índice PMV-PPD, verifica-se que não existem diferenças estatisticamente significativas entre ambos. Embora o método 2, baseado no registo da frequência cardíaca, seja mais preciso, não se verificaram diferenças significativas entre os dois métodos.
Pode colocar-se em causa a adequabilidade do índice PMV-PPD para este tipo de população, podendo ser necessário aferir a existência de índices específicos para este tipo de população e ambientes ou ainda desenvolver índices que permitam determinar adequadamente o conforto térmico em meio hospitalar.

4. CONCLUSÕES

Este estudo permitiu concluir a possível inexistência de desconforto térmico a partir do cálculo dos índices térmicos de conforto. Na análise subjectiva, baseada nas sensações térmicas, verificaram-se resultados ligeiramente diferentes, evidenciando um ligeiro desconforto térmico.
Foi possível verificar-se não haver diferenças significativas nos índices PMV-PPD, calculados pela observação da actividade e pelo registo da frequência cardíaca, bem como a existência de uma boa correlação entre ambos.

5. REFERÊNCIAS

AESST. (2006). Previsões de peritos sobre os riscos físicos emergentes associados à segurança e saúde no trabalho, *Facts N°60*.
ASHRAE. (2003). ASHRAE Standard 55P - Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy. Methods. Atlanta: *American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineers*, Inc.
Djongyang, N., Tchinda, R., & Njomo, D. (2010). Thermal comfort: A review paper. Renewable and Sustainable *Energy Reviews*, 14(9), 2626-2640.
ISO 7730:2005. Ergonomic of thermal environment - Analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria. Soil Dynamics and Earthquake Engineering (Vol. 25, pp. 605-615). Genève, Switzerland: *International Standard Organization*.
Fanger, P. 1972. Thermal comfort**:** Analysis and applications in Environmental Engineering. United States: *McGraw-Hill Book Company*. p. 244.
ISO 8996:2004. Ergonomics of the thermal environment - Determination of metabolic rate (Vol. 2004). Genève, Switzerland: *International Standard Organization*.
ISO10551:1995. Ergonomics of the thermal environment - Assessment of the influence of the thermal environment using subjective judgment scales. *International Standard Organization*.
ISO7726:1998. Ergonomics of thermal environment - Instruments for measuring physical quantities. *International Standard Organization*.
Parsons, K. (2000). Environmental ergonomics: a review of principles, methods and models. *Applied ergonomics*, 31(6), 581-94.
Tokizawa, K., *et al.* (2006). Cardiovascular responses to static extension and flexion of arms and legs. Eur J Appl Physiol 97: 249–252
Uva, A. (1992). Riscos Ocupacionais em hospitais e outros estabelecimentos de saúde. Lisboa: *SIM e FNAM*.

Lesões Músculo-Esqueléticas relacionadas com o trabalho em Fisioterapeutas

Work-related Musculoskeletal Disorders among Physiotherapists

Moreira, Cláudia[a], Seixas, Adérito[a,b]
[a] Universidade Fernando Pessoa, Porto, email: 17986@ufp.edu.pt; [b] Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, e-mail: pee10016@fe.up.pt

1. INTRODUÇÃO

O termo "Lesões músculo-esqueléticas" é um termo genérico utilizado na literatura para identificar várias lesões que podem afectar músculos, ligamentos, tendões, nervos, articulações e vasos sanguíneos envolvidos no movimento. Este grupo de patologias engloba um largo espectro de lesões que podem ser de início súbito ou insidioso, podem ser de curta duração ou afectar um indivíduo para toda a vida (Bernard, 1997; Sanders & Dillon, 2006; Sanders & Stricoff, 2006; Woolf & Pfleger, 2003). Este tipo de lesões é muito comum e tem importantes consequências para o indivíduo e para a sociedade (Brooks, 2006). Elas são das principais fontes de encargos em todo o mundo e estiveram na génese da Década da Articulação e do Osso, uma iniciativa da OMS (Brooks, 2006) que não cumpriu ainda os objetivos propostos tendo sido continuada até 2020 (Atik, 2010).

Apesar de largamente abordadas e discutidas por vários investigadores as lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho (LMERT) continuam a ser muito comuns e a sua incidência tem até aumentado (Franco, 2010).

Segundo, Bork et al (1996) os fisioterapeutas desempenham actividades de rotina como transferir pacientes dependentes, assistir pacientes na marcha, promover resistência manual, dar assistência nas actividades e fazer levantamentos pesados. Este tipo de tarefas coloca os fisioterapeutas perante um risco agudo de desenvolver LMERT.

A prevalência de LMERT em fisioterapeutas relatada na literatura varia em função da abordagem dos estudos, surgindo referências que variam entre 48% e 91% (Adegoke, Akodu, & Oyeyemi, 2008; Alrowayeh et al., 2010; Cromie, Robertson, & Best, 2000; Glover, McGregor, Sullivan, & Hague, 2005; Holder et al., 1999; Nordin, Leonard, & Thye, 2011). Se em alguns estudos a idade, o género e a área de atuação parecem influenciar os valores reportados (Glover, et al., 2005; Nordin, et al., 2011), em outros parecem não desempenhar um papel de relevo (Alrowayeh, et al., 2010).

O presente estudo tem como objetivo identificar a prevalência deste tipo de lesões em fisioterapeutas Portugueses uma vez que não foram encontrados dados publicados referentes à realidade nacional. Desta forma pretende-se dar a conhecer as possíveis causas para o aparecimento destas lesões, as respectivas implicações no trabalho, as actividades que possam estar na origem da lesão, identificar as estratégias de prevenção realizadas pelos fisioterapeutas e encontrar associações entre os dados relativos às queixas dos fisioterapeutas e as características da amostra deste estudo, como, o género e a área de atuação.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo é de carácter transversal e descritivo, tendo sido realizado em instituições privadas (hospitais e clínicas) da região Norte. Após obtida a autorização das instituições foi entregue o instrumento de avaliação assim como os devidos consentimentos informados a 60 fisioterapeutas e foram esclarecidas todas as questões que julgaram necessárias. Foi utilizado um instrumento de avaliação constituído por um questionário sócio-demográfico e o questionário nórdico músculo-esquelético (QNM). Com o questionário sócio-demográfico pretendeu-se obter informação relativa à idade, sexo, anos de experiência profissional, número de utentes atendidos e horas de trabalho diárias, área de atuação, estratégias de prevenção, implicações da dor no trabalho, causa e actividades desencadeantes da lesão e com o QNM pretendeu-se obter informação relativa aos sintomas de dor, desconforto ou dormência reportados nos últimos 12 meses por área anatómica. O QNM A versão do QNM utilizada foi a adaptada e publicada por Serranheira et al. (2003) para a população Portuguesa.

A análise estatística foi realizada pelo programa de SPSS, versão 18. Foi executada uma análise descritiva relativamente ao género, idade, nº de utentes por dia, nº de horas de trabalho, área de atuação, anos de experiência profissional, implicações da dor no trabalho, possíveis causas e actividades desencadeantes da lesão e uma análise inferencial (Teste Qui-Quadrado) para determinar a possível relação entre género e área de atuação nas áreas anatómicas afectadas. Foi estabelecido o nível de significância de 5%.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 60 inquéritos entregues 13 (21,7%) não foram devolvidos, totalizando uma amostra de 47 fisioterapeutas com média de idades de 31,11±7,35 anos (compreendidas entre os 22 e os 57 anos). Dos 47 fisioterapeutas inquiridos, 70,2% (n=33) eram do sexo feminino e 29,8% (n=14) eram do sexo masculino.

Do total da amostra, 44 (93,6%) fisioterapeutas afirmaram já ter sentido dor em alguma parte do corpo e quando inquiridos sobre os últimos 12 meses, 42 (89,4%) afirmaram ter LMERT embora apenas 7 (14,9%) referem ter sido impedidos de comparecer no local de trabalho.

Verificou-se que os fisioterapeutas não trabalham em apenas uma área e que a maior área de atuação é a ortopedia (93,6%), seguindo-se a neurologia (70,2%). Relacionando a área de atuação com as diferentes áreas afectadas, verificou-se que estas são as que podem levar a um maior desenvolvimento de LMERT (Tabela 1).
A maior prevalência de dor nas costas verificou-se nos fisioterapeutas com idades compreendidas entre os 22 e os 39 anos e nos fisioterapeutas com menor experiência profissional.

Tabela 1 – Influência da área de atuação nas áreas anatómicas afetadas por LMERT.

	Valores de p relativamente às diferentes áreas de atuação		
Áreas Anatómicas	**Ortopedia**	**Neurologia**	**Respiratória**
Coluna Cervical	0,295	0,674	0,943
Ombros	0,429	0,078	0,069
Cotovelos	0,675	0,586	0,824
Punhos/Mãos	0,383	0,978	0,770
Coluna Dorsal	0,017(*)	0,171	0,170
Coluna Lombar	0,739	0,050(*)	0,770
Ancas/Coxas	0,111	0,827	0,753
Pernas/Joelhos	0,749	0,060	0,154
Tornozelos/Pés	0,188	0,613	0,903
(*) Significativo a 95%, $p \leq 0,05$			

As principais causas apontadas pelos inquiridos como desencadeantes de lesão foram a realização de força, a fadiga e/ou cansaço e as más posturas e as principais actividades desencadeantes foram as transferências e a terapia manual.
Relativamente às implicações da dor no trabalho, verificou-se que deixar de executar técnicas/posturas que causassem dor foi a mais citada com 28 citações, seguido do aumento das ajudas mecânicas com 20 citações e de pedir ajuda a terceiros com 14 citações.
Constatou-se que 35 fisioterapeutas (74,5%) realizam estratégias de prevenção e como actividades preventivas mais referidas, destacam-se adopção de boas posturas, exercício físico e alongamentos.
As regiões mais afectadas foram a coluna cervical, a coluna lombar e os ombros e no que refere à intensidade da sintomatologia, apurou-se que no global os fisioterapeutas referem intensidade moderada, sendo que a grande maioria não chega a referir intensidade. O género influenciou a prevalência de lesão (figura 1), tendo sido o feminino o mais afectado em todas as áreas corporais com a excepção da coluna dorsal. As diferenças encontradas a nível da coluna cervical são significativas (p=0,012).

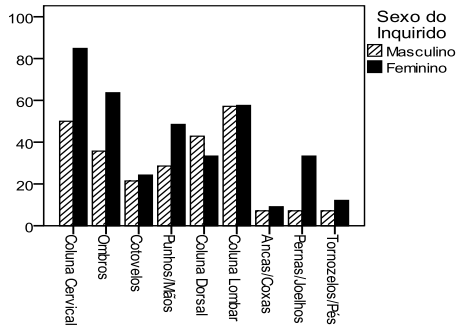


Figura 1 - Prevalência de LMERT nos últimos 12 meses por área anatómica nos dois géneros

No presente estudo, verificou-se que 93,62% dos fisioterapeutas da nossa amostra já teve LMERT, sendo que 89,4% apresentaram LMERT nos últimos 12 meses. Estes resultados assemelham-se aos obtidos por Adegoke et al. (2008) e Bork et al. (1996) que nos seus estudos obtiveram, 91,3% e 80% respectivamente. Segundo Bork et al. (1996) o conhecimento que o fisioterapeuta detém acerca desta problemática parece não lhes conferir algum tipo de vantagem no que respeita às LMERT.
Nos estudos de Bork et al (1996), Cromie et al. (2000) e Glover et al. (2005) foram identificados os fisioterapeutas mais jovens entre 20 e 30 anos, como os indivíduos mais susceptíveis para desenvolver LMERT. No presente estudo foi feita uma análise descritiva para a dor no corpo relacionada com a idade, na qual se identificou que os indivíduos mais jovens são os que apresentam maior prevalência.
Relativamente à relação entre a prevalência de LMERT e experiência profissional os resultados obtidos vão de encontro ao apontado pela literatura sendo que nos primeiros 5 anos de experiência profissional a prevalência de queixas é superior (Adegoke, et al., 2008; Glover, et al., 2005).
Nordin et al. (2011) indicam a transferência de pacientes e a terapia manual como principal actividade causal de lesão, assim como no presente estudo. Outras actividades referidas na literatura como desencadeantes de lesão são tratar um grande número de pacientes (Adegoke, et al., 2008), repetição de tarefas e trabalhar na mesma posição por longos períodos de tempo (Glover, et al., 2005).

Cromie et al. (2000) verificaram que 16,7% dos fisioterapeutas mudaram a área de especialidade devido à dor mas no nosso estudo apenas 6,4% referiram esse procedimento. As implicações no trabalho, devido à lesão músculo-esquelética, mais referenciadas foram deixar de executar técnicas/posturas que causavam dor, aumentar as ajudas mecânicas e pedir ajuda a terceiros, também Adegoke et al. (2008) referiram que grande parte dos inquiridos adaptou o tratamento realizado pelo facto da presença de LMERT. Já Alrowayeh et al. (2010) referem que a maioria dos inquiridos não alterou os hábitos laborais devido à lesão.

Na relação entre género e dor músculo-esquelética no último ano, foi identificada uma maior predisposição do género feminino para desenvolver LMERT, tal como reportado nos estudos de Adegoke et al. (2008) e Nordin et al. (2011).

Quanto às áreas mais afectadas nos últimos 12 meses, neste estudo foram a coluna cervical (74,5%) e coluna lombar (57,5%). A literatura disponível aponta a coluna cervical e lombar como áreas mais afectadas mas indica a coluna lombar como a área mais afectada (Adegoke, et al., 2008; Alrowayeh, et al., 2010; Glover, et al., 2005; Nordin, et al., 2011) excepto o estudo de Cromie et al. (2000) que apontam a coluna cervical como are amais afectada.

Dos fisioterapeutas inquiridos apenas 1 referiu não ter comparecido no local de trabalho devido à lesão mas uma grande parte referiu ter recorrido ao auto-tratamento ou ao tratamento informal por colegas, reforçando o conhecimento existente (Alrowayeh, et al., 2010; Glover, et al., 2005). Os fisioterapeutas tendem a não reportar a lesão aos superiores e a procurar tratamento informal entre os seus pares, mantendo a problemática das LMERT menos evidente do que é. Os fisioterapeutas devem ser encorajados a reportar as suas queixas para que o impacto real da problemática seja apurado.

Estes resultados devem-se à actividade diária do Fisioterapeuta, essencialmente em posturas de sobrecarga sob a coluna vertebral, seja por problemas de adaptação ao perfil antropométrico dos pacientes, seja por outros problemas do trabalho, levando ao aparecimento de lesões músculo-esqueléticas nestes profissionais.

4. CONCLUSÕES

O estudo permitiu concluir que a prevalência de LMERT nos últimos 12 meses na amostra em estudo é elevada, afectando principalmente a coluna cervical e lombar. As causas reportadas pelos inquiridos foram a realização de força, a fadiga e/ou cansaço e as más posturas, sendo as transferências de pacientes e a realização de técnicas de terapia manual as actividades mais apontadas como desencadeantes de lesão. A não realização de tarefas desencadeantes de dor e o recurso a ajudas mecânicas ou de terceiros foram as implicações no trabalho mais reportadas.

Os fisioterapeutas mais novos e com menor experiência profissional parecem ser mais afectados, assim como os fisioterapeutas do género feminino e os que exercem nas áreas da Ortopedia e Neurologia.

Medidas de prevenção e tratamento adequadas são recomendadas para minimizar a prevalência deste tipo de lesões entre os fisioterapeutas.

5. REFERÊNCIAS

Adegoke, B., Akodu, A., & Oyeyemi, A. (2008). Work-related musculoskeletal disorders among Nigerian Physiotherapists. *BMC Musculoskeletal Disorders, 9*(1), 112.

Alrowayeh, H. N., Alshatti, T. A., Aljadi, S. H., Fares, M., Alshamire, M. M., & Alwazan, S. S. (2010). Prevalence characteristics, and impacts of work-related musculoskeletal disorders: a survey among physical therapists in the State of Kuwait. *Bmc Musculoskeletal Disorders, 11*.

Atik, O. S. (2010). Is the Bone and Joint Decade over? *Eklem Hastaliklari Ve Cerrahisi-Joint Diseases and Related Surgery, 21*(3), 123-123.

Bernard, B. P. (1997). Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors - A Critical Review of Epidemiologic Evidence for Work-Related Musculoskeletal Disorders of the Neck, Upper Extremity, and Low Back. Retrieved from http://www.cdc.gov/niosh/docs/97-141/pdfs/97-141.pdf

Bork, B., Cook, T., Rosecrance, J., Engelhardt, K., Thomason, M., Wauford, I., & Worly, R. (1996). Work-related musculoskeletal disorders among physical therapists. *Phys Ther, 76*, 827 - 835.

Brooks, P. (2006). The burden of musculoskeletal disease-a global perspective. *Clinical Rheumatology, 25*(6), 778-781.

Cromie, J., Robertson, V., & Best, M. (2000). Work- related musculoskeletal disorders in physical therapists: prevalence, severity, risks and responses. *Phys Ther, 80*, 336 - 351.

Franco, G. (2010). Work-related Musculoskeletal Disorders A Lesson From the Past. *Epidemiology, 21*(4), 577-579.

Glover, W., McGregor, A., Sullivan, C., & Hague, J. (2005). Work- related musculoskeletal disorders affecting members of the Chartered Society of Physiotherapy. *Physiotherapy, 91*, 138 - 147.

Holder, N., Clark, H., DiBlasio, J., Hughes, C., Scherpf, J., Harding, L., & Shepard, K. (1999). Cause, prevalence and response to occupational musculoskeletal injuries reported by physical therapists and physical therapy assistants. *Phys Ther, 79*, 642 - 652.

Nordin, N. A. M., Leonard, J. H., & Thye, N. C. (2011). Work-related injuries among physiotherapists in public hospitals-a Southeast Asian picture. *Clinics, 66*(3), 373-378.

Sanders, M., & Dillon, C. (2006). Diagnosis of Work-Related Musculoskeletal Disorders *International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors, Second Edition - 3 Volume Set*: CRC Press.

Sanders, M., & Stricoff, R. (2006). Rehabilitation of Musculoskeletal Disorders *International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors, Second Edition - 3 Volume Set*: CRC Press.

Serranheira, F., Pereira, M., Santos, C., & Cabrita, M. (2003). Auto-referência de sintomas de lesões músculo-esqueléticas ligadas ao trabalho (LMELT) numa grande empresa em Portugal. *Saúde Ocupacional, 21*(2), 33-47.

Woolf, A. D., & Pfleger, B. (2003). Burden of major musculoskeletal conditions. *Bull World Health Organ, 81*(9), 646-656.

Os sistemas de gestão e os indicadores de desempenho – a vertente da integração

The management systems and the performance indicators - the integration way

Neves, Andreia[a], Linhares, Virgínia[b], Sampaio, Paulo[c], Saraiva, Pedro[d]
[a,b] Mestranda do curso de Gestão Integrada Qualidade, Ambiente e Segurança do Instituto Superior de Educação e Ciências (ISEC), [a] andreia.neves32@gmail.com; [b] mvgl@kanguru.pt; [c] Universidade do Minho; paulosampaio@dps.uminho.pt; [d] Universidade de Coimbra; pas@eq.uc.pt

1. INTRODUÇÃO

Na última década assistiu-se à proliferação mundial de referenciais relativos a sistemas de gestão, que foi antecedida por um período de quase vinte anos onde os sistemas de garantia da qualidade, que evoluíram posteriormente para sistemas de gestão da qualidade, eram os únicos.

Esta diversidade de referenciais acompanhou a evolução das necessidades das organizações na optimização e sistematização dos seus subsistemas de gestão por imperativos de mercado, de clientes, de regulamentações estatutárias, de imposições de entidades reguladoras do sector de actividade, bem como por preocupações de melhoria da eficiência e controlo operacional.

Tal sistematização pressupunha uma orientação no sentido da integração dos diversos sistemas de gestão. No entanto, em Portugal, volvida uma década de coexistência de vários subsistemas, a sua efectiva integração ainda não é uma realidade corrente. A adição, sobreposição e integração parcial continua a imperar, quer por desconhecimento ou incapacidade de quem gere, quer por dificuldades estruturais das organizações ou mesmo por opção da gestão de topo.

A aprendizagem dos vários intervenientes – responsáveis das organizações, entidades de consultoria, de certificação e de normalização – embora a ritmos e com abordagens distintas, determinou uma evolução significativa, tanto na vertente da harmonização normativa, como da consolidação de práticas intra-organizacionais, bem como na utilização de ferramentas de monitorização e indicadores de desempenho, na perspectiva da optimização dos sistemas, ao serviço de uma resposta adequada às crescentes exigências da dinâmica da gestão actual.

A evolução previsível dos diversos sistemas/subsistemas numa organização aponta para a sua integração, tendo sido reconhecido um balanço positivo entre vantagens/desvantagens na adopção deste tipo de abordagem.

Perante esta tendência poderia esperar-se uma orientação da ISO no desenvolvimento de referenciais normativos orientados para a integração de sistemas de gestão. No entanto, a opção foi a de fazer evoluir os vários referenciais da sua responsabilidade - determinando que os demais organismos de normalização também o fizessem - no sentido da sua harmonização e alinhamento a nível de estrutura e requisitos.

É evidenciado pelos resultados de vários trabalhos publicados neste âmbito - Karapetrovic; Willborn (1998), Jorgensen; Remmen; Mellado (2006), Bernado; Casadesus; Karapetrovic; Heras (2008), Sampaio; Saraiva; Guimarães Rodrigues (2008), Wilkinson; Dale (2001), Wilkinson; Dale (1999), Zeng; Lou (2007), Zutshi; Sohal (2005), Karapetrovic (2002), Matias; Coelho (2002) e Seghezzi (2000) - que uma das dificuldades das organizações em integrar os seus sistemas de gestão resulta da compreensão dos referenciais normativos e de uma utilização harmonizada entre eles. Assim se compreende as iniciativas tomadas pelos organismos nacionais de normalização do Reino Unido, da Dinamarca e da Espanha no sentido do desenvolvimento de guias de orientação para a integração de sistemas de gestão (BSI, 2006; DS 8001:2005; AENOR, 2005).

Perante esta realidade revelou-se pertinente o desenvolvimento de trabalho deste projecto de investigação com o intuito de criar conhecimento na área da integração de sistemas de gestão, nomeadamente ao nível da elaboração de um guia de boas práticas para implementação e manutenção de sistemas de gestão integrados - qualidade, ambiente e segurança (QAS) - bem como na definição de linhas de orientação para o estabelecimento de sistemas de indicadores de desempenho que suportem e conduzam as organizações no sentido da eficácia e eficiência dos seus sistemas de gestão integrados.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A recolha de dados utilizada neste estudo, sustentou-se num conjunto de entrevistas semi-estruturadas e presenciais, efectuadas em duas fases distintas.

A primeira fase orientada a profissionais e organizações com um papel activo e relevante no domínio da integração de sistemas QAS – auditores de terceira parte, responsáveis por comités técnicos nacionais e internacionais de normalização de sistemas de gestão da Qualidade, Ambiente e Segurança e Saúde do Trabalho, bem como responsáveis de entidades certificadoras e académicos com trabalho desenvolvido e publicado neste domínio.

Os resultados da primeira fase contribuíram para selecção das empresas casos de estudo com sistemas de gestão integrados QAS, que constituíram a segunda fase da recolha de dados deste estudo.

Como ferramentas base para as entrevistas supra mencionadas, foram desenvolvidas Listas de Verificação, com questões abertas e perguntas de resposta orientada, relativas à evolução dos sistemas e às abordagens para a sua implementação, incluindo o uso de indicadores chave de desempenho e a sua aplicação na tomada de decisão.

Os resultados obtidos na primeira fase, constituem o âmbito dos resultados apresentados, assim como das conclusões desta publicação, com cruzamento a conclusões de outros estudos já publicados neste domínio.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As questões abrangeram um conjunto de aspectos, seguidamente abordados, tendo sido o tratamento dos dados conseguido com recurso a estatística descritiva e análise de conteúdo

3.1. Motivações para a Integração de Sistemas

Os dois factores considerados como mais relevantes para este aspecto são: um de carácter externo (Diferenciação/Imposição do Mercado") e outro de carácter interno ("Racionalização dos Recursos"). Este resultado vai ao encontro do estudo publicado pelos autores Sampaio; Saraiva; Guimarães Rodrigues (2009).

3.2. Preocupações e dificuldades na Integração de Sistemas

Os factores mais determinantes associados a este aspecto foram: "Dificuldade de obtenção de competências multidisciplinares aos vários sistemas" e "Ameaça de perda de poder hierárquico ou perda de posto de trabalho", resultados convergentes com os publicados por por Karapetrovic, *et al*(1998), Jorgensen, *et al*(2006), Bernado, *et al* (2008), Sampaio, *et al*(2008), Wilkinson, *et al*(2001), Wilkinson, *et al*(1999), Zeng, *et al* (2007), Zutshi, *et al* (2005), Karapetrovic (2002), Matias, *et al* (2002) e Seghezzi (2000).

3.3. Metodologias e modelos de integração

Maioritariamente a opinião dos inquiridos orienta-se para a utilização do modelo de abordagem por processos conjugadamente com a metodologia PDCA, realidade que se revê nos estudos publicados por: Karapetrovic (2002), Karapetrovic, *et al* (2003), Karapetrovic (2003), Jorgensen, *et al*(2006), Zeng, *et al* (2006), Jorgensen (2008), Fresner, *et al* (2004), Matias, *et al*(2002), McDonald, *et al*(2003), Karapetrovic; *et al* (1998) e Holdworth (2003).

3.4. Elementos integráveis

A opinião generalizada dos inquiridos aponta para a possível integração de todos os elementos constituintes do SGI, salientando-se duas tendências principais: Auditorias, Revisão pela Gestão, Politicas, Documentação consideradas com maior potencial de integração; Processos e Indicadores surgem como os elementos menos integrados e integráveis.
As referências na literatura, no âmbito dos elementos integráveis apresentam estudos muito diversos que preconizam, tanto a integração total dos elementos do sistema, como a integração de um conjunto mais ou menos restrito de elementos que os autores consideram como integráveis. O ISO Guide 72:2001, normativo para a elaboração de referenciais de sistemas de gestão, promove o alinhamento de requisitos e elementos inter-sistemas. Estudos publicados por Karapetrovic Karapetrovic (2002), Karapetrovic (2003) e Karapetrovic, *et al* (1998) evidenciam também a necessidade de tal alinhamento e harmonização.

3.5. Ferramentas de Avaliação

A opinião generalizada dos inquiridos aponta para práticas incipientes de integração relativamente aos indicadores chave de desempenho, colocando, alguns, em causa a exequibilidade e o valor acrescentado para as empresas de tal sistematização. A utilização pouco eficaz de tais ferramentas – como instrumentos para tomada de decisão e de melhoria - é indicada como transversal à generalidade das empresas, mesmo quando considerada em cada subsistema.
As referências na literatura acerca dos sistemas de indicadores são exíguas. Ainda assim, existem alguns normativos orientadores - AENOR (2003) e EN (2009), que no entanto, não são do conhecimento das organizações, Salientam-se os estudos dos autores Searcy, *et al* (2008) e Neves, *et al* (2011), que estabelecem metodologias para a implementação de sistemas de indicadores.

3.6. Evolução da integração

A maioria das opiniões foi no sentido de uma evolução positiva da integração, embora com perspectivas diferentes. Alguns inquiridos consideram que a evolução foi intra-organizacional, ao longo de cada ciclo de gestão do sistema, enquanto outros, consideram-na numa óptica extra-organizacional.
Os resultados são convergentes com o preconizado em várias referências na literatura, nomeadamente, Karapetrovic (2002), Zeng, *et al* (2007) e Wilkinson, *et al* (1999).

3.7. Razões para não existir mais e melhor integração

As principais razões seleccionadas para não existir mais e melhor integração foram:
"Falta de conhecimento e/ou competências relativamente aos referenciais e a conceitos/práticas de gestão", "Aspectos culturais e organizacionais da gestão das empresas" que determinam a "falta de compromisso da gestão" e condicionam a "massa crítica interna" e ainda "constrangimentos financeiros, associados à certificação designadamente no cumprimento de requisitos do sistema de gestão ambiental e segurança e saúde no trabalho".

3.8. Medidas para uma melhor e maior integração

As medidas apresentadas de maior relevância: "Mais formação académica e profissional e aquisição de competências nestas temáticas" e "Alteração da cultura organizacional, envolvimento da gestão; gestão profissional e inovação".

A literatura apresenta estudos convergentes com estes resultados, nomeadamente, Zeng, *et al*(2007), Zutshi, *et al*(2005), Jorgensen, *et al*(2006), Wilkinson, *et al*(1999), McDonald et al. (2003), Rahimi (1995) , Zeng, *et al* (2007), Matias, *et al* (2002), Zutshi, *et al*(2005) e Karapetrovic (2002),Pettigrew, *et al*(1991), Matias, *et al*(2002), Crowe (1992), Fresner, *et al*(2004), Holdworth (2003), Karapetrovic, *et al* (2003), Matias, *et al*(2002), McDonald, *et al* (2003), Asif, *et al*(2008).

4. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste estudo, ao nível das motivações, dificuldades, estratégias de integração e abordagens para uma maior e melhor integração, são convergentes com conclusões de trabalhos de investigação constantes em publicações internacionais de referência.

Uma das principais conclusões deste estudo é que não existe uma metodologia rígida de integração. O SGI deve/tem de ser desenhado à medida de cada organização, tendo como base o modelo de abordagem por processos e obedecendo à metodologia PDCA. O comprometimento e o envolvimento da gestão de topo na definição e implementação do SGI, bem como uma gestão competente e participada aos vários níveis hierárquicos e funcionais da organização, constituem elementos determinantes e/ou facilitadores para o sucesso e valor acrescentado de uma Sistema Integrado de Gestão.

Os resultados deste estudo apontam para uma utilização pouco eficaz de sistemas de indicadores, para o apoio à decisão, quer em cada subsistema, quer no âmbito do sistema integrado. Complementarmente, os resultados apontam para práticas incipientes de integração relativamente aos indicadores chave de desempenho, pondo-se mesmo em causa a exequibilidade e o valor acrescentado para as empresas de tal sistematização.

Os factores críticos de sucesso para a integração de sistemas de gestão, evidenciados neste estudo, são as motivações internas para a integração e o envolvimento da gestão de topo, factor dinamizador e motor da integração, bem como uma condução competente e profissional dos gestores, independentemente dos sectores de actividade em presença.

5. REFERÊNCIAS

Bernado, M. Casadesus, M. Karapetrovic, S. e Heras, I. (2008), "Management Systems: Integration Degrees Empirical Study", Proceedings of the 11th Quality Management and Organizational Development Conference, Helsingborg, Sweden, Vol.33.

BSI (2006), PAS 99:2006. "Publicly available specification - Specification of common management system requirements as a framework for integration"

Jorgensen, T. Remmen, A. Mellado, M. (2006), "Integrated management systems – three different levels of integration", Journal of Cleaner Production, 14 (8) pp.713-722.

Karapetrovic, S., Willborn, W. (1998),"Integration of quality and Environmental Management Systems", TQM Magazine, 10(3) pp. 204-213.

Karapetrovic, S. (2002),"Strategies for integration of management systems and standards", TQM Magazine, 14(1) pp. 61-67.

Matias, J. C. D. O.; Coelho, D. A. (2002) "The integration of the standards systems of quality management, environmental management and occupational health and safety management", International Journal of Production Research, 40(15) pp. 3857-3866.

Sampaio, P. Saraiva, P. Guimarães Rodrigues, A. (2008), "Desenvolvimento e validação de metodologias de classificação para as motivações subjacentes à obtenção da certificação ISO 9001 em Portugal", Revista Qualidade – Primavera, Associação Portuguesa para a Qualidade, pp. 23-32.

Seghezzi, D. (2000) "Proceedings of 44 th European Quality Congress", Paper presented at the 44th European Quality Congress, Budapest.

Wilkinson, G.; Dale, B.G,(1999) " Integrated management systems: an examination of the concept and theory", The TQM Magazine, 11(2), pp. 95-104.

Wilkinson, G.; Dale, B.G (2001), "Integrated Management System: A model based on total quality approach", Managing Service Quality, 11(05), pp.318-330.

Zeng, S., Shi, J., Lou, G. (2007), "A synergetic model for implementing an integrated an integrated management system: an empirical study in China", Journal of Cleaner Production, 15(18) pp.1760-1767.

Zutshi, A., Sohal, A.S. (2005), "Integrated management system: The experience of three Australian organisations", Journal of Manufacturing Technology Management, 16(02), pp.211-232.

AENOR (2005), UNE 66177: 2005. "Sistemas de gestión - Guia para la integración de los sistemas de gestión".

Estudo Comparativo de Metodologias de Análise de Acidentes de Trabalho em Contexto Hospitalar

Comparative Study of Methods of Analysis Work Accidents in Hospital Context

Nunes, Cláudia[a], Santos, Joana[b], Lourenço, Irina[c], Silva, Manuela Vieira[b]
[a]Centro de Investigação em Saúde e Ambiente/Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Instituto Politécnico do Porto, Projecto de licenciatura em Saúde Ambiental, Rua Valente Perfeito, 322 4400-330 Vila Nova de Gaia PORTUGAL, claudiaanunes@hotmail.com; [b]Centro de Investigação em Saúde e Ambiente/Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Instituto Politécnico do Porto, Rua Valente Perfeito, 322 4400-330 Vila Nova de Gaia PORTUGAL, jds@estsp.ipp; m.silva@eu.ipp.pt; [c] Hospital de São João, Alameda Prof. Hernâni Monteiro, 4200 – 319 Porto PORTUGAL, lourenço.irina@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Actualmente, estima-se que a nível mundial 1,7 milhões de pessoas morrem a cada ano como resultado da sua actividade profissional (OIT, 2011). A Organização Internacional do Trabalho (OIT) constatou que, para além das mortes, cerca de 268 milhões de acidentes não fatais resultam em média de três dias de trabalho perdidos por acidente. Assim como, surgem 160 milhões de novos casos de doenças relacionadas com o trabalho (OIT, 2011). Para dar resposta aos novos desafios de segurança, em muitos países, e em particular aos da União Europeia (UE), a avaliação de riscos é uma obrigatoriedade legal, conjuntamente com a notificação dos acidentes de trabalho (Jacinto, 2011). Segundo a Norma Portuguesa (NP) 4397:2008, relativa aos requisitos dos sistemas de gestão da segurança e saúde do trabalho, define acidente de trabalho (AT) é um "acontecimento relacionado com o trabalho de que resultou lesão, afecção da saúde ou morte". De acordo com a legislação portuguesa (artigo 8º da Lei nº 98/2009 de 4 de Setembro), refere AT como "aquele que se verifique no local e no tempo de trabalho e produza directa ou indirectamente lesão corporal, perturbação funcional ou doença de que resulte redução na capacidade de trabalho ou de ganho ou a morte". A análise e investigação de acidentes de trabalho, para além de representar uma obrigatoriedade legal (artigo 98º da Lei nº 102/2009 de 10 de Setembro), tem como objectivo a melhoria contínua, quer ao nível dos procedimentos e práticas de trabalho, quer na implementação sistemas de avaliação e controlo de riscos.

As instituições hospitalares são estruturas complexas, devido à sua dimensão, diversidade de instalações e equipamentos, e especificidade dos seus serviços. O ambiente hospitalar é pródigo em riscos associados à saúde ocupacional, devido à variedade de tarefas clínicas e não clínicas desempenhadas pelos profissionais. A exposição a riscos químicos, físicos, mecânicos, biológicos, entre outros, predispõe os profissionais a AT de natureza variada. De acordo com as estatísticas do ano de 2007, as instituições que integram o Ministério da Saúde Português, totalizaram 5063 acidentes, dos quais 4593 ocorreram em Hospitais. Estes dados sugerem que é necessário criar uma ferramenta que permita um adequado tratamento de dados para circunscrever as falhas existentes (ACSS, 2009). Neste sentido, torna-se necessário verificar a aplicabilidade de metodologias eficazes na detecção dos AT, actuando através de acções preventivas ou correctivas que minimizem ou eliminem riscos ocupacionais a que os profissionais se encontram expostos em ambiente hospitalar.

Considerando que a maioria das ferramentas de análise e investigação dos AT é direcionada para o sector industrial, não existindo na bibliografia disponível para o contexto hospitalar, o presente estudo teve como principal objectivo efectuar uma comparação sobre as metodologias de análise de AT e verificar a adequabilidade de diferentes metodologias de análise de AT em meio hospitalar.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido em quatro etapas principais. Numa primeira fase foram seleccionados a tipologia dos acidentes de trabalho a analisar, de acordo com a prevalência dos acidentes a nível nacional e na unidade de saúde em estudo. A selecção dos métodos a aplicar baseou-se na evolução das técnicas de análise propostas por Hollnagel (2004), o método aplicado na unidade em estudo, o método da Matriz de Falhas e um método proposto pelo projecto CAPTAR – "Aprender para Prevenir". Os acidentes de trabalho seleccionados para o estudo foram: picadas com dispositivos corto-perfurantes, quedas dos profissionais e esforços/movimentos inadequados.

A segunda etapa consistiu na aplicação de uma lista de verificação para caracterização das condições de trabalho onde ocorreram os acidentes de trabalho e aplicação de um questionário previamente validado aos sinistrados. Na fase posterior procedeu-se à aplicação das seguintes metodologias de análise de acidentes de trabalho:

- Árvore de Causas (ADC);
- Árvore de Falhas (ADF);
- Método do Queijo-Suiço (MQS);
- Técnica de Investigação de Acidentes de Trabalho (WAIT);
- Matriz de falhas (MF);
- Registo, Investigação e Análise dos Acidentes de Trabalho (RIAAT).

Para além da tipificação das causas, tendo em conta o ponto de vista do investigador, definiram-se sete variáveis utilizadas no estudo comparativo de cada metodologia, possibilitando identificar vantagens vs desvantagens de cada uma.

As variáveis foram: grau de complexidade, tempo dispendido, número de variáveis a analisar, complexidade do acidente, plano de acção, uniformização EUROSTAT e hierarquização da actuação.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação das metodologias de análise de acidentes de trabalho são viáveis em meio hospitalar, no entanto, os métodos WAIT e RIAAT possuem variáveis pré-definidas que auxiliam na análise dos AT, ao contrário das restantes metodologias que dependem da prática do investigador, relativamente ao conhecimento das infra-estruturas, do funcionamento do local de trabalho e das actividades desenvolvidas pelos profissionais.

À medida que se aplicaram os diferentes modelos, constatou-se uma evolução das causas apuradas, dependendo da complexidade das metodologias seleccionadas. Apesar de se terem obtido falhas comuns através da aplicação dos diferentes métodos de análise, os modelos mais complexos encontraram novas causas (de diferentes níveis de organização/trabalho) que complementam a análise dos modelos mais simples. Tal como refere Ballardin *et al.* (2008), muitas das técnicas de investigação complementam-se e não se excluem entre si, como por exemplo a ADC e a MF. Após a tipificação das causas e sua análise estatística verificou-se que os acidentes de trabalho associados ao contexto hospitalar são bastantes complexos, pois não dependem, apenas, do acto inseguro, mas sim de toda a estruturação da unidade hospitalar. Salienta-se o caso do AT associado à queda do profissional a diferentes niveis, como principais causas as influências organizacionais (49%) associadas a uma inadequada ou inexistente gestão da manutenção e conservação das infra-estruturas, seguida da causa associada apré-condições inseguras (33%) referentes a uma arrumação e limpeza deficientes. Esta constatação foi também verificada por Rollenhagen *et al.* (2010), que refere que os analistas da área da saúde procuram as causas com influências organizacionais, o que indica que os procedimentos de análise devem contemplar variáveis capazes de analisar factores associados à gestão de topo e as suas influências.

A Tabela 1 apresenta os resultados relativos à perspectiva do investigador, relativamente às sete variáveis previamente definidas.

Tabela1 – Estudo comparativo das diferentes metodologias de análise de AT

	Grau de Complexidade	Tempo dispendido	Número de variáveis a analisar	Complexidade do Acidente	Plano de Acção	Uniformização EUROSTAT	Hierarquização de Actuação
ADC	Simples	3 a 5 min.	Nenhuma em específico	Simples	Não	Não	Não
ADF	Simples	3 a 5 min.	Nenhuma em específico	Simples	Não	Não	Não
MQS	Intermédio	5 a 7 min	5 não Padronizadas	Intermédio	Não	Não	Não
MF	Intermédio	5 a 7 min	Nenhuma em específico	Intermédio	Não	Não	Sim
WAIT	Complexa	Sup. a 7 min.	4 Padronizadas	Simples a Complexo	Sim	Sim	Sim
RIAAT	Complexa	Sup. a 7 min.	4 Padronizadas	Simples a Complexo	Sim	Sim	Sim

De um modo geral, a análise das métodos, sob a perspectiva do investigador, permitiu verificar que apesar, dos métodos WAIT e RIAAT serem complexos dado que têm em conta a análise da avaliação de riscos da organização e apresentarem variáveis padronizadas, são mais aconselháveis na análise de acidentes mais graves e frequentes, como por exemplo, no caso das picadas com agulha. Contudo, o tempo dispendido na aplicação das técnicas é superior à dos restantes métodos. Para uma investigação mais básica verificou-se que é viável a aplicação do método MF ou MQS associados aos métodos ADC ou ADF. No entanto, através da aplicação do método RIAAT constatou-se que este permite, construindo uma árvore de decisão, a selecção entre uma análise mais aprofundada ou mais básica, dependendo do AT a investigar. O método WAIT, apesar de se desdobrar numa metodologia mais simples, contemplando a análise das causas e das circunstâncias imediatas, não contempla uma técnica que possibilite a triagem dos tipos de análise consoante o tipo de AT. Este facto torna a ferramenta RIAAT mais adequada para a utilização em meio hospitalar.

4. CONCLUSÃO

Em muitos países da União Europeia, incluindo Portugal, a legislação existente obriga à realização de avaliação de riscos ocupacionais, bem como à notificação dos acidentes de trabalho e a investigação das suas causas. Estas medidas legislativas proporcionam a introdução de melhorias, quer ao nível das práticas/procedimentos, quer nos sistemas de controlo de riscos, minimizando o impacto do trabalho na saúde dos trabalhadores.

A realização deste estudo permitiu concluir que os factores organizacionais são o grupo de causas mais relevantes nos acidentes ocorridos em contexto hospitalar, sendo importante a utilização de metodologias que possuam variáveis capazes de englobar factores associados à gestão de topo e à sua influência. Os métodos aplicados não se excluem, mas complementam-se entre si, podendo ser adaptáveis ao contexto hospitalar.

Os métodos mais complexos apresentam o inconveniente de serem mais demorados. Contudo, o método RIAAT, na fase de aplicação da árvore de decisão, possibilita a distinção da análise entre os acidentes simples (ex: entalamento entre

objectos) e os acidentes mais complexos/frequentes/graves (ex: picada de agulha). Este método, além de contornar esta questão, engloba variáveis pré-definidas do método WAIT, tornando-o uma técnica adequada e completa.
Este estudo representou uma mais-valia para a selecção de metodologias de análise de acidentes de trabalho em meio hospitalar, podendo melhorar o sistema de investigação em contexto hospitalar, como em sectores semelhantes como, Agrupamentos de Centros de Saúde (ACES) e laboratórios.

5. REFERÊNCIAS

Administração Central do Sistema de Saúde (ACSS) (2009). *Acidentes de Trabalho no Ministério da Saúde - 2007*. Retrieved Maio 15, 2011,from http://www.acss.min-saude.pt/Portals/0/Acidentes%20de%20Trabalho_2007.pdf

Ballardin, L., Franz, L. A., Saurin, T. A., & Maschio, A. (2008). Análise das interfaces entre modelos causais de acidentes: um estudo de caso em atividades de manutenção de um complexo hospitalar. *Interface*, 12,835-852.

Hollnagel, E (2004). *Barrier analysis and accident prevention*. Aldershot, UK: Ashgate Pub Ltd.

Internacional Labour Organization. (2011). *Internacional Labour Organization*. Retrieved Março 28, 2011,from 2011, from http://www.ilo.org/global/about-the-ilo/press-and-media-centre/press-releases/WCMS_005161/lang--en/index.htm

Jacinto, C. (2011). *Análise de Acidentes de Trabalho Método de Investigação WAIT (Work Accidents Investigation Tecnique)* (4ªEdição). Verlag Dashofer.

Lei nº 102/2009 de 10 de Setembro. *Diário da República nº 209/*90 – *I série*. Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social. Lisboa.

NP 4397:2008. *Norma Portuguesa para Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde do trabalh*o. Instituto Português da Qualidade. Lisboa.

Organização Internacional do Trabalho. (2010). *Riscos emergentes e novas formas de prevenção num mundo de trabalho em mudança*. Retrieved Março 20, 2011,from http://www.dnpst.eu/uploads/relatorios/relatoriooit2010.pdf

Rollenhagen, C., Westerlund, J., Lundberg, J., & Hollnagel, E. (2010). The context and habits of accident investigation practices: A study of 108 Swedish investigators. *Safety Science*, 48, 859-867.

Jacinto, C., Soares, C., G., Fialho, T., Silva, S., A. (2010*). RIAAT - Registo, Investigação e Análise de Acidentes de Trabalho - Manual do Utilizador*. Retrieved Maio 29, 2011,from http://www.mar.ist.utl.pt/captar/images/Manual%20do%20utilizador_RIAAT_revis%C3%A3o%201.1_Maio%202010.pdf

Setting standards for contractor safety training

Estabelecimento de normas para formação em segurança nas empresas contratadas

Johan Nylander
SSG Standard Solutions Group, Sundsvall, Sweden, johan.nylander@ssg.se

1. INTRODUCTION

Contractors working in the industry are often exposed to higher risk compared to workers employed by the industry. Work is done in different industry environments and often under stressful conditions. Understanding of risks and good competence of health and safety is therefore crucial for this category of workers.
An initiative was taken in Sweden, 2006, by the pulp & paper industry to ensure that all contractors working in the industry have access to a safety training program at moderate cost and easily accessible. This has led to the concept SSG Entre, a webbased safety training used by most sectors in the Swedish industry. 100 000 contractors from more than 30 countries have now gone through the training. The training is accessible in the following languages; Swedish, Finnish, German, English, Polish, Italian, Norwegian.
After the training a personal certification test is performed which when approved leads to the issue of a Safety passport. This passport is valid for three years and is also valid in the Finnish industry.
In Europe work is going on to harmonize and standardize training for contractors. The safety network ENSHPO has started up a project where the target is to set standards for a European Safety Passport.

2. MATERIALS AND METHOD

2.1. A need from the pulp & paper industry

During 2004 a growing interest in the Swedish pulp & paper industry for standardizing safety training for contractors arose. A working group in the SSG Safety committee was established with the purpose of creating a standardized training material. The target of the training was reduction of accidents and incidents among contractors working in the pulp & paper industry. The working group collected safety information used by around 50 Swedish pulp and paper mills and a training material was created. It was early on decided that the material would be available as a web training course on the internet. During the creation of the training material SSG built an administrative system to handle all contractors, contracting companies etc. A SSG Standard SSG 2200 was established that could be used by the industry to clarify the safety demands set, Figure 1.

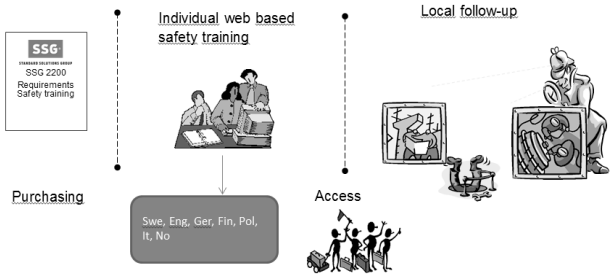


Figure 1. SSG Entre process

2.2 Similar needs in other industry sectors

At the same time the steel and mining industry identified the same needs in their industries and built a project group to create a contractor safety passport. The project group had contacts with the pulp & paper industry and decided to join the work done by SSG safety committee instead of creating their own training material. In the chemical industry on the Swedish westcoast harmonization of safety training had already started between large companies like Akzo Nobel, Borealis, Shell, Preem, Ineos, Perstorp, Nynas etc. All with the same purpose, to improve safety and make training more efficient.

2.3 Documentation of training results

The industry has the responsibility to inform and make sure contractors are aware of the specific safety rules and typical risks on the individual industry. Besides a general safety training, the industry can make available their own specific safety information on the same web platform. By this they can get full control on an individual level of what information each contractor has achieved.

In the end of each trainingmodule there is a certification text that needs to be approved. Questions are randomly taken from a bank of question so no test is similar to another. A SSG Entre Safety Passport valid for three years is issued after a successful certification test. Everything is done over the internet so there is no need for trainers, classrooms etc.
Many contractors working in the Swedish industry have their home outside Sweden. For instance there are many contractors coming from the neighbouring country Finland. In Finland there is a similar training system where a training is done followed by a certification test and issuing of a Safety card.

Figure 2. The Finnish Safety card and training material

Discussions between Sweden and Finland has led to harmonization of the training programs and acknowledgement of the different national systems. In other countries in the EU similar concepts are being used for the same purpose and discussions are initiated to try to harmonize on a European level. In the Netherlands and Belgium harmonization has been going on for many years and the concept VCA is being used on a broad base. In France MASE is a national system that is the combination of two French systems. Harmonization between VCA and MASE has been going on since the early 2000.

Figure 3. Logotypes of the French certification for safety and a VCA certificate issued for a Polish company

3. RESULTS AND DISCUSSION

The SSG Entre concept was first used in the beginning of 2007. In the fall of 2011 around 120 industries in Sweden were demanding their contractors to do the SSG Safety training. Around 100 000 contractors from more than 30 countries have completed the training and received a SSG Entre Safety Passport. The concept is being used in industry sectors such as pulp & paper, steel, mining, chemical industry, automotive industry, manufacturing industry, sawmills and energy sector. It is being evaluated by construction sector, harbours, pharmaceutical and food industry.
The training is available in the following languages, Swedish, English, Finnish, German, Polish, Italian and Norwegian.
A reference group with members from the different industry sectors are controlling and monitoring the program. The training material is updated every year as well as the certification test.
The organisation ENSHPO has started a project where the aim is to set European standards for safety card training programs. This work was initiated during 2010 and is ongoing. One of the targets is to set minimum standards for meeting necessary safety criterias and make easier for the contracting workforce to work all over Europe without having to repeat already performed training.

4. CONCLUSIONS

The SSG Entre concept has been growing rapidly since the start 2007 and has become a Swedish industry standard. Several actions have been taken by both industry and contractors to increase safety at the industry. SSG Entre is one action and is rather easy to implement as well in the industry as by the contractors. Safety has become an issue that is more on top of peoples mind than before however still a lot of challenges are waiting. To really change risky behaviours and attitude change is necessary and this requires a lot of work and attention.

5. REFERENCES

Teuvo Uusitalo, Mika Liuhamo, VTT Finland,
www.enshpo.eu, http://www.enshpo.eu/attachments/article/84/International%20Safety%20Card.pdf

A Responsabilidade Social das Empresas – Dinâmicas e desafios

The Corporate Social Responsibility - Dynamics and Challenges

Oliveira, António
Engenheiro Químico (IST); Doutorando em Alterações Climáticas e Politicas de Desenvolvimento Sustentável; Mestre em Economia e Gestão de Ciência e Tecnologia (ISEG); Assessor Principal - Direcção de Serviços de Desenvolvimento Sustentável; Direcção-Geral das Actividades Económicas, MEE;
antonio.oliveira@dgae.pt

1. ENQUADRAMENTO – ORGANIZAÇÕES E INICIATIVAS

- **Organização das Nações Unidas (ONU)**

Em 2011, as Nações Unidas no âmbito do Programa Quadro sobre Negócios e Direitos Humanos intitulado "**Protect, Respect and Remedy**", apresentou uma visão holística dos Direitos Humanos no interface com a Responsabilidade Social das Empresas, que integra três princípios básicos, três pilares: o dever do Estado de proteger contra os abusos de direitos humanos, a responsabilidade de respeitar os direitos humanos por parte das empresas e organizações e a necessidade de proporcionar às vítimas maior acesso a efectiva reparação de danos e impactes judicial e não judicial.

- **Organização Internacional de Normalização (ISO)**

A Organização Internacional de Normalização aprovou em 2010 a Norma ISO 26000 – Norma Guia sobre Responsabilidade Social, a qual se destina-se a poder ser aplicada a todo o tipo de organizações (públicas e privadas), constituindo um referencial da maior relevância para a promoção da RS à escala global. Esta ferramenta normativa constituirá uma *driver* essencial na harmonização de conceitos e práticas à escala global, não se substituindo à lei, mas permitindo o reconhecimento de que ir para além da lei é fundamental.

- **Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE)**

A OCDE aprovou em Junho de 2011 na Sessão Ministerial comemorativa do seu 50ºAniversário as novas Directrizes para as Empresas Multinacionais, as quais constituem uma nova ambição, envolvendo os seguintes âmbitos: cadeia de fornecimento, direitos humanos, relatórios, trabalho e relações industriais (articulando com os desenvolvimentos ocorridos na OIT), anti-corrupção, ambiente, consumidores e taxação, e promovendo uma maior transparência dos negócios em zonas de fraca governação.

- **União Europeia (UE)**

Em 2010, a Comissão Europeia apresentou uma nova **Estratégia - Europa 2020 - "Estratégia Europeia para um crescimento inteligente, sustentável e inclusivo"** na qual reforça a importância da Responsabilidade Social das Empresas, afirmando o objectivo de: "Renovar a estratégia da UE para promover a responsabilidade social das empresas enquanto elemento-chave da confiança a longo prazo dos trabalhadores e dos consumidores", e também referindo explicitamente o "desenvolvimento da responsabilidade social na comunidade das empresas", no quadro do crescimento inclusivo.

Integrada na prioridade do **Crescimento sustentável** da **Estratégia Europa 2020** a Comissão da UE através da **Comunicação** sobre **Responsabilidade social das empresas: uma nova estratégia da UE para o período de 2011-2014 (COM (2011) 681 final, de 25 de Outubro),** aprovou um novo quadro de actuação, cujos elementos chave se podem sintetizar como sendo:

- Uma nova definição de RSE: a responsabilidade social das empresas é «a responsabilidade das empresas pelo impacto que têm na sociedade»;
- Princípios e orientações reconhecidos a nível internacional;
- A natureza multidimensional da responsabilidade social das empresas;
- O papel das autoridades públicas e das demais partes interessadas;
- A responsabilidade social das empresas e a iniciativa em favor do empreendedorismo social;
- Responsabilidade social das empresas e diálogo social;
- Um Programa de Acção para 2011-2014 - Agenda para a RSE.

- **Contexto Nacional**

Em Portugal as políticas de apoio à RSE têm enquadramento macro em instrumentos estratégicos como:

- Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável (ENDS), com o horizonte de 2015 e respectivo Plano de Implementação (PIENDS);
- Plano Nacional de Reformas intitulado "Estratégia de Lisboa – Portugal de Novo; Programa Nacional de Acção para o Crescimento e o Emprego 2005/2008" que consubstancia uma agenda de modernização assente nos pilares da competitividade, da coesão social e da sustentabilidade ambiental.

- Normalização Portuguesa em matéria de Ética e Responsabilidade Social das Organizações

No âmbito da Ética nas Organizações:

- NP4460-1-2007- Ética nas organizações. Parte 1: Linhas de orientação para o processo de elaboração e implementação de códigos de ética nas organizações;
- NP4460-2-2010- Ética nas organizações. Parte 2: Guia de orientação para a elaboração, implementação e operacionalização de códigos de ética nas organizações.

No âmbito dos Sistema de Gestão da Responsabilidade Social:

- NP 4469 -1 - 2008 - Sistema de Gestão da Responsabilidade Social. Parte 1: Requisitos e linhas de orientação para a sua utilização;
- NP 4469 -2 - 2010 - Sistema de Gestão da Responsabilidade Social. Parte 2: Guia de orientação para a implementação.

2. DESAFIOS E EXPECTATIVAS

As iniciativas de política pública e os instrumentos existentes no domínio da RSE enquadrados num contexto de sociedade economia globalizada como a actual fazem antever enormes desafios e dinâmicas pro-activas nas respostas necessárias à sustentabilidade do desenvolvimento às escalas global nacional e local.

Termina-se enunciando alguns dos desafios considerados relevantes na direcção de uma sociedade mais fraterna e solidária e inclusiva, assente em valores e em princípios éticos tendo por referência a **Comunicação** sobre **Responsabilidade social das empresas: uma nova estratégia da UE para o período de 2011-2014**:

- Reconhecer e reforçar o impacto social das empresas;
- Melhorar os níveis de confiança nas actividades empresariais;
- Focalizar no respeito pelos Instrumentos internacionais em matéria de RSE acordados;
- Promover a mudança de padrões de mercado promovendo, o consumo responsável, as compras públicas responsáveis e o investimento responsável;
- Promover a divulgação de informações das empresas em matéria social e ambiental;
- Reforçar a RSE nas relações com outros países e regiões do mundo;
- Aprofundar a integração da RSE na educação e investigação;
- Sublinhar a importância de políticas nacionais e regionais de SER.

3. REFERÊNCIAS

European Commission, 2010, Corporate Social Responsibility – National Public Policies in the European Union, December, 2010.

Comissão Europeia, Responsabilidade social das empresas: uma nova estratégia da UE para o período de 2011-2014, COM (2011) 681 final, de 25 de Outubro.

ISO, International Standard ISO 26000 - Guidance on social responsibility, ISO, 2010.

Oliveira, A., 2009, A Responsabilidade Social das Empresas em Contexto de PME – Oportunidades e Responsabilidade. Como Apoiar Mais as Pequenas Empresas a Integrar as Dimensões Socais e Ambientais nas suas Actividades, Cadernos Sociedade e Trabalho XI, GEP, MTSS, 2009.

Oliveira, A., Cordovil, I., Severino, O., (co-autor), 2009, A Responsabilidade Social das Empresas Diz Respeito a Todos Nós, Cadernos Sociedade e Trabalho XI, GEP, MTSS, 2009.

Psychophysical study of manual loads transportation - a comparative study between students and seasoned workers

Oliveira, Elsa [a], Rodrigues Matilde A. [a], Silva Manuela V. [a], Azevedo, Rui[b] and Carvalho, Alberto[c]
[a] Porto Polytechnic Institute, School of Allied Health Technology, Research Center on Environment and Health,Vila Nova de Gaia, email: elsapmoliveira@gmail.com; matilde.rodrigues@eu.ipp.pt; m.silva@eu.ipp.pt
[b] Technical support centre for occupational safety, ISMAI, Castêlo da Maia, email: razevedo@maieutica.ismai.pt
[c] CIDESD/CIDAF – Centro de Investigação em Desporto Saúde e Desenvolvimento, ISMAI, Castêlo da Maia

1. INTRODUCTION

Musculoskeletal Disorders (MSDs) have become a priority in recent years at the occupational level, due to its considerable number (Pheasant, 2003). Among the factors that potentiate the development of MSDs, the Manual Material Handling (MMH) is one of the most important. The MMH is recognized as a major source of injury in industrial work (DGS, 2008).

In order to reduce the risk of injury due to MMH tasks, many researches have used different approaches to develop MMH guidelines. The biomechanical, physiological and psychophysical are the three most common approaches applied (Nussbaum & Lang, 2005). Among these approaches, the psychophysics can be highlighted. The psychophysical approach aims at designing "acceptable" tasks for most workers that execute them (Dempsey, 1998). This approach uses criteria such as Rate of Perceived Exertion (RPE), Maximum Acceptable Forces, Frequencies and Maximum Acceptable Weights (MAW) (Nussbaum & Lang, 2005; Wu & Chen, 2001; Yoon & Smith, 1998 Mital *et al*., 1997; Ciriello, 1990). Implicitly or explicitly, the criteria are based on the assumption that individuals can detect the physiological and biomechanical stimulations in order to provide a subjective evaluation of physical exertion (Nussbaum e Lang, 2005). Therefore, the ratings are based on the perception that the workers have of the physical effort and its results are considered subjective (Asfour, 1980).

The psychophysical approach has been the source of the so-called psychophysical criteria, which has served as a basis for risk reduction measures, together with biomechanical, physiological and, sometimes, epidemiological criteria, as well as some methodologies for risk assessment of MMH tasks, as the NIOSH'91 equation (Waters *et al*., 1994) and the Mital *et al.* (1997) methodology.

Given the importance of these criteria, it is essential that these studies be carried out as accurately as possible. However, these studies are associated with some limitations, as the selected sample. The analysis of the work of Asfour (1980) revealed that several authors conducted studies in the 70s for MMH based on the perception of students, i.e., individuals who are not familiarized/experienced with the tasks. Nevertheless, other authors conducted studies in individuals experienced in MMH tasks (see for example, Snook & Ciriello, 1991; Ciriello, 2001; Wu & Chen, 2001; Ciriello, 2005). Thus, a tendency for changing the samples under study is becoming more frequent, opting for the use of experienced workers, there are still authors who currently continue to use students as a basis for their studies (Nussbaum & Lang, 2005). Therefore, it is important to consider whether the use of students as a sample may have influence on the results.

Bearing this in mind, this work intends to analyze the influence of the sample in determining the MAW in tasks of manual transportation of loads.

2. METHODOLOGY

Using a psychophysical approach, 20 individuals (10 students and 10 workers) proceeded to determine the MAW and the RPE. The participants' task was to carry a box for 13 minutes, travelling six meters in the designed posture to isolate three major joints: shoulder, elbow and lower trunk (Nussbaum & Lang, 2005). This is the base posture, and the worker carried the box next to the body, i.e., elbows remained in line with the trunk and the trunk was erect (Nussbaum & Lang, 2005). Every 6 meters, the individuals placed the box on the surface of support, where they could add or remove weight.

The box carried by the individuals had a false bottom, in which 5 kg were hidden. Initially, the individuals were asked to select the weight that they could carry for 1 hour of work. For that, it was asked to adjust the suggested weight, 17.25 kg, to what they found suitable for the conditions proposed, which would be considered the Initial Weight (IW). Throughout the journey, subjects were encouraged to make adjustments to the IW (adding or removing weight to get to the MAW for the period of 1 hour without pain, fatigue or tiredness (Ciriello, 2005). During this journey, the subjects adjusted the weight whenever necessary. The weight obtained at the end of 13 minutes was considered the MAW for 1 hour of work, which is considered representative of 8 hours of intermittent work (Yoon e Smith, 1998).

Two types of weights were used: 1kg and 1.25kg. These had different volumes, so that individuals would not be aware of their real weight.

Once the task was completed, MAW values were recorded in the respective field form. Later, an individual questionnaire was applied to assess the RPE and pain/discomfort. In the end, a strength test was applied to each individual, based on the performance of crunches and push-ups, in order to evaluate the strength in the abdominal region and upper limbs, respectively. The former were performed during a period of 2 minutes, while the latter were performed for the maximum number the individuals could withstand.

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1. Anthropometric characteristics of the sample

The students presented a year average of 23.3, a height average of 176.4cm and a weight average of 69.3kg. The workers showed a year average of 28.1, a height average of 178.3cm and a weight average of 73.7kg.

3.2. Strength test

The students presented, on average, more crunches and push-ups, 46.7 and 24.7, respectively. Workers presented an average of 33.7 crunches and 21.1 push-ups. Thus, students showed a higher strength than workers. Statistically significant differences were observed in relation to abdominal strength ($p<0.05$, Mann-Whitney test). The results can be explained by the fact that some students practice physical exercise and are more suitable for these activities, performing them with greater skill, as individuals engaged in exercises like crunches and push-ups gain more strength and resistance in the upper abdominal region, in comparison to individuals who do not practice this type of exercise (Jacinto, 2001).

3.3. Maximum Acceptable Weight (MAW) for manual load carrying

The results obtained for the experiment conditions, in which individuals have walked 6m during 13minutes, are showed in Table 1. The average MAW obtained by students was 11.6kg and for the workers 10.8kg. Thus, it was observed that the students carried, in average, 0.8kg more than the workers, however, does not exist significant differences between groups ($p>0.05$, Mann-Whitney test). Moreover, it was expected that the stronger subjects had carried loads with more weight, however there was no relationship between the MAW and the strength in both groups ($R2<0.252$). Also the IW was supposed to have influence in the MAW. Only on students there was a relationship between IW and MAW ($R^2=0.859$). Thus, on the students sample, the higher the initial weight, the greater the MAW. These results may be related to the fact that workers have a greater experience in load carrying, and therefore may have a greater perception of risk (Arezes & Miguel, 2008), in particular, regarding the need for continuity of effort, increased the perception of pain or discomfort.

Table 1- Average MAW obtained for students and workers

	MAW (kg)	Standard Deviation
Students	11.6	2.33
Workers	10.8	1.80

Although studies that compare the MAW with different samples were not been found, we found similar studies where in some cases they use workers for the MAW determination and other students. For example, Wu & Chen (2001) and Cheng & Lee (2006) have used the same methodology for the MAW determination. When the sample was composed by students (Wu & Chen, 2001) weights were higher than when workers were used (Cheng & Lee, 2006), in the same way than in this study. Therefore, seems to exist an influence of the sample in the MAW determination.

3.4. Rate of Perceived Exertion (RPE) for manual load carrying

Through the results obtained, which are presented in Table 2, it appears that, in average, students assign RPE values higher than workers. From the results presented, three areas may be highlighted for obtaining the highest values: arms (14.5 for students and 12.3 for workers), back (13.1 for students and 10.1 for workers) and whole body (12.3 for students and 10.2 for workers). However, among these, the region of the arms is the one with higher marks for both students (14.5), and workers (12.3). These results are in line with those obtained by Wu & Chen (2001) for students and Cheng & Lee (2006) for workers. These results may be associated with the need to maintain the required posture and thus require further efforts in this region. There were no significant differences between groups in relation to the RPE ($p>0.05$, Mann-Whitney test), and there was no relationship between the MAW and the RPE.

Table 2- Values of RPE obtained for students and workers

RPE	Students		Workers	
	Mean	Standard Deviation	Mean	Standard Deviation
Wrist	12.0	2.00	9.7	2.26
Arm	14.5	2.59	12.3	3.20
Shoulder	12.1	2.60	9.7	1.95
Back	13.1	2.60	10.1	2.10
Legs	10.8	1.62	8.8	2.20
Whole Body	12.3	2.06	10.2	2.25

3.5. Classification of pain/discomfort

The European Agency for Safety and Health at Work describes the back pain as one of the major health problems related to work (23.8%) in the European Union (EU-OSHA, 2007). Thus, it was expected that the individuals would perceive greater pain/discomfort in the lumbar region. In this study, the results highlighted three areas of the body: elbows, wrists and lower back. Students attributed, respectively, 1.90, 1.10 and 1.60, and workers 1.60, 0.80 and 0.80. Among the three, the region of the elbow was the one with a higher rate of pain/discomfort in both groups during the transportation of the load. This may be associated with the obligation to maintain the position of the forearm perpendicular to the body, as requested.

4. CONCLUSIONS

This study demonstrated that the MAW was depending on the sample groups (students and workers), having been obtained MAW higher for students (11.6kg) than for workers (10.8Kg). However, does not exist significant differences between groups. In addition, it was found that, for students, the MAW depends on the selected IW. Thus, it is expected that the workers' experience and their perception of the work reality and their physical limitations may be a determining factor in the MAW. So, samples comprised by students may affect the results, being that these groups of samples should be used with caution. Therefore, whenever possible, sample groups should comprise workers, the studies must be adapted to the work conditions and include other factors as years of experience and training.

5. REFERENCES

Asfour, S. S., et al. (1980). Energy cost prediction models for manual lifting and lowering tasks. Industrial Engineering, 1-391.

Arezes, P.M. e Miguel, A.S. (2008). Risk perception and safety behavior: A study in an occupational environment. *Safety Science, 46*, 900-907.

Cheng, T. S. e Lee, T.H. (2006). Maximum acceptable weight of manual load carriage for young Taiwanese males. *Industrial Health, 44*, 200-206.

Ciriello, V.M. (2005). The effects of box size, vertical distance, and height on lowering tasks for female industrial workers. International Journal of Industrial *Ergonomics, 35*, 857-863.

Ciriello, V.M., Snook, S.H., Buck, A.C. e Wilkinson, P.L. (1990). The effects of task duration on psychophysically-determined maximum acceptable weights and forces. *Ergonomics, 33*, 187-200.

Dempsey, G. P. (1998). A critical review of biomechanical, epidemiological, physiological and psychophysical criteria for designing manual materials handling tasks. *Ergonomics, 41*, 73-88.

DGS (2008). Lesões Músculo- esqueléticas Relacionadas com o Trabalho- Guia de Orientação para a Prevenção. Lisboa. Direcção-Geral de Saúde. (in portuguese) Accessed:
www.portaldasaude.pt/NR/rdonlyres/.../0/lesoesmusculoesqueleticas.pdf.

EU-OSHA (2007). FACTS: Perigos e riscos associados à movimentação manual de cargas no local de trabalho. Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho. (in portuguese) Accessed:
http://osha.europa.eu/pt/publications/factsheets/73

Jacinto G. (2001). Efeitos de um programa de treino de força em contexto escolar. Um estudo em crianças e adolescentes dos 12 aos 14 anos da cidade de Maputo. Tese de mestrado em ciências do desporto. Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física - Universidade do Porto, pp.101. (in portuguese).

Mital, A., Nicholson, A.S. & Ayoub. (1997). *Manual Materials Handling. Second Edition*. London. Taylor & Francis Group.

Nussbaum, A. M. & Lang, A. (2005). Relationship between static load acceptability, ratings of perceived exertion, and biomechanical demands. *Internacional Journal of Industrial Ergonomics, 35*, 547-557.

Pheasant, S. (2003). *Bodyspace - Anthropometry, Ergonomics and the Design of Work*. Second Edition. London.Taylor & Francis.

Snook, S.H. & Ciriello, V.M. (1991). The design of manual handling tasks: revised tables of maximum acceptable weights and forces. *Ergonomics, 34*, 1197-1213.

Yoon, H. & Smith, L. J. (1998). Psychophysical and physiological study of one-handed and two-handed combined tasks. *International Journal of Industrial Ergonomics, 24*, pp. 49-60.

Wu, S.P. & Chen, C.C. (2001). Psychophysically determined 1-h load carrying capacity of Chinese males. *Ergonomics, 44*, pp. 1008-1023.

Waters, T. R., Anderson, V. P., & Garg, A. (1994). *Applications manual for the revised NIOSH lifting equation.* U.S: Department of Health and Human Services.

When the Unexpected Attacks

Oliveira, Maria João[a], Campos e Cunha, Rita[b]
[a] PhD Student on Management - Nova School of Business and Economics - Faculdade de Economia - Universidade Nova de Lisboa, Campus de Campolide, 1099-032 Lisboa, email: mariajoliveira@sapo.pt; [b] Associate Professor - Nova School of Business and Economics – Faculdade de Economia - Universidade Nova de Lisboa, Campus de Campolide, 1099-032 Lisboa, e-mail: rcunha@novasbe.pt

1. INTRODUCTION

When the unexpected decides to attack, it does so in a quick, sudden, surprising way, but giving us alarm signals that for some reason humans tend to ignore, or even when acknowledging them, considering them as alarm signals that may affect other potential victims but not themselves. It is part of human nature to think that bad things only will happen to our neighbor but not to ourselves, that is why man still compete with nature and stays in danger areas to face hurricanes, take off protective part of work engines and say "is for working better"; refuses to follow legal rules and keep saying that: "it does not make sense". 'Man just do not get it' that is he one of his first enemies when we are talking about unexpected events. Things do not happen meanless, they happen because a order of factors had come together in that particular time and cause the unexpected event. Following this perspective and considering the radical sports or activities, we may conjecture that for some people it is exciting to look for the unexpected, and that is the reason for so many people face risks knowing that is dangerous what they are doing.

On the other hand we have the victims of events such as earthquakes, tsunamis, terrorist attacks, explosions for whom such events were tremendous, frightening and traumatic, with possible effects throughout their entire lives (e.g., post traumatic stress, depressions, physical disabilities). It depends on several factors that exist simultaneously in each unexpected event, for instance the kind of event, the type of personality of the victim, the injuries suffered, the help received at the moment, and afterwards, etc. Additionally, we may consider as unexpected event, events as different as the terrorist attack to the Ministry building and the blood massacre in the Utoeya Island in Norwegian, the current International Financial Crisis or the Libyan War, the 9/11 attack, or the Russian plain crash that killed almost an entire sports team.

So, what does 'unexpected event' mean? The concept of 'unexpected event' is broad and may be analyzed from different scientific perspectives. Financial crises can be studied by financial and economic science, natural disasters can be approached by different perspectives (e.g., sociology, anthropology, geography, natural and physical sciences, and health sciences) (Alexander, 1991). In the safety context, the factors contributing for the unexpected events are studied by the lens of sciences like engineering (e.g., Jacinto & Aspinwall, 2004), organizational behavior (e.g., MacPhail & Edmondson, 2011, Muñiz, Peón & Ordás, 2005) or management (e.g., Cooper, 2001).

Albeit the multidisciplinary characteristic, consensus does exist between different scientific approaches in studying similar factors: i.e., causes, consequences, phases, similar events or specific events (e.g., Barings Bank).

In different literature streams, from different scientific fields, these questions were not systematically addressed, but there is consensus that events as different as environmental or natural disaster, human calamity, financial crises or industrial disasters are all considered as unexpected events. So, in this sense the 'unexpected event' is a broad concept. In fact the main discussion and disagreement only begun when the analyses consider the concepts of 'calamity' and 'disaster', or being more specific in defining what kind of unexpected event we are talking about, especially their consequences.

This paper is focused on the diversity of unexpected events that can occur, and aims to establish the similarities and differences between them, in a systematic way.

The data are being collected and analyzed; further information will be discussed in the future considering the results obtained. The preliminary results and conclusions will be presented.

2. UNEXPECTED EVENTS

Studies about unexpected events spread in different scientific publications and may refer to natural, environmental, or industrial disasters. They include work accidents, industrial disasters, tsunamis, famine, financial crises, and environmental jolts as a strike, fire, or simply the price of Brent. In this diversity, even being unexpected, it is essential to define what really means 'unexpected event', and in what context we can consider an event as unexpected. They all are unexpected, because even when knowing that they will eventually happen sometime, we cannot predict exactly the timing, what would be their severity and their real consequences. Even being capable of predicting that a volcano could explode its lava at any time, we do not know the intensity of the smoke, the size of the ashes, the kilometres that the lava would run, the intensity of the poisoning gas entering the atmosphere until it actually happened. The alarm signals will always be present, and identifiable, but we do not know when it will happen, and how.

When an unexpected event occurs, a crisis may begin and it must be managed; in this perspective a crisis is considered as "...an unexpected, unlikely, yet high-impact event that may cause significant change in human knowledge and performance at the individual, group, organizational, and community levels." (Hutchins, 2008, pp. 302).

We consider that these events have great impact in human and organizational lives, and an important contribution for human development and organizational knowledge that cannot be ignored. It is in that perspective that this work intends to progress.
Following this definition, we can have many different kinds of unexpected events in the work safety context, such as work incidents, near misses, work accidents (i.e., individual accidents) and also industrial disasters (i.e., organizational accidents). In the natural disaster context we may find events so different as floods, famine (also considered as human disaster), tsunamis, earthquakes, or landslides. In the environmental context we may talk about pollution in the ocean, rivers, air, land, nuclear disasters, draught, or even plagues.
All these events are similar in that all of them are unexpected but all of them differ in kind (i.e., natural, industrial, environmental, financial) and in the analysis approach; hence the focus of study in terms of crisis in general is also similar (i.e., causes, consequences, phases).
Alexander, (2005) gives some contribution in establishing the status of disaster literature and he points out as a gap the lack of a definition of disaster, which hampers researchers to establish exactly what is and what is not a disaster. The author considers that defining disaster should consider some main points as area, magnitude or other criteria that could be followed to facilitate the process of identification of a disaster. Alexander (2005) gives the example that it is possible to have a landslide of large dimensions without deaths (e.g., Alaska, 1964) and a small landslide with deaths (e.g., Aberfan Landslide, 1966). By that the author intends to raise the question that we can have unexpected events with minor dimensions but great consequences, even disastrous, and we can have major unexpected events with minor or even no consequences at all. So, it is crucial to define what is a 'disaster', a 'calamity' and also an 'unexpected event'. Alexander indicates that contrary to what has been done regarding hazard, risk and disaster "...little attention has been devoted to disaster as *mindset*, fixity of opinions or states of mind created by events" (Alexander, 2005, p.28).
If a crisis is something unexpected, unlikely, yet high-impact, it has severe repercussions to people and organizations yet we may propose that it could never be predicted. But that it is not true. In fact even being unexpected, such events provide alarm signals through time warning us that at any time a crisis or an unexpected event could happen. Before a severe earthquake, there are always minor earthquakes that can occur for months or weeks, before the major earthquake, before the tsunami there is always an empty sea, before a work accident there is always several work incidents and near misses. So, there are warning signals, but sometimes people ignore them or tend to dismiss them. In the work safety context it is well known that work accidents happen after several work incidents and near misses have occurred, giving information that should have raised the attention of organizational actors that an accident was eminent (see Miguel, 2010, and references to the seminal work of Heinrich). Unfortunately that information is often ignored, banned, less regarded or simply forgotten resulting in severe work accidents and even in industrial disasters.

3. HIGH RELIABILITY ORGANIZATIONS

Some organizations, however, differ by being capable of managing quite well the chaos of the situation and at the end achieve positive results. Those organizations are attentive to alarm signals and information, they act preventively and always before the event strikes; those organizations are called HROs (i.e., High Reliability Organizations). HROs are defined by Roberts (Bourrier, 2005), as organizations "...in which errors can have catastrophic outcomes, but which conduct relatively error free operations over a long period of time, making consistently good decisions, resulting in high quality and reliability operations" (Bourrier, 2005, p. 94). HROs are attentive to minor events and to all the associated information to learn to prevent future similar events and to avoid major unexpected events with greater consequences. They develop a mindful infrastructure (Weick & Sutcliffe, 2007) based in five principles, which are: 1) preoccupation with failure; 2) reluctance to simplify; 3) sensitivity to operations; 4) commitment to resilience and 5) deference to expertise. Those principles can be developed by any kind of organization and in different levels (Weick, Sutcliffe & Obstfeld, 1999). These characteristics should also apply to a broad number of 'support services', such as firefighters, emergency rescue services, hospitals, civil protection services, etc.
This work aims to study how those organizations learn with unexpected events and how they define it as such.

4. MATERIALS AND METHOD

This study will be developed using article databases as information and documentation sources for our research. In the first moment the articles in the databases of the authors are being introduced in a SPSS databases, then new articles would be searchable in articles databases as for instance: ESBCO, B-ON, etc. The search for articles would follow some criterions; first authors would identify in the literature some key-words that they would use to search for articles (e.g., crisis management, work accidents, disasters, environmental jolts, etc). All the collectable articles would be analyzed and introduced in the SPSS databases created for this purposed by the authors.
The databases was created in SPSS aiming to allow the classification of events in type of risk (i.e., risk perspective or hazard perspective), in type of unexpected event (e.g., natural, industrial, work accident, work incident), environmental jolts (e.g., strike), crisis management (e.g., environmental, financial), type of disaster (e.g., landslide, explosion, flood) and also other variables such as area of knowledge, science of approach, type of study, location, population, and economic sector. All the collectable articles could be classified regarding each one of the variables existing in the

databases. In the end, authors would look for similarities and differences and would look especially for what kind of unexpected events are more retractable by the literature and in what field of knowledge.

5. PRELIMINARY RESULTS AND DISCUSSION

Until now the results indicate consensus in how different types of events are classified in the broad category of 'unexpected events', as well as in the definition of 'unexpected event' that follows.

Whenever the analysis becomes thinner, different points of view appear, for instance in attributing the classification of 'calamity', 'disaster' or even 'accident'

Another interesting finding is that, notwithstanding the scientific approach used, these are a common perspective in terms of identifications of phases, causes and consequences of unexpected events.

Nevertheless more data are still being collected and analyzed and deeper conclusions are necessary.

6. ACKNOWLEDGMENTS

This research project is financially supported by a FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, Grant, reference: SFRH/BD/72491/2010.

7. REFERENCES

Alexander, D. (1991). Natural disasters: a framework for research and teaching. *Disasters*, 15(3), 209-226.

Alexander, D. (2005). An interpretation of disaster in terms of changes in culture, society and international relations. In R.W. Perry; E.L. Quarantelli (Eds.) – What is a disaster? New answers to old questions, (pp. 25-38) Philadelphia, PA: Xlibris.

Bourrier, M. (2005). An interview with Karlene Roberts. European Management Journal, 23(1), 93-97.

Cooper, D. (2001). Treating safety as a value. *Safety Management*, February 2001, 17-21.

Hutchins, H.M. (2008). What does HRD know about organizational crisis management? Not enough! Read on. *Advances in Developing Human Resources*, 10(3), 299-309.

Jacinto, C & Aspinwall, E. (2004). A survey on occupational accidents' reporting and registration systems in the European Union. *Safety Science*, 42, 933-960.

MacPhail, L.H. & Edmondson, A.C. (2011). Learning domains: the importance of work context in organizational learning from error, In D.A. Hofman; M. Frese (Eds.) – *Errors in organizations*, (pp. 177-198) New York: Routledge.

Miguel, A.S. (2010). *Manual de higiene e segurança do trabalho*, Porto: Porto Editora.

Muñiz, B.F.; Peón, J.M.M. & Ordás, C.J.V. (2005). Antecedentes del comportamiento del trabajador ante el riesgo laboral: Un modelo de cultura positiva hacia la seguridad. *Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones*, 21(3), 207-234.

Weick, K.; Sutcliffe, K. & Obstfeld, D. (1999). Organizing for high reliability: processes of collective mindfulness. *Research in Organizational Behavior*, 21, 81-123.

Weick, K. & Sutcliffe, K. (2007). *Managing the unexpected: Resilience performance in an age of uncertainty*. San Francisco: John Wiley & Sons.

Riscos de Incêndio numa Fábrica de Estofos para Automóvel e as suas Consequências para o Meio Ambiente

Fire Risk in a Car Seat Factory and its consequences for the Environment

Paiva, Sara C. [a], Rodrigues, João P. [b] & Arezes, P. [c]

[a] Departamento de Engenharia Civil da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, Portugal, email: saracarolinapaiva@hotmail.com; [b] Departamento de Engenharia Civil da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, Portugal, e-mail: jpaulocr@dec.uc.pt & [c] Departamento de Produção e Sistemas da Escola de Engenharia da Universidade do Minho, e-mail: parezes@dps.uminho.pt

1. INTRODUÇÃO

A indústria automóvel é um sector industrial com um papel muito relevante nas economias. A mobilidade das pessoas e dos bens deve-se em grande parte ao automóvel sendo esta indústria uma das mais importantes. A indústria automóvel em Portugal tem algumas décadas, nas quais se foi observando a evolução a nível de qualidade e da tecnologia, acompanhando assim a evolução ao ponto de se tornar muito dinâmica e competitiva. Quanto mais dinâmica e quanto mais tecnológica se torna uma indústria maior se tornam os riscos associados a ela.

O risco de incêndio constitui a principal e mais frequente ameaça para o património e para a continuidade das empresas. Sendo assim, o conhecimento do nível de risco é crucial para decidir as medidas de segurança que se devem aplicar. Existem métodos de avaliação de risco de ocorrência e propagação de incêndio, para verificar a segurança da vida e do património (Januário, 2008).

A análise de riscos feita a um processo, posto de trabalho ou uma instalação é um procedimento importante para se obter o conhecimento sólido da segurança desse sistema e também para se aumentar o nível de segurança. É de extrema importância ter conhecimento sobre o nível de risco de incêndio para se decidir as medidas de segurança a adoptar (Lemos e Neves, 1987).

Para além dos riscos para a indústria, temos ainda os riscos ambientais que podem resultar dos efluentes que são expulsos, do derrame de substâncias perigosas ou de incêndios ocorridos na indústria. Estes riscos têm sido por vezes negligenciados. A estratégia nacional e comunitária no que respeita aos resíduos em geral aponta para o desenvolvimento sustentável, ou seja, a Gestão de Resíduos deve proporcionar uma elevada Protecção do Ambiente, sem que isso afecte o desenvolvimento social e industrial. As empresas passaram a adoptar práticas ambientais sustentáveis como uma vantagem competitiva e assim as questões ambientais assumem uma grande importância na gestão das empresas. A implementação de um sistema de gestão ambiental (SGA) torna-se uma grande ajuda para as empresas no que diz respeito ao controlo de potenciais impactes ambientais, tornando-se assim num papel importante para o sucesso ambiental de uma empresa (Kraemer, 2006).

O caso de estudo que está a ser analisado é uma fábrica de estofos de bancos de automóveis, da Faurecia, localizada em Nelas, Portugal. A produção é feita em três linhas de montagem, caracteriza-se por ser um trabalho predominantemente manual e repetitivo com uso de algumas ferramentas. O edifício tem apenas um piso que se encontra dividido em várias áreas, sendo a área total de 21 611m^2. Existem áreas de armazenamento de matérias-primas e de produto acabado, áreas de produção, áreas de apoio técnico e social e áreas técnicas, sendo uma delas respeitantes aos sistemas de bombagem para a extinção de incêndio.

2. MÉTODOS

Os métodos de avaliação de risco têm como objectivo avaliar a probabilidade de ocorrência das distintas formas possíveis de iniciar a sequência de acontecimentos que dão origem ao acidente e a intensidade do sucesso negativo (severidade) e como este pode afectar os bens e as pessoas (vulnerabilidade). Podemos diferenciar os métodos de avaliação de risco de incêndio como sendo semi-quantitativos, onde temos por exemplo o Método de Gretener e o FRAME, qualitativos como o método Hierárquico, e quantitativos como o *Building Fire Safety Evalution Method* e o método árvore de acontecimentos (Ferreira, 2010).

O Método de Gretener é um método que permite considerar factores de perigo essenciais e também definir as medidas necessárias para cobrir o risco. O método é aplicado nos compartimentos do edifício em causa, podendo, se a resistência ao fogo da compartimentação interior for inferior a 30min, ser aplicado ao edifício como um todo. Oferece um risco de incêndio bastante completo, com um valor que permite identificar se o risco na instalação é aceitável ou não, obrigando no caso de não ser aceitável, refazer os cálculos considerando novas medidas de segurança que reduzam o risco. Este método é baseado na comparação do risco potencial de incêndio efectivo com o valor do risco potencial aceitável. Se o risco real não for superior ao risco aceitável, a segurança contra incêndio é suficiente. Quando a segurança contra incêndio for insuficiente deve-se fazer um novo cenário onde se deverão instalar mais medidas de protecção ao edifício que poderão ir desde a colocação de mais extintores, sistemas de detecção extinção de incêndios, passando pela formação das pessoas que utilizam ou trabalham no edifício.

O FRAME é um método muito completo, transparente e prático que se pode utilizar para o cálculo do risco de incêndio em edifícios. Permite examinar as construções existentes ou futuras, sob o ângulo de perigo de incêndio e as medidas de protecção adequadas a prescrever ou a recomendar (Smet, 2008).
Este método procura a protecção do património e das actividades, permite julgar de maneira uniforme diferentes casos, constitui um guia prático para examinar os riscos e conceitos de protecção e ajuda a comparar soluções alternativas. Calcula o risco de incêndios em edifícios para o património para as pessoas e para as actividades.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste caso de estudo, uma fábrica de estofos de bancos de automóveis, foram aplicados dois métodos de análise de risco de incêndio, o Método Gretener e o FRAME. O FRAME fez a avaliação da segurança das pessoas ao contrário do Método de Gretener que pressupõe que as pessoas estão em segurança e não dá importância à compartimentação, iluminação e sinalização de segurança nos caminhos de evacuação, número de saídas suplementares e mobilidade das pessoas. O FRAME tem também em consideração as disposições que protegem os pontos nevrálgicos da actividade e das medidas organizacionais que permitem a retoma rápida das actividades, eventualmente noutro local. Ambos os métodos dão muita importância à disponibilidade de água e cobertura total dos compartimentos por uma rede de sprinklers. Esta fábrica exceptuando o armazém de armazenamento de matérias-primas não apresentava um risco de incêndio muito elevado podendo considerar-se bem protegida a este nível estando dotada de sistemas de sprinklers.
A gestão ambiental é a forma pela qual a organização se mobiliza, tanto interna como externamente com o objectivo de obter a qualidade ambiental que se deseja. Consiste num conjunto de medidas que visam ter um controle sobre o impacte ambiental de uma actividade trazendo vantagens para o meio ambiente, reduzindo o impacte ambiental e para a organização. Estas vantagens resultam da definição de regras para a realização de operações que tenham impacte no meio ambiente obtendo-se assim um risco ambiental reduzido da actividade. Uma das vantagens para a empresa é a boa imagem que ela traduz para sociedade, onde o marketing tem um papel fundamental (Kraemer, 2006). Muitas empresas perdem anualmente, ao produzirem resíduos e gastam ainda muito mais para os limpar. Assim, o uso de ferramentas de gestão ambiental que possam proporcionar o desenvolvimento e o uso de técnicas limpas bem como a melhoria continua dos processos produtivos trazem uma maior eficiência e competitividade à empresa.

4. CONCLUSÃO

Com a crescente evolução tecnológica nas unidades industriais cada vez mais se torna necessário haver uma preocupação com a avaliação dos potenciais riscos, sejam eles de incêndio ou ambientais. As actividades profissionais estão sempre associadas a riscos tanto para as pessoas como para a própria indústria enquanto processo construtivo. A entidade gestora duma indústria tem assim obrigação de quantificar esses riscos e tomar medidas para os minimizar.
O princípio fundamental de evitar o risco deve estar presente, e será conseguido através de uma política global de prevenção. Através dos métodos podemos concluir que não se pode avaliar da mesma forma o risco de incêndio para as vidas humanas da mesma forma que se avalia para os bens materiais
As empresas com o objectivo de assegurar a sua sustentabilidade, procuram implementar mecanismos de gestão ambiental. Já têm vindo a ser adoptadas práticas ambientais conscientes por parte das empresas, pensando no valor que o meio ambiente vai ter no futuro para a sociedade.

5. REFERÊNCIAS

Ferreira, E. (2010) "Avaliação do Risco de Incêndio em Estações de Tratamento de Resíduos Sólidos – O caso da Estação da Meia Serra na ilha da Madeira" Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Segurança aos Incêndios Urbanos, Universidade de Coimbra.
Januário, M. F, (2008) "Segurança Contra Incêndios em Instalações Industriais e de Armazenamento" Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Segurança contra Incêndios Urbanos, Univ. de Coimbra.
Kraemer, M. (2006). "A busca de estratégias competitivas através da gestão ambiental". Academia Brasileira de Direito, disponível online em http://www.abdir.com.br/doutrina/ver.asp?art_id=798&categoria=Contabilidade
Lemos, Alfredo; Neves, Ildefonso. (1987) Avaliação do risco de incêndio método de cálculo. Instituto Superior Técnico.
Smet, Erik. (2008) FRAME Manual para utilizador.

Trabalhos de Construção em Atmosferas Potencialmente Explosivas: Reparação e reabilitação de digestores de lamas em ETAR

Construction Works in ATEX areas: Repair and rehabilitation of WWTP sludge digesters

Palhinha, Paulo[a]; Serra e Silva, Luís[a]; Santos, Paulo[b]
[a] Luís Monsanto, Lda., Coimbra, email: paulopalhinha@gmail.com, luis.monsanto@sapo.pt; [b] CICC, Dep. de Engenharia Civil, Universidade de Coimbra, email: pfsantos@dec.uc.pt

1. INTRODUÇÃO

O risco de ocorrência de explosão reveste-se de particular importância no âmbito da segurança e higiene ocupacional. A prevenção na realização de atividades em atmosfera explosiva, assim como evitar a sua formação, salvaguarda a vida e a saúde tanto de trabalhadores como de terceiros. Os efeitos resultantes de uma deflagração são a ocorrência incontrolada de chamas e pressões, associados à presença de produtos de reação nocivos e ao consumo do oxigénio do ar. Não sendo comum a sua ocorrência, as consequências são bem conhecidas e amplamente divulgadas quando se verificam, tal a magnitude deste fenómeno.

A prevenção da ocorrência de explosões nos locais de trabalho deve constituir um dos maiores motivos de preocupação para os técnicos de higiene e segurança ocupacional face aos riscos gravíssimos para a integridade física e a saúde dos trabalhadores, senão mesmo para a vida.

Este estudo de caso aborda as medidas preventivas e os resultados obtidos durante o acompanhamento de uma empreitada de reparação e reabilitação de digestores de lamas, de uma estação de tratamento de águas residuais (ETAR).

2. TRABALHOS EM ATMOSFERA EXPLOSIVA

De acordo com a legislação portuguesa, considera-se Atmosfera Explosiva, uma mistura com o ar, em condições atmosféricas, de substâncias inflamáveis, sob a forma de gases, vapores, névoas ou poeiras, na qual, após a ignição, a combustão se propaga a toda a mistura não queimada.

Um digestor anaeróbio é um local onde se dá a solubilização e redução, por microrganismos, de substâncias orgânicas complexas, na ausência de oxigénio. Os produtos da digestão anaeróbia são o biogás (mistura de metano, dióxido de carbono e outros gases, em pequenas quantidades) e biosólidos (vulgo "lamas") estabilizados. Assim, no digestor a fração volátil das lamas espessadas é parcialmente convertida em biogás. Os digestores de lamas são, então, um caso paradigmático de um equipamento onde é criada uma atmosfera explosiva constituída por uma mistura, com o ar, de substâncias inflamáveis resultantes do processo químico de estabilização das lamas.

Neste caso, a atmosfera foi classificada como provável (zona 1) de se converter em explosiva no interior do digestor, tal como na envolvente exterior, 3,00 metros acima da cobertura e a 1,50 metros das paredes. Existia, ainda, um potencial significativo, mas de curta duração, para alguns trabalhos de operação, ou em resultado de um evento acidental (zona 2), numa envolvente à zona anterior. Esta classificação teve como base o pressuposto na lei vigente.

3. TRABALHOS EXECUTADOS

A empreitada em análise consistiu na intervenção nos dois digestores da ETAR, decompondo-se em:

- No interior, na remoção das lamas existentes (1300 e 2100m^3) e reparação das superfícies;
- Pelo exterior, no reforço estrutural com aplicação de uma estrutura metálica de pré-esforço e no melhoramento funcional do comportamento térmico.

A execução dos trabalhos estava condicionada, designadamente, pela necessidade de manter em funcionamento de pelo menos um dos digestores, de forma a não por em causa a operação corrente da ETAR. Acrescenta-se que só existiam duas entradas superiores para aceder ao interior dos digestores, obrigando a que, aquando da realização das atividades de esvaziamento das lamas existentes no interior, fosse inevitável o recurso a trabalho especializado por cordas, em trabalhos verticais. Estas atividades tiveram duração superior a 1 mês, para cada um dos equipamentos.

Na instalação onde estavam a decorrer os trabalhos existiam, à partida, dois documentos específicos para a prevenção e proteção de atmosferas explosivas e respetivas medidas de monitorização:

- Manual da aplicabilidade da diretiva ATEX e monitorização de gases;
- Manual de proteção contra explosões.

Além dos riscos das atmosferas explosivas, no interior dos digestores existe, ainda, o risco de formação de uma atmosfera com níveis insuficientes de oxigénio (O_2) para a respiração humana ou com uma elevada concentração de gás sulfídrico (H_2S).

No caso em estudo apenas foram abordadas as medidas preventivas consequentes da empreitada, não sendo abordadas as inerentes ao normal funcionamento da ETAR.

4. A PREVENÇÃO

O empregador deve avaliar de forma global os riscos de explosão, tendo em conta as suas obrigações previstas no regime aplicável em matéria de segurança, higiene e saúde no trabalho.

A classificação existente das áreas com potencial explosivo para as instalações da ETAR foi mantida para as zonas abrangidas pela empreitada, quando em condições normais de funcionamento.

Perante as circunstâncias, além dos dois documentos existentes, teve uma importância fulcral o Desenvolvimento do Plano de Segurança e Saúde. Assinala-se que na fase de projeto vinham retratados riscos e os requisitos essenciais para a realização dos trabalhos, estando os intervenientes conscientes da situação existente e dos trabalhos necessários. A Entidade Executante elaborou um plano específico para o trabalho com riscos especiais – que foi sendo ajustado – com as medidas preventivas que se apresentam.

Antes da execução dos trabalhos, foram realizadas sessões de formação a todos os trabalhadores sobre a especificidade e riscos das atividades envolvidas ou a desenvolver, a metodologia e medidas preventivas a aplicar, a monitorização permanente do ar, a utilização de equipamento ATEX e o uso de equipamentos de respiração autónoma e filtrante. Todas as equipas de trabalho que realizaram atividades em zonas classificadas estavam munidas com equipamento de monitorização de gases (oxigénio, gás sulfídrico, metano e limites de explosividade).

A metodologia inicialmente prevista de esvaziamento dos digestores, por bombagem operada por trabalhadores no exterior, verificou-se inadequada face às características das lamas. Foi então necessário planear a realização dos trabalhos em espaço confinado, unicamente com dois acessos superiores e de reduzida dimensão (cerca de 1 metro de diâmetro), espaço esse significativamente ocupado por lamas não estabilizadas ou putrificadas. O método considerado foi o de diluição e degradação das lamas por jacto de água operado por trabalhadores no interior dos digestores e bombagem do composto resultante com equipamento submersível adequado.

Por forma a reduzir a perigosidade da atmosfera, procedeu-se à ventilação natural e mecânica do interior dos digestores, substituindo-se o biogás existente, na parte gasosa, por ar exterior não viciado. A atmosfera foi monitorizada até serem atingidos valores abaixo do limite detetável para a presença dos gases perigosos e com a concentração natural de oxigénio. Assim sendo, continuando a existir condições de ventilação, a probabilidade de ser formada uma atmosfera explosiva durante os trabalhos foi em muito reduzida.

O princípio base foi o da realização de todos os trabalhos levados a cabo no interior dos digestores, devido aos riscos inerentes e à dificuldade de evacuação, seriam encarados como se se estivesse em presença de uma atmosfera onde se poderia formar, mesmo que ocasionalmente, uma atmosfera explosiva e de níveis insuficientes de oxigénio. Para tal, recorreu-se à utilização de equipamento específico para ATEX de, pelo menos, categoria 2, para utilização específica em zonas do tipo 1 em atmosferas, designadamente, a iluminação e a ventilação forçada. Além destes equipamentos, apenas foi utilizado equipamento de jacto de alta pressão de água, mas colocado no exterior, apenas com a "pistola" no interior, e equipamento de abastecimento e projeção de água – considerado não perigoso. No que respeita aos trabalhadores, todos os trabalhos efetuados no interior dos digestores foram realizados com recurso ao uso de sistemas de respiração autónoma. Por outro lado, a utilização de equipamento de respiração autónoma permite a realização de atividades com maior conforto e menor esforço físico na respiração, possibilitando períodos de permanência superiores em espaços confinados e menor número de rotações de trabalhadores entre postos de trabalho – tarefa bastante morosa para estas atividades. Os trabalhadores permaneceram permanentemente amarrados ao equipamento para realização de trabalhos suspensos, permitindo: o acesso ao interior dos digestores, a evacuação em situação de emergência e a movimentação sobre as lamas menos consistentes. Para auxiliar a sustentação dos trabalhadores sobre as lamas, foi também instalado um conjunto de flutuadores.

Nas tarefas pontuais realizadas na proximidade das aberturas dos digestores, os trabalhadores utilizaram equipamentos de respiração filtrante, assim como arnês para prevenção de queda em altura.

A prevenção das descargas electroestáticas provenientes dos trabalhadores ou do ambiente de trabalho, enquanto portadores ou geradores de carga elétrica, foi assegurada pelo facto do acesso ser efetuado por andaime devidamente ligado à terra.

Assinala-se que todos os trabalhos efetuados nas zonas identificadas dos digestores foram monitorizados e realizados sempre com níveis adequados de concentração dos vários componentes do ar respirável; ocasiões houve que, em curtos intervalos de tempo, estes limites foram ultrapassados, levando ao disparo do alarme do aparelho de medição, tendo-se procedido à evacuação imediata da zona de trabalho.

Aos riscos assinalados, adicionaram-se-lhes os do risco agravado de exposição ao contato com agentes biológicos, transportados ou produzidos durante o tratamento dos resíduos domésticos. Como medida de prevenção adotada regista-se a do uso de equipamento de proteção individual específico para um contacto húmido, não submerso, particularmente, blusão com capuz, botas-calças tipo pescador, luvas de proteção e máscara do equipamento de respiração autónoma. Além das lamas resultantes do tratamento das águas residuais domésticas, no interior dos digestores, verificou-se também a existência de um conjunto significativo de objetos estranhos que, indevidamente, são lançados para a rede de drenagem, e que agravam a probabilidade de contágio biológico: pensos rápidos, cotonetes, preservativos e seringas.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta empreitada, estando bem patentes riscos gravíssimos, quer para a integridade física, quer para a saúde pública, conseguiu-se obter um resultado fundamental desejável em qualquer estaleiro: não se registar qualquer acidente de trabalho, para isso contribuindo o estrito cumprimento dos requisitos de segurança previstos, resultando na satisfação dos trabalhadores perante as condições garantidas.

Embora os requisitos de segurança e saúde tivessem sido definidos em fase de projeto, assinale-se que a entidade executante não se limitou exclusivamente ao seu cumprimento, nem tão somente ao das prescrições mínimas estabelecidas por lei: o esforço constante de procura de soluções que melhor se adequassem às condições de trabalho resultou num mais elevado nível de rendimento de trabalho.

6. CONCLUSÕES

Os digestores de lamas de uma ETAR são locais onde existe, durante longos períodos de tempo, a probabilidade de formação de atmosferas explosivas, e todos os trabalhos de construção aí realizados revestem-se de uma complexidade significativa e de um elevado potencial de ocorrência de perdas.

Este estudo de caso revelou a empreitada como um caso exemplar em que foram tomadas medidas preventivas ambiciosas por parte dos intervenientes para salvaguarda de vidas humanas.

7. REFERÊNCIAS

PORTUGAL. Decreto-lei n. 273/2003, de 29 de Outubro. Higiene segurança e saúde no trabalho em estaleiros temporários ou moveis. Diário da República, Lisboa.

PORTUGAL. Decreto-Lei n. 236/2003, de 30 de Setembro. Prescrições mínimas destinadas a promover a melhoria da protecção da segurança e da saúde dos trabalhadores susceptíveis de exposição a riscos derivados de atmosferas explosivas no local de trabalho. Diário da República, Lisboa.

PORTUGAL Decreto-Lei n. 112/96, de 5 de Agosto. Regras de segurança e de saúde relativas aos aparelhos e sistemas de protecção destinados a ser utilizados em atmosferas potencialmente explosivas. Diário da República, Lisboa.

PORTUGAL. Portaria n. 762/2002, de 1 de Julho. Regulamento de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho na Exploração dos Sistemas Públicos de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais. Diário da República, Lisboa.

BLEVE de camião Cisterna de *GPL* – Breve Revisão Bibliográfica

BLEVE of a road tanker *LPG* - A Short Bibliographic Review

Patrício, Paulo[a]; Baptista, J. dos Santos[b]; Bateira, Carlos [c]
PROA-LABIOMEP/CIGAR/Faculdade de Engenharia de Universidade do Porto, Portugal, [a]beja@fe.up.pt; [b]jsbap@fe.up.pt; CEGOT–DYNAT/Faculdade de Letras da Universidade do Porto, Portugal, [c]carlosbateira@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O *GPL* é um combustível gasoso, butano ou propano, que está num estado liquefeito, sendo utilizado domesticamente para aquecimento de águas sanitárias ou de aquecimento central, bem como na cozinha. Industrialmente é utilizado para o processo produtivo, para geração de energia ou para aquecimento de águas sanitárias e conforto térmico. Atualmente por razões energéticas e ambientais utiliza-se o *GPL* também nos veículos automóveis, como combustível.

Para transportar o *GPL* dos grandes reservatórios de armazenagem até aos reservatórios intermédios, utiliza-se o transporte rodoviário através de camiões cisterna. O risco de acidente, com *GPL*, aumenta substancialmente devido ao risco inerente ao transporte rodoviário e ao não controlo do ambiente vizinho por onde passa o veículo.

Um dos principais tipos de acidente com reservatórios de *GPL* é o *BLEVE* (acrónimo de *Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion*), este conceito foi introduzido pela primeira vez 1957, por Smith, Marsh e Walls da *Factory Mutual Reserch Corporation* (*Center for Chemical Process Safety*, 2010 p. 311).

Os acidentes com equipamentos de pressão transportáveis são acidentes do tipo tecnológico. Trazem consequências muito gravosas para quem está na sua vizinhança, devido ao fluído armazenado sob pressão poder ser libertado de uma forma descontrolada. As principais consequências da libertação não controlada de um reservatório transportável de gás de petróleo liquefeito (*GPL*) são a formação de uma onda de choque, de uma bola de fogo e de projeção de fragmentos (*Center for Chemical Process Safety*, 2010 p. 320).

As medidas para proteção devem ser reforçadas, pelo facto de as pessoas potencialmente atingidas não terem conhecimento da presença do perigo, não terem conhecimentos sobre os riscos associados nem terem conhecimentos sobre as medidas de prevenção nem de autoproteção. Para além disso, quem pode ser atingido pelos efeitos do *BLEVE* são todas as pessoas da população, ou seja, crianças, adultos, pessoas da terceira idade, pessoas com dificuldade de mobilidade (motora ou psicológica).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A origem do conhecimento incluída nesta comunicação é proveniente de comunicações científicas, publicadas em revistas, com júri e livros de referência, como exemplo o CCPS (*Center for Chemical Process Safety*) ou a VROM (Ministério do Ambiente da Holanda). A pesquisa foi utilizada até 5 de Outubro de 2011.

A pesquisa das comunicações foi efetuada através do sistema de informação da biblioteca da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (metalib@) e do motor de busca Google Académico, considerando os termos: *BLEVE*, explosões e *GPL*, nas línguas Portuguesa, Castelhana e Inglesa.

3. REVISÃO DA LITERATURA, RESULTADOS E DISCUSSÃO

O fenómeno *BLEVE* consiste na libertação repentina de um líquido ou gás liquefeito que, após a rutura do reservatório, sofre uma vaporização instantânea.

Reid apresentou uma explicação termodinâmica para o fenómeno de *BLEVE*, através da teoria do limite do sobreaquecimento (sigla em inglês SLT) (Reid, 1979, pp. 1263-1265).Quando acontece uma descida abrupta da pressão de um gás liquefeito origina uma mudança de estado líquido para vapor/gás sem que o fluído tenha tempo de entrar em ebulição completa. Isto faz com que passe para um estado de sobreaquecido, ou seja, em que a pressão do fluido é inferior à pressão de saturação, ou seja o fluido entra numa zona de metaestabilidade termodinâmica (Mengmeng, 2007, p. 10), quando se passa para esta posição na zona de metaestabilidade pode ocorrer uma explosão, contudo não ocorre o *BLEVE* (caso da passagem A, da Figura 1). O*BLEVE* apenas ocorre quando se passa para a zona instável, ou seja, quando se cruza a linha *espinodal* (caso da passagem B, da Figura 1).

A curva *espinodal*, ou linha limite de sobreaquecimento, é definida pelos pontos em que a derivada parcial da equação de Van der Waals ou da equação de Redlich–Kwong se tornam nulas, ou seja**,** $\left(\frac{\delta P}{\delta v}\right)_T = 0$(Sallaa, Demichelab, & Casal, 2006, p. 693)**.**

As causas para a rutura podem dever-se ao aumento da energia acumulada no interior do reservatório para um valor superior àquele para o qual foi projetado ou ao facto de a resistência do reservatório ter uma solicitação externa superior à projetada (VROM, 2005 p. 7.16).

Este tipo de acidente apresenta como consequência a produção de uma onda de choque e projeção de fragmentos, primários (provenientes da rutura do reservatório) e secundários (provenientes de materiais projetados pela onda de choque - vidros, materiais de construção, …). Sendo o conteúdo libertado combustível, poderá ser também produzida uma bola de fogo (Center for Chemical Process Safety, 2010 p. 320). No corpo humano, as ondas de choque podem provocar rutura dos elementos internos, como os pulmões e os ouvidos. Em alguns casos podem mesmo provocar a

projeção das pessoas. Tudo isto para além dos danos nas estruturas (VROM, 2003 p. 5). A bola de fogo gerada poderá ainda provocar queimaduras e incêndios.
A probabilidade de ocorrer o tipo de acidente referido no parágrafo anterior é relativamente baixa, sendo inferior a 1×10^{-6} por ano (Chakrabarti, et al., 2011). Este valor é indicativo para *BLEVE* em cisternas transportáveis.

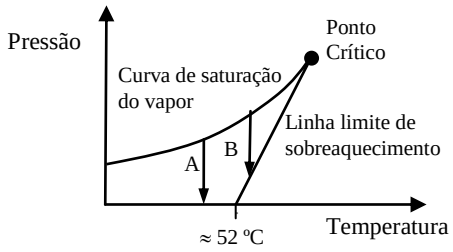


Figura 1 –Curva/linha limite de sobreaquecimento (espinodal) e curva saturação do vapor do propano. Adaptado (Less, 1996, p. 17182)

Para se poder estimar as consequências das explosões há duas visões: a norte americana através da CCPS (com os estudos de Q. A.Baker) e a holandesa através da VROM (liderada por Van Den Berg).
Na Península Ibérica ocorreram dois acidentes significativos, ambos em Espanha. Um em 11 de Julho de 1978, em San Carlos, onde uma fuga de propileno causou 25 mortes e 211 feridos e outro em 22 de Junho de 2002 com libertação de 48 m^3 de gás natural liquefeito, GNL, em Tivissa, do qual resultaram um morto e dois feridos.
O último acidente relatado, data de 29 de Junho de 2009, tendo ocorrido com um comboio com 14 vagões de transporte de GPL, em Viarreggio, Itália. Neste acidente pereceram cerca de 30 pessoas, provocando milhares de euros em perdas materiais (Landucci, et al., 2011).
O risco associado a este tipo de transporte tem aumentado gradualmente com o aumento do tráfego (Van der Torn, 2008 pp. 343-379) e das quantidades transportadas.
Estima-se que entre1940 e2005 pereceram, no mundo, devido a fenómenos de *BLEVE*, cerca de 1.000 pessoas, 10.000 ficaram feridas e os danos patrimoniais ascenderam a biliões de dólares (Abbasi, et al., 2007).
O risco associado a um acidente do tipo *BLEVE*, num reservatório estático, é baseado nas condições do reservatório no momento da rutura e do tipo de conteúdo (VROM, 2005 p. 7.16). Quando este está sujeito a transporte é introduzido outro fator, o tipo de via de comunicação e densidade populacional por onde circula (VROM, 2005 p. 1.1) e ainda a densidade de tráfego. Como se pode verificar o risco para a sociedade é maior num acidente com uma cisterna de GPL numa via urbana de grande intensidade do que a rutura de um reservatório de ar comprimido numa instalação industrial.
As consequências dos *BLEVE* estão relativamente bem estudadas como um único fenómeno, sem ter em conta a envolvente ambiental. Abbasi apresenta (Abbasi, et al., 2007 pp. 489-519) cerca de 20 fórmulas, apresentadas entre1973 e1999, para a determinação do diâmetro e duração de uma bola de fogo.
A tendência de investigação sobre a prevenção do *BLEVE*, a nível de projeto dos reservatórios/cisternas, incide essencialmente em duas áreas: na avaliação do desempenho das válvulas de segurança e na proteção passiva, através do melhoramento do comportamento do reservatório ao calor. Uma das principais linhas de investigação na área do comportamento dos reservatórios ao *BLEVE* é encabeçada por Birk, investigador canadiano.
Ao melhorar o desempenho e a fiabilidade das válvulas de segurança ir-se-á melhorar o escoamento do fluído e desse modo evitar a rutura dos reservatórios por excesso de pressão (Pierorazio, et al., 2000 pp. 60-65), (Jonathan, et al., 2002 pp. 227-236).
Se melhorar a resistência ao calor dos reservatórios/cisternas, através de revestimentos, aumenta o tempo de resistência do reservatório ao colapso, permitindo, deste modo, tomar todas a medidas necessárias para a evacuação das pessoas e minorar os danos materiais, estando estimado que o risco individual pode diminuir em 50% (Landucci, 2009 pp. 1182-1192).
O estudo do comportamento dos reservatórios/cisternas continua a ser importante já que os códigos de construção, por razões de mercado, estão a diminuir as exigências, pondo em causa a segurança das pessoas e bens (Birk, 2005 p. 55).
Devido às consequências altamente gravosas do *BLEVE* e ao elevado tráfego de camiões cisternas de GPL na Holanda o governo Holandês, em 2006, teve a iniciativa de constituir um grupo de trabalho informal de estudo para a redução do risco de *BLEVE*, no âmbito do Conselho Economico e Social das Nações Unidas (Gomes, 2008). Deste grupo surgiram as seguintes medidas:

- Medidas técnicas (Válvula de segurança, isolamento térmico, Pára-sol, esferas de alumínio no interior do reservatório, proteção adicional contra impactos, …)
- Medidas organizacionais (Inspeções periódicas, itinerários dedicados, velocidade controlada, formação, sistema de gestão da segurança, controlo de álcool e drogas, …).

Atualmente, este grupo continua a desenvolver os estudos para os quais foi criado, procurando encontrar as medidas mais adequadas, tendo em conta a respetiva viabilidade económica. O desenvolvimento deste estudo está prevista durar até 2012 (Working Party on the Transport of Dangerous Goods - Economic Commission for Europe, 2011).

4. CONCLUSÃO

BLEVE é um acidente do tipo tecnológico que tem consequências bastantes gravosas, como: onda de pressão, projeção de fragmentos e a bola de fogo (no caso de fluidos combustíveis, *GPL*). Este tipo de acidente tem baixa probabilidade de acontecer. Contudo aumenta quando os reservatórios sob pressão são móveis (camiões cisternas).

A tendência para melhorar a prevenção do *BLEVE* focaliza-se na construção dos reservatórios, desde a utilização de códigos de construção, aplicação de revestimentos e melhoramento da eficiência das válvulas de segurança.

5. REFERÊNCIAS

Abbasi, T. e Abbasi, S. A. 2007. The boiling liquid expanding vapour explosion (BLEVE): Mechanism, consequence assessment, management. s.l. : Journal of Hazardous Materials, 2007. pp. 489-519. Vol. 141.

Birk, A. M. 2005. The effect of reduced design margin on the fire survivability of ASME code propane tanks. 2005. p. 55. Vol. 127.

Center for Chemical Process Safety. 2010. Guidelines for Vapor Cloud Explosion, Pressure Burst, BLEVE anda Flash Fire Hazards. 2. New Jersey : Wiley, 2010.

Chakrabartia, U. K. e Parikh, J. K. 2011. Class-2 hazmat transportation consequence assessment on surrounding population. s.l. : Journal of Loss Prevention in the Process Industries, 2011.

Chakrabartia, Uday Kumar e Parikh, Jigisha K. . 2011. Route risk evaluation on class-2 hazmat transportation. 2011. pp. 248-260. Vol. Volume 89.

Working Party on the Transport of Dangerous Goods - Economic Commission for Europe, 2011, Report of the informal working group on reduction of the risk of a BLEVE.

Gomes, B., 2008, CNTMP/2008/7 - Relatório da participação portuguesa, Comissão Nacional de Transporte de Mercadorias Perigosas.

Less, Frank P, 1996, Loss Prevention in the Process Industries: Hazard Identification, Assessment and Control – 2Rev ed, Butterworth-Heinemann, Vol. 2 p. 17/182.

Jonathan, D. J., et al. 2002. Fire tests to study the effect of pressure relief valve blowdown on the survivability of propane tanks in fires. 2002. pp. 227-236. Vol. 21.

Landucci, G. 2009. Experimental and analytical investigation of thermal coating effectiveness for 3 m(3) LPG tanks engulfed by fire. 2009. pp. 1182-1192. Vol. 161.

Landucci, Gabriele, et al. 2011. The Viareggio LPG accident: Lessons learnt. s.l. : Journal of Loss Prevention in the Process Industries, 2011. pp. 466-476. Vol. 24.

Mengmend, Xie, Thermodynamic and gas dynamic aspects of a *BLEVE*, 2007, p.10

Pierorazio, A. J. e Birk, A. M. 2000. Dynamic behaviour of transportation pressure relief valves under simulated fire impingement conditions. 2000. pp. 60-65. Vol. 122.

Reid, R.C., Possible mechanism for pressurized-liquid tank explosions or BLEVE's, science, 1979, pp. 1263-1265, Vol. 203.

Sallaa, J. M.; Demichelab, M.; Casal, J. *BLEVE*: A new approach to the superheat limit temperature, Journal of Loss Prevention in the Process Industries, 2006, pp. 690–700. Vol. 19

Van der Torn, P. 2008. How to Plan for Emergency and Disaster Response Operations in View of Structural Risk Reduction. s.l. : Resilience of Cities to Terrorist and other Threats, 2008. pp. 343-379.

VROM. 2003. Effecten van explosie op personen. s.l. : VROM, 2003.

VROM.2005. Guideline for Quantitative Risk Assessment - Part two - Transport. s.l. : VROM, 2005.

VROM. 2005. Methods for the calculation of Physical Effects - Due to releases of harzardous materials (liquids and gases). s.l. : VROM, 2005.

Exposição do Recém-Nascido ao ruído em duas Unidades de Cuidados Intensivos da Neonatologia

Newborn exposure to noise in two intensive care units of neonatology

Pedrosa, Eunice[a]; **Simões, Hélder**[b]; **Figueiredo, João**[c], **Ferreira, Ana**[d]
[a] ESTeSC, Discente de Saúde Ambiental, email: nice_pedrosa@hotmail.com;[b] ESTeSC, Docente do Departamento de Saúde Ambiental, email: heldersimoes@estescoimbra.pt; [c] ESTeSC, Docente do Departamento de Ciências Complementares, email: jpfigueiredo@estescoimbra.pt; [d] ESTeSC, Docente do Departamento de Saúde Ambiental, email: anaferreira@estescoimbra.pt

1. INTRODUÇÃO

O ruído e os seus efeitos no organismo Humano, é cada vez mais alvo de atenção. À medida que a civilização "progrediu" o ruído ambiental aumentou. Os efeitos adversos do ruído são difusos em relação à fisiologia humana e produzem mudanças em vários biossistemas além do sistema auditivo (Katz, 1999).

O meio hospitalar, é um ambiente stressante, movimentado e ruidoso. A chegada de um doente grave é anunciada por uma sirene de ambulância. Misturam-se choros de crianças e mães, camas a serem movidas pelos corredores imensos, pessoas a falar alto e os sistemas de amplificação para comunicar informações gerais ou a pedir a presença de um médico para algum local (Fernandes, 2007). Na UCIN, também se verifica um ambiente ruidoso devido à utilização de vários equipamentos de alta tecnologia que permitem manter as funções vitais dos bebés prematuros (por vezes com 24 semanas de gestação). Aqui o recém-nascido (RN) está submetido a ruídos que são produzidos por ventiladores, incubadoras, monitores, alarmes, aspiradores de secreção, saídas de oxigénio e ar comprimido, telefones, diálogos estabelecidos entre os profissionais e familiares, que podem comprometer o bem-estar do bebé e prejudicar seu desenvolvimento (Katz, 1999; Kakehashi, Pinheiro, Pizzarro, & Guilherme, 2007). Embora seja preciso aumentar o conhecimento sobre os danos provocados pela exposição precoce a níveis elevados de ruído, a permanência na Unidade de Neonatologia, por um período superior a 48 horas, é considerada factor de risco para a acuidade auditiva (Nogueira, Piero, Ramos, Souza, & Dutra, 2011). Alguns estudos, nesta área afirmam que os níveis de ruído ambiente nestas Unidades, podem levar a danos na cóclea com perda de audição e impossibilitar o sono, comprometendo os recursos fisiológicos do RN (Katz, 1999; Scochi, Riul, Garcia, Barradas, & Pileggi, 2001).

A incubadora, equipamento que permite manter o RN vivo, conservando uma temperatura constante, é também uma fonte de ruído. O ruído deste equipamento situa-se, em média, em intervalos de 55 a 60 dB. No entanto, os RN contam com outras fontes sonoras, tais como, rádios, a voz humana e o som de abrir e fechar da porta da incubadora, o que origina um acréscimo de 10 a 40 dB. Assim, a exposição a intensidades sonoras como estas, associadas à utilização de medicamentos ototóxicos, são factores relevantes dos distúrbios auditivos (Piva, 2005). Algumas actividades podem provocar níveis de ruído elevados, como o colocar do biberão em cima da incubadora (84 dB), o fechar da porta da incubadora (80 dB), o alarme da incubadora (67 dB), a conversação normal 45 a 50 dB, o murmuro (30 dB). O ruído ambiente faz com que as pessoas falem mais alto, assim a necessidade de controlo do ambiente acústico Unidade é de extrema importância (Piva, 2005). Segundo um estudo realizado por Corrêa (2005), em média, os valores dos níveis de pressão sonora foram 59,9 dB(A) de manhã, 62 dB(A) à tarde e 59,1dB(A) à noite. Estes valores, foram superiores ao nível máximo de pressão sonora recomendado para UCIN, ou seja, 45 dB(A). Os níveis médios de pressão sonora no interior das incubadoras foram menores que os do exterior, mas superiores a 45 dB(A). Os níveis de ruído presentes nestes ambientes podem afectar os RN, desencadeando aumento nas frequências cardíacas, respiratórias e queda de saturação periférica de oxigénio, menor tempo de permanência nos estados de sono e dificuldade para manter um sono profundo, além de alterações na actividade motora (Nogueira, Piero, Ramos, Souza, & Dutra, 2011). Em Portugal não existe enquadramento legal específico para o ruído nestas unidades de saúde, e os estudos nesta temática não abundam e os que existem foram realizados há algum tempo, daí a necessidade de investigar, o ambiente acústico que se encontra nestes espaços. O objectivo desta investigação foi verificar os níveis de ruído a que os RN da UCIN da zona norte e da UCIN da zona centro estão expostos e se este é significativo para os RN aí presentes. Como objectivo secundário pretendeu-se avaliar qual das duas UCIN terá maiores níveis de ruído.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo de investigação desenvolveu-se no período compreendido entre Outubro de 2010 e Junho 2011, tendo sido realizado em duas Unidades de Cuidados Intensivos da Neonatologia, uma na zona norte (Porto), e outra na zona centro (Coimbra). A recolha dos dados realizou-se entre os meses de Março a Maio de 2011. Este estudo classificou-se como sendo de Nível II, do tipo Descritivo-Correlacional e de natureza Transversal. Do universo de incubadoras existentes nas Unidades de Cuidados Intensivos das Neonatologias foram avaliadas 9 incubadoras da UCIN da zona centro, que corresponde ao número total de incubadoras em funcionamento durante a recolha de dados, e 5 incubadoras da UCIN da zona norte, perfazendo um total de 14 incubadoras. Quanto ao design amostral este foi do tipo não probabilístico, por conveniência. Para proceder à recolha de dados, foram aplicadas diferentes metodologias. Na UCIN da zona norte foram realizadas medições de 24horas fora da incubadora durante 4 dias em cada zona (intensivos e intermédios), dois dias

durante a semana e dois dias ao fim de semana. O equipamento utilizado foi o sonómetro de marca Brüel & Kjaer de modelo 2250. Dentro das incubadoras foram feitas medições com três ensaios de 5 minutos. Durante os ensaios o microfone foi colocado através duma abertura da incubadora, posicionado a alguns centímetros do ouvido do recém-nascido. O equipamento utilizado foi um sonómetro de marca CESVA modelo SC-310 e respectivo calibrador.
Na Unidade de Cuidados Intensivos da Neonatologia da zona centro, fora das incubadoras, foram realizadas medições de 24 horas, nas diferentes salas (intensivos; isolamento e intermédios). Dentro das incubadoras foram realizadas medições com três ensaios de 5 minutos, utilizando uma extensão do microfone do sonómetro, posicionada na direcção para onde estaria o ouvido do recém-nascido. Para realizar as medições o sonómetro era sempre calibrado antes e depois das medições. Para comparar os valores obtidos foram utilizados os valores recomendados pela *Academia Americana de Pediatria* (AAP) e *Organização Mundial de Saúde* (OMS). A APP estabeleceu, como valores médios de ruído nos hospitais, 45 dB(A) durante o dia e 35 dB(A) durante a noite, referindo que acima destes valores a capacidade de repouso e recuperação dos doentes é perturbada (American Academy of Pediatrics, 1997). Para aquisição de dados foram utilizados os softwares de cada sonómetro e seguidamente foram tratados com recurso ao programa SPSS versão 19.0. Após validado os pressupostos, quanto ao tipo de estatística a aplicar, (paramétrico ou não paramétrico), recorreu-se aos testes estatísticos: t-Student para 1 Amostra, t-Student para amostras independentes e ao teste ANOVA a I factor univariado, Kruskal-Wallis. A interpretação dos testes estatísticos foi realizada com base no nível de significância de *p-valeu=0,05* com intervalo de confiança (I.C.) de 95%. Esta investigação tem única e exclusivamente interesse académico, subtraindo-lhe todo e qualquer interesse financeiro ou económico.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o estudo constatou-se que ambas as unidades eram estruturalmente diferentes, na UCIN da zona norte existe uma separação entre cuidados intensivos e cuidados intermédios, mas não são divisões diferentes, enquanto na UCIN da zona centro existem três salas diferentes (intensivos; intermédios; isolamento). Os profissionais da UCIN da zona norte estavam sempre na sala juntamente com os recém-nascidos, na UCIN da zona centro os profissionais possuíam uma sala onde podem estar a conversar e fazer a troca de turnos, esta sala está estrategicamente posicionada entre a sala de cuidados intensivos e a sala de cuidados intermédios, possuindo paredes envidraçadas. Na recolha de dados todas as incubadoras da UCIN da zona norte estavam ocupadas com recém-nascido. Na UCIN da zona centro estavam apenas duas incubadoras ocupadas com recém-nascidos.
Observou-se, na UCIN da zona centro, um dispositivo designado por alarme de ruído, que acendia uma lâmpada sempre que o ruído da unidade ultrapassa-se os limites recomendados (45dB). Assim os visitantes e profissionais baixavam o tom de conversação assim que se acendia a lâmpada. Durante a amostragem na UCIN da zona norte, estavam mais profissionais, visitantes e recém-nascidos, comparativamente ao que ocorreu na UCIN da zona centro.
Perspectivando averiguar em qual das UCIN em estudo se obtiveram valores de L_{Aeq} (nível sonoro contínuo equivalente ponderado A) mais elevados fora da incubadoras e efectuar a sua comparação com o valores de referência, nomeadamente os da Academia Americana de Pediatria. Constatou-se que tanto a UCIN da zona Centro ($\bar{x}$=56,6±1,7) como a UCIN da zona norte ($\bar{x}$=59,2±1,5) revelaram que os L_{Aeq} eram significativamente superiores ao valor de referência de AAP 45dB (A) (p-value<0,001). Constatou-se, ainda, que a UCIN da zona norte apresentou, fora das incubadoras, valores médios mais elevados de L_{Aeq}, comparativamente com a UCIN da zona centro. Realizou-se o mesmo procedimento em cada unidade mas estimando os valores L_{Aeq} dentro das incubadoras: também se constatou que tanto na UCIN da zona Centro ($\bar{x}$=55,1±8,8) como a UCIN da zona norte ($\bar{x}$=60,1±4,6) ultrapassaram, de forma significativa (p-value<0,01) os valores de referência de AAP. Também para verificar os valores médios de L_{Aeq} e L_{Cpico} (nível de pressão sonora de pico), dentro e fora da incubadora nas diferentes salas/zonas das Unidades, constatou-se que só existiram diferenças médias de L_{Aeq} e L_{Cpico} significativas (*p-value <0,05*) entre as diferentes salas quando a medição desses parâmetros eram realizados dentro das incubadoras, em especial no parâmetro L_{Aeq}. Ainda se observou que dentro das incubadoras, os valores médios de L_{Aeq} e L_{Cpico}, eram mais elevados na sala de isolamento face às restantes (Cuidados Intensivos e Cuidados Intermédios).
Procurou-se, de seguida, estimar e comparar os valores de ruído (L_{Aeq} e L_{Cpico}) entre o fim-de-semana e a semana e veio-se a constatar que durante a jornada da semana, os valores de L_{Aeq} ($\bar{x}$=59,9±1,9) eram superiores face ao período do fim-de-semana (L_{Aeq} $\bar{x}$=58,6±0,7) embora não de forma significativa (*p-value=0,241*). Quanto ao parâmetro L_{Cpico} também confirmou-se que durante a semana os valores estimados ($\bar{x}$=113,6±19,6) foram superiores ao do fim-de-semana ($\bar{x}$=106,4±3,8) mas não de forma significativa (*p-value=0,499*). Também com o intuito de analisar o ruído dentro das incubadoras e se este se relacionava com a idade deste equipamento estratificou-se a idade das referidas incubadoras em dois grupos: 1990 e 2000 (anos em que as respectivas incubadoras foram instaladas na unidades em estudo). Esta análise só foi possível realizar na UCIN da zona centro. Constatou-se que foram as incubadoras mais antigas as que revelaram valores médios de L_{Aeq} ($\bar{x}$=55,9±9,6) face às mais recentes ($\bar{x}$=51,5±1,1) apesar de não ser estatisticamente significativa a diferença (*p-value=0,241*).
Com o objectivo de averiguar se o ruído dentro das incubadoras estava relacionado com a sua marca das incubadoras, os valores de L_{Aeq} revelaram ser muito homogéneos (*p-value=0,567*). Para além disso, para verificar se existiam diferenças nos valores de ruído L_{Aeq} e L_{Cpico} durante o dia face à noite tendo em conta os valores de referência (AAP) obtiveram-se os seguintes resultados: quanto aos valores médios de L_{Aeq} estes foram mais elevados durante o dia ($\bar{x}$=58, 2±1,1) face ao

período da noite ($\bar{x}$=54,6±0,3) e ambos os valores ultrapassaram de forma significativa (*p-value<0,01*) os valores de referência (Dia: 45dB; Noite: 35dB). Também se verificara o mesmo sentido quanto aos valores médios de L_{Cpico} durante o dia ($\bar{x}$=106,7±4,4) face ao período da noite ($\bar{x}$=97,9±3,4) em relação aos valores de referência de AAP.

4. CONCLUSÃO

As Unidades de Cuidados Intensivos Neonatais foram concebidas para garantir a sobrevivência de RN prematuros e de outros RN de risco. Quem entra pela primeira vez numa UCIN confronta-se com uma realidade muitas vezes ignorada, mas que significa um começo de vida diferente para um crescente número de recém-nascidos. O estudo de investigação desenvolveu-se no período compreendido entre Outubro de 2010 e Junho 2011, tendo sido realizado em duas Unidades de Cuidados Intensivos da Neonatologia, uma na zona norte (Porto), e outra na zona centro (Coimbra). A recolha dos dados realizou-se entre os meses de Março a Maio de 2011. Este estudo classificou-se como sendo de Nível II, do tipo Descritivo-Correlacional e de natureza Transversal. Do universo de incubadoras existentes nas Unidades de Cuidados Intensivos das Neonatologias foram avaliadas 9 incubadoras da UCIN da zona centro, que corresponde ao número total de incubadoras em funcionamento durante a recolha de dados, e 5 incubadoras da UCIN da zona norte, perfazendo um total de 14 incubadoras. Quanto ao design amostral este foi do tipo não probabilístico, por conveniência. Segundo António P. O. Carvalho & Pereira (1998), a redução do ruído da UCIN poderá passar por: redução (ou eliminação) da intensidade dos alarmes sonoros da monitorização; aumento da absorção sonora equivalente, por exemplo, por alteração das características dos revestimentos de piso e tecto utilizados; evitar (ou mesmo eliminar) conversas nas UCIN; amortecer impactos provocados pela abertura e fecho quer das incubadoras quer das portas habitualmente existentes no móvel por debaixo das mesmas. Em relação à idade verificou-se que as incubadoras mais antigas possuem valores médios de L_{Aeq} maiores do que as mais novas, possivelmente um dos factores desta variação está na razão em que os motores das incubadoras estão colados fora da mesma o que não acontece com as mais antigas.

Na análise feita às diferentes salas, na UCIN da zona centro, verificou-se que os valores médios de L_{Aeq} e L_{Cpico}, dentro das incubadoras foram mais elevados na sala de isolamento. Este resultado é explicado pelo facto de na altura da medição estar permanente nesta sala um RN em risco de vida e necessitar de vários equipamentos de suporte de vida ligados. Fora das incubadoras verificaram-se valores médios mais elevados na sala de cuidados intensivos, pois nesta sala de cuidados intensivos é onde permanecem RN com menor peso. Para estes RN mais debitados é necessária uma boa vigilância e atenção, para isso existem monitores cardiorespiratórios, estes equipamentos emitem sons quando há algum problema com o RN alertando os profissionais, e o accionar destes alarmes originam bastante ruído (Medeiros, 1999). Quanto aos resultados da comparação entre os dias semana e o fim-de-semana, verificou-se que durante a semana se observam valores médios mais altos do que no fim-de-semana. Isto é explicado pelo facto de durante o fim-de-semana estarem menos pessoas na unidade. Ao fim-de-semana há menos profissionais no serviço e, também, não são realizados tantos exames (raio-x, ecografias), ou seja há menos arrasto de objectos e equipamentos, tornando a unidade um local mais calmo.

5. REFERÊNCIAS

Carvalho, P., & Pereira, L. F. (Abril de 1998). Ruído em incubadoras e unidades de cuidados intensivos.

Corrêa, A. d. (2005). Ruído: Níveis de pressão sonora captados no interior e exterior de incubadora em unidade de cuidados intensivos neonatal.

Fernanda Soares Aurélio, F.S. (2010). Ruído em uma Unidade de Terapia Intensiva Neonatal: mensuração e percepção de profissionais e pais.

Fernandes, P. (Setembro de 2008). Ambiente sonoro numa Unidade de Cuidados Intensivos Neonatais e a música como forma amenização desse ambiente. *Monografia* . Lisboa, Lisboa, Portugal.

Kakehashi, T. Y., Pinheiro, E. M., Pizzarro, G., & Guilherme, A. (2007). Nível de ruído em unidade de terapia intensiva neonatal. *Acta Paul Enferm* , 404-409.

Katz, J. (1999). *Tratado de Audiologia Clínica.* São Paulo: Manole.

Medeiros, L. B. (1999). Ruído: efeitos extra-auditivos. *Ruído: efeitos extra-auditivos* . Porto Alegre.

Nogueira, M., Piero, K., Ramos, E., Souza, M., & Dutra, M. (2011). Mensuração de ruído sonoro em unidades neonatais e incubadoras com recém-nascidos: revisão sistemática de literatura. *Artigo de Revisão* .

Pediatrics, A. A. (4 de Outubro de 1997). *American Academy of Pediatrics.* Retrieved 28 de Março de 2011, from: http://www.pediatrics.org/cgi/content/full/100/4/724

Piva, E. K. (2005). A assistência Humana ao Recém-Nascido em uma Unidade de Terapia Intensiva Neonatal. Cascavel.

Scochi, C., Riul, M., Garcia, C., Barradas, L., & Pileggi, S. (2001). Cuidado Individualizado ao Pequeno Prematuro: O Ambiente Sensorial em Unidadade de Terapia Intensiva Neonatal. *14* .

Estudo de riscos físicos associados a uma pedreira de calcário - caso de estudo na pedreira de Vale de Junco, Portunhos, Cantanhede

Physical risks study in a limestone quarry (Vale de Junco, Portunhos, Cantanhede)

Pereira, Ana[1a]; Figueiredo, Fernando[2a]; Catarino, Lídia[3a]
[a] Centro de Geociências da Universidade de Coimbra, Largo Marquês de Pombal, 3000-272 Coimbra
1-anaclaupereira1@sapo.pt; 2- fpedro@dct.uc.pt; 3- lidiagil@dct.uc.pt

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho teve por base a necessidade de identificar e avaliar os riscos a que os trabalhadores estão sujeitos na sua actividade laboral na indústria extractiva. Esta informação deve ser obtida o mais precocemente possível, para se tomarem as medidas de prevenção necessárias, e assim evitar acidentes e doenças profissionais. O estudo foi realizado numa exploração de calcário a céu aberto (pedreira de Vale de Junco) situada em Portunhos no concelho de Cantanhede, Portugal (Figura 1).

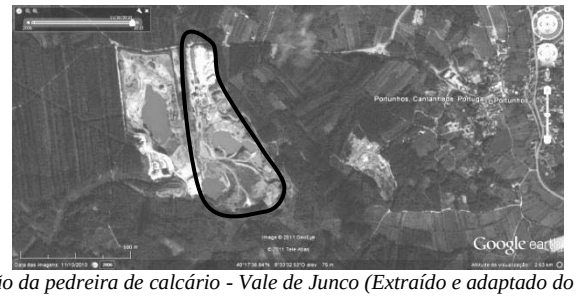
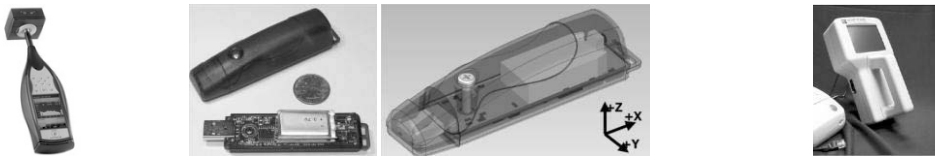


Figura 1 – Localização da pedreira de calcário - Vale de Junco (Extraído e adaptado do Google Earth, 2010).

A pedreira em estudo produz actualmente agregados e considerámos que a avaliação de riscos era prioritária no processo de beneficiação por britagem. A instalação de britagem é constituída por um britador de maxilas de 150 cv e abertura 1,0x0,9 metros, um alimentador de 5,5 cv, seis crivos e dezoito tapetes transportadores. O objectivo principal foi caracterizar os parâmetros de ruído, poeiras ocupacionais e vibrações mecânicas em três postos de trabalho (britador, tapete e silos).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Os postos de trabalho monitorizados apresentam características bastante distintas tendo sido efectuadas medições onde cada trabalhador exerce a sua actividade. No posto de trabalho associado ao britador (Posto1), a cabine do trabalhador, situa-se lateral e superiormente ao mesmo, na zona onde é descarregado o material tal-qual.
No tapete transportador (Posto 2) o trabalhador realiza a escolha do material em cima da plataforma associada à estrutura metálica do tapete, estando também exposto às condições meteorológicas. A plataforma inclui um telheiro de modo a que esteja mais resguardado. O posto de trabalho situado na zona dos silos (Posto 3) está exposto às condições meteorológicas, estando habitualmente o trabalhador por baixo da estrutura metálica dos silos a realizar a operação de carga dos camiões de transporte, podendo esporadicamente subir à estrutura para verificar se o armazenamento do material é eficaz. Neste posto de trabalho os riscos de predominância significativa são as poeiras e o ruído. Nos postos 1 e 2 a hipótese de transmissão de vibrações ao trabalhador é considerável assim como o ruído.
Para a realização da monitorização do ruído, vibrações e poeiras utilizou-se respectivamente, o sonómetro (2260 *Light* da Bruel & Kjaer), o acelerómetro (USB X6-2) e o contador de partículas (HANDHELD IAQ 3016) (Figura 2).



Sonómetro Acelerómetro Medidor de Poeiras Respiráveis

Figura 2 – Equipamento utilizados para a monitorização dos postos de trabalho.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Ruído

Os valores monitorizados em 2009, 2010 e 2011 são apresentados na tabela 1 com a indicação do nível sonoro contínuo equivalente (L_{Aeq}) ponderado A e do nível de pressão sonora de pico (L_{Cpico}) ponderado C, em décibeis.

No posto 1 as principais fontes de ruído são o funcionamento do britador, o alimentador e a descarga dos *dumpers* na tremonha que contribuem significativamente como fonte principal de ruído. O posto 2 por este se encontrar a cerca de 20 metros de distância. As principais fontes de ruído no posto 3 são o carregamento do material nos camiões de transporte e o funcionamento intrínseco da própria instalação de beneficiação.

Tabela 1 – Resumo dos valores de ruído nos vários anos.

Ano	Posto 1		Posto 2		Posto 3	
	L_{Aeq} dB(A)	L_{Cpico} dB(C)	L_{Aeq} dB(A)	L_{Aeq} dB(A)	L_{Aeq} dB(A)	L_{Cpico} dB(C)
2009	95,6	123,1	82,2	82,2	90,1	109,7
2010	95,8	128,3	86,9	86,9	87,0	109,0
2011	93,7	136,9	86,2	86,2	89,0	110,3

Ao observar a tabela 1 verifica-se que ao longo dos últimos 3 anos não existe grande alteração dos níveis de ruído de L_{Aeq} dB(A). Relativamente aos níveis de L_{Cpico} dB(C) podemos afirmar que houve um aumento significativo deste valor nos postos 1 e 2.
Os níveis de exposição ao ruído apresentados são superiores aos valores expressos na legislação nacional (decreto-lei nº182/2006 de 6 de setembro) devendo estes locais de trabalho estar sinalizados de acordo com a legislação, serem delimitados e o acesso aos mesmos deve ser restrito. Enquanto não se aplicam as medidas de protecção colectivas necessárias, a entidade patronal fornece aos trabalhadores a protecção individual, protectores auriculares (3M1435), que são adequados ao ruído a que o trabalhador está exposto.

3.2. Vibrações

As vibrações de corpo inteiro são características em actividades profissionais que ocorrem em plataformas industriais, veículos pesados, tractores, retroescavadoras entre outros (adaptado Griffin, 2004). Os valores monitorizados nos 3 eixos (x,y,z) nas frequências 10, 20, 40 e 80 Hz tiveram em conta os eixos pré-estabelecidos do equipamento (Tabela 2).

Tabela 2 – Resumo dos valores das acelerações nos três eixos.

Local	Eixo	Frequência (Hz)			
		10	20	40	80
Silos	a_x	0,007	0,007	0,021	0,016
	a_y	0,008	0,005	0,005	0,007
	a_z	0,972	0,976	0,986	0,986
Tapete	a_x	0,025	0,052	0,341	0,062
	a_y	0,184	0,177	0,337	0,028
	a_z	0,875	,0929	0,927	0,933
Britador	a_x	0,023	0,001	0,067	0,065
	a_y	0,029	0,027	0,050	0,029
	a_z	0,976	0,987	1,090	0,982

Com base na NP-1673,1980 realizou-se o critério de apreciação do espectro das componentes da aceleração nas várias frequências. Após análise dos valores monitorizados, verificou-se que para os valores limiares de incomodidade (a_z) nas frequências definidas, o tempo aconselhado de permanência é inferior a 8h (excepto na frequência 80 Hz nos postos 2 e 3). Existem portanto riscos de afectação do bem-estar dos trabalhadores por estarem expostos demasiado tempo a estas frequências. Relativamente aos valores limiares de redução da capacidade de trabalho por fadiga (a_z) verificou-se que as frequências que podem estar a prejudicar os trabalhadores são as de 10 Hz e 20 Hz. Tendo em conta os valores de exposição máxima (a_z) somente a frequência de 10 Hz está com valores inadequados. Os valores das acelerações nos eixos a_x e a_y não são genericamente preocupantes.

3.3.Poeiras

Nos países em desenvolvimento o tratamento, britagem e moagem de produtos minerais são consideradas actividades de alto risco em relação à exposição à sílica cristalina. A sílica cristalina respirável inalada a partir de fontes ocupacionais foi classificada como um carcinogéneo humano em 1997 pela IARC (Demircigil et al., 2009). As pedreiras de rochas carbonatadas estão geralmente fora destas classificações mas um estudo realizado numa pedreira de mármore (Golbabaei, 2004) refere que os trabalhadores expostos à sílica cristalina, mesmo em pequenas quantidades (principalmente quartzo), apresentam prevalência de problemas respiratórios.
Neste sentido foi realizada a amostragem nos três postos da instalação de britagem, com o objectivo de obter o valor do teor de poeiras respiráveis e verificar a presença de sílica. Este valor é importante, porque de acordo com a legislação aplicável às pedreiras, decreto-lei nº 162/1990 de 22 de maio, os limites máximos admissíveis em poeiras respiráveis no ar dos locais de trabalho são fixados de acordo com o teor em sílica. Os valores obtidos na amostragem de 2011 (média de três valores em cada posto) e os valores referentes a 2003 (CTCV, 2003) estão apresentados na tabela 3.

O material recolhido foi sujeito a difracção de raios X de amostra total em pó. O resultado obtido, numa avaliação semi-quantitativa, foi de 0,7% de quartzo (reflexão de 4,25 Å e 3,34 Å). Após descarbonatação, foram realizadas laminas sedimentadas da fracção residual e os difractogramas de raios X (normal, glicolado e aquecido) permitiram identificar quartzo, ilite, caulinite, feldspato e ainda resíduos de calcite. A observação ao microscópico estereográfico desta fracção permitiu identificar quartzo hialino, quartzo branco, feldspato além da fracção da argila. Várias amostras foram sujeitas à descarbonatação e todas apresentaram percentagem de resíduo insolúvel inferior a 6%, pelo que a percentagem de sílica cristalina presente está dentro dos limites legais.

Tabela 3 – Valores de poeiras respiráveis monitorizados em 2003 com 2011.

Local	Concentração ($mg.m^{-3}$)	
	Ano 2003	Ano 2011
Posto 1	< l.q. (*)	2,0
Posto 2	1,6	2,5
Posto 3	0,5	1,1

(*) l.q.-limite de quantificação=0.11 $mg.m^{-3}$

4. CONCLUSÕES

Relativamente aos níveis de ruído podemos afirmar que não se registaram alterações significativas nos últimos três anos. Quanto aos níveis de L_{Cpico} dB(C) podemos aferir que houve um aumento significativo deste valor nos postos 1 e 2. Assim será conveniente interferir nas instalações do britador e tapete, através de elementos sólidos adjacentes à fonte de ruído. Devem ser utilizados suportes em borracha, cortiça, resinas sintéticas na cabine do britador e na plataforma do tapete onde os trabalhadores executam o seu trabalho para redução dos níveis de L_{Cpico} dB(C). No posto 2 o valor de acção superior (LEx,8h=85 dB(A)) ultrapassa o definido no decreto-lei nº182/2006 de 6 de setembro, pelo que o empregador deve estabelecer e aplicar um programa de medidas técnicas e organizacionais, com vista a minimizar os efeitos potencialmente nocivos da exposição dos trabalhadores. Em relação aos postos de trabalho 1 e 3, verifica-se que excedem os valores limites de exposição (LEx,8h=87 dB(A)), devendo o empregador promover as necessárias medidas de protecção e prevenção. Enquanto as medidas de protecção colectivas não forem aplicadas, os trabalhadores devem utilizar os protectores auditivos fornecidos pela empresa, uma vez que os mesmos são adequados à protecção pretendida (protegendo e não isolando).

No que diz respeito ao estudo das vibrações podemos afirmar que existe um deslocamento tendencialmente vertical da estrutura onde os trabalhadores estão a efectuar as suas tarefas. Relativamente ao critério de apreciação do espectro das componentes da aceleração nas frequências, que relaciona os valores das acelerações de a_z com os limiares da incomodidade, capacidade de trabalho e exposição máxima, podemos afirmar que os tempos de permanência no local de trabalho desejáveis variam entre 16 minutos a 8 horas. Deste modo os trabalhadores estão expostos a acelerações que afectam o seu conforto e a sua capacidade de trabalho ao executar as suas tarefas diárias, podendo estar a ser afectados no sistema cabeça-pescoço-ombro e no globo ocular. Sendo os valores da aceleração a_y não preocupantes observou-se que, para as frequências estudadas, o posto de trabalho 2 apresenta valores de aceleração a_y próximo do limite, indicando que num curto espaço de tempo esta seja prejudicial ao trabalhador, podendo provocar distúrbios no conforto e na percepção a médio ou longo prazo (ISO 2631-1). Recomenda-se que para evitar o aumento das acelerações seja realizado um plano de manutenção da estrutura, para não haver degradação do local onde o trabalhador realiza as suas tarefas, e a utilização de tapete, botas ou palmilhas antivibráteis.

Embora os valores da concentração de poeiras respiráveis estejam dentro dos valores permitidos por lei, não devemos menosprezar a concentração de quartzo em calcários, pois ficou provado que o quartzo está presente em pedreiras de rochas carbonatada, logo os trabalhadores ficam expostos a doenças respiratórias. Será sempre recomendável a realização de formação dos trabalhadores nesta área, a monitorização das poeiras respiráveis e a realização de exames médicos que possam indicar algum indício de problemas nas vias respiratórias.

5. REFERÊNCIAS

Centro Tecnológico de Cerâmica e Vidro, 2003, Determinação de Teores de poeiras em Locais de Trabalho, relatório de trabalho nº3.3.3288-1/03 (não publicado)

Decreto-Lei nº162/1990.D.R.I Série.117 (22-05-90). p 2290-2312.

Decreto-Lei nº182/2006.D.R.I Série. 172 (06-09-06). p 6584-6593.

Demircigil, G.;Coskun, E.;Vidinli, N.;Erbay, Y.;Yilmaz, M.;Cimrin, A.;Schins, R.;Born, P.; Burgaz, S.2009. Increased micronucleus frequencies in surrogate and target cells from workers exposed to crystal hine silica-containing dust. Oxford Journals. vol 25. p 163-169. Disponível em: mutage.oxfordjournals.org/content/25/2/163short. Consultado julho de 2011.

Griffin, J.,2004.Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo.vol II. Capitulo50. p17.

Golbabaei, F.Barghi,M. e Sakhaei,M.2004. Evaluation of workers' exposure to total, respirable and silica dust and related health symptoms in senjedak stone quarry, Irão. Industrial Health, 42. p. 29-33.

ISO 2631-1:1997. Mechanical vibration and shock-Evaluation of human exposure to whole-body vibration-part1.

NP 1673:1980. Vibrações mecânicas - avaliação da reacção à excitação global do corpo por vibrações. Lisboa.

Prevalência de sintomatologia de lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho (LMERT) numa indústria metalomecânica

Prevalence of symptoms of work-related musculoskeletal disorders (WMSDs) in a metalworking industry

Pereira, Helena[1], Prufer, Caroline[2], Guerreiro, Filipe[3], Soares, Pedro[4], Garganta, Rui[5]
[1] E-Act, Empresa Activa Lda; UMINHO. Rua Actor Ferreira da Silva, 100, Porto. E-mail: helena.pereira@e-act.pt
[2] E-Act, Empresa Activa Lda; UMINHO. Rua Actor Ferreira da Silva, 100, Porto. E-mail: caroline.prufer@e-act.pt
[3] E-Act, Empresa Activa Lda. Rua Actor Ferreira da Silva, 100, Porto. E-mail: filipe.guerreiro@e-act.pt
[4] E-Act, Empresa Activa Lda; FADEUP. Rua Actor Ferreira da Silva, 100, Porto. E-mail: p.soares84@gmail.com
[5] Universidade do Porto, Faculdade de Desporto; E-Act, Empresa Activa Lda. Rua Dr. Plácido Costa 91, Porto. Email: ruigarg@fade.up.pt

1. INTRODUÇÃO

As transformações do mercado de trabalho após a Revolução industrial que ocorreu em 1774, foram de tal forma evidentes que alteraram todo o quadro associado às doenças profissionais (DP). Mendes e Leite (2004) referem que antes da Revolução Industrial o esforço humano contribuía com cerca de 30% da energia utilizada nas fábricas e nas actividades agrícolas e que atualmente levam a que a taxa de esforço físico represente apenas 1% do total da energia gasta. Tal facto leva a que o trabalhador reduza o esforço físico durante a jornada de trabalho e atenue o cansaço físico mas, não havendo a respetiva compensação na solicitação muscular, transforma por completo o estilo de vida e promove o sedentarismo. Assim sendo, a falta de atividade física regular ganha proporções tremendas, de tal forma que estão descritas um conjunto de problemas de saúde relacionados com a falta de movimento que se designam por "doenças hipocinéticas" (Bouchard, 2003), e que estão na origem de inúmeros problemas de saúde dos quais se destacam a obesidade, hipercolesterolemia, a diabetes, acidentes vasculares cerebrais e cardiovasculares, entre outros (Bouchard, 2003; Souza, 2003). Neste quadro, para além das DP existe um quadro associado de doenças crónico degenerativas que importa prevenir e devem ser entendidas como um problema de saúde pública. Nos primórdios as DP traduziam apenas os acidentes de trabalho, no entanto, hoje em dia sabe-se que existe um conjunto alargado de problemas de saúde em ambiente laboral que estão relacionados com determinados fatores de risco (posturas inadequadas, os movimentos repetitivos e a pressão psicológica) e que põe em causa a saúde bem como a eficácia do trabalhador. Destes, as Lesões Músculo-Esqueléticas Relacionadas com o Trabalho (LMERT) estão descritas como as principais causas de absentismo e redução da produtividade, apresentando elevada prevalência nos diversos sectores de atividade (Airaksinen et al., 2006; Bigos et al, 2009). A Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (EASHW, 2008) chama a atenção para a elevada prevalência de LMERT na Europa, pois 25% dos trabalhadores relatam sofrer de lombalgias e 23% queixam-se de dores musculares regulares. Outro aspeto a ter em conta, é que a maior incidência ocorre na faixa etária de maior produtividade, isto é, dos trinta aos quarenta anos, sendo maior no sexo feminino, devido ao aumento de mulheres no mercado de trabalho, mas essencialmente por questões hormonais, dupla jornada de trabalho e falta de capacidade muscular para realizar determinadas tarefas (Przysiezny, 2000). Em Portugal existem poucos estudos sobre a prevalência da doença profissional, porém, é possível reconhecer um aumento gradual do número de casos (APERGO, 2005). Por seu lado, a *European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions* (Giaccone, 2007), destaca que Portugal é o terceiro país na UE no qual os trabalhadores mais faltam devido a lesões músculo-esqueléticas. Neste sentido, este estudo procurou identificar a prevalência de sintomatologia músculo-esquelética em trabalhadores de uma empresa do sector metálo-mecância, que é um dos setores considerados de elevado risco para o desenvolvimento deste tipo de enfermidade (Bernard, 2007).

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado num empresa metálo-mecânica da região do Porto em maio de 2010, sendo a amostra constituída por 372 operários fabris do sexo masculino com idades compreendidas entre os 18 e 63 (32.8±9.6 anos). Apesar do tempo de trabalho na atual função variar de 3 meses a 32 anos, a maioria (53%) executa a atual tarefa há menos de 5 anos, conforme apresentado no gráfico 1.

Gráfico 1. Distribuição do tempo de trabalho por anos de atividade

Para avaliar a sintomatologia de dor e desconforto utilizou-se uma versão adaptada do Questionário Nórdico para as Lesões Músculo-esqueléticas validado para a população portuguesa por Mesquita et al. (2010), que considera a auto-avaliação de dor e desconforto nas diferentes zonas corporais relativamente aos últimos 12 meses e aos últimos 7 dias. Os resultados da sua fiabilidade foram muito bons tendo os índices de correlação variado entre 0.7 e 1. A intensidade de dor/desconforto nos últimos 7 dias foi realizada com base na Escala Visual Analógica (EVA) de 10 pontos (Wewers & Lowe, 1990). A aplicação do questionário foi realizada por grupos de 20 trabalhadores, sob a orientação de um profissional devidamente treinado. Os dados foram tratados com base na percentagem de ocorrência ou prevalência. Foi utilizado o software SPSS versão 19.0.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No gráfico 2 é possível constar a prevalência de dor/desconforto no último ano e na última semana tendo em consideração as diferentes regiões corporais.

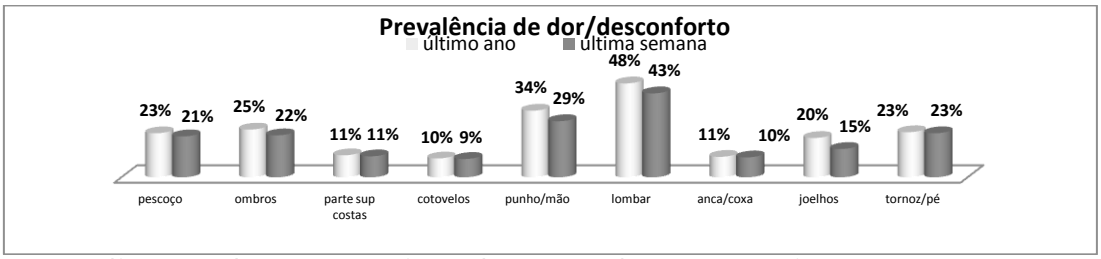


Gráfico 2. Prevalência de dor/desconforto no último ano e na última semana em diferentes regiões corporais.

No que se refere à prevalência de dor/desconforto no último ano, podemos constatar constatamos que as principais áreas referidas são: a lombar (48%), os punhos/mãos (34%) e os ombros (25%). De destacar que a prevalência de dor/desconforto segue a mesma tendência para a última semana: lombar (43%), punhos/mãos (29%) e os ombros (22%).

Outro estudo realizado numa Indústria metalo-mecânica (N= 104) também utilizando uma entrevista estruturada (similar ao Questionário Nórdico) e exame físico, identificou prevalências inferiores para todas as regiões corporais (pescoço: 8,0%, ombros: 14,9%, cotovelos: 11,6%, mão/punho: 14,9%, lombar: 17,4%) (Hughes et al, 1997). Serranheira et al (2003) através do mesmo instrumento utilizado nesta pesquisa, ao avaliar trabalhadores de uma indústria de componentes automóveis, constatou prevalências bastantes superiores para as regiões do pescoço (70,8%), ombros (62,5%), cotovelos (26,9%) e punhos/mãos (70,5%). Já um estudo com carpinteiros apresentou prevalências de sintomatologia de LMERT entre 20% a 24%. Apesar de existirem poucos estudos que especificam o sector de actividade em causa, podemos identificar que tal tendência, ainda que em percentagens mais elevadas, é encontrada noutras pesquisas (Cunha-Miranda et al, 2010; Picote & Silveira, 2008; Ijzelenberg & Burdof, 2004).

Quando se comparam as tendências anuais com as da última semana pode-se perceber que não se encontram diferenças com significado estatístico (p=0,125) em nenhuma das regiões avaliadas, o que pode traduzir um padrão regular.

Nos trabalhadores que referiram sensação de dor/desconforto, foi realizada a avaliação da respetiva intensidade na última semana. Pela leitura do gráfico 3 é possível constatar o seguinte: (1) em todas as regiões corporais existe sensação de dor insuportável; (2) o nível de dor moderada (4 a 6 na escala EVA) é o mais prevalente em quase todas as regiões corporais, com exceção das regiões dos joelhos e do pescoço, onde a dor ligeira apresenta maior expressão; (3) a região do cotovelo é a que apresenta maior índice de dor insuportável, a região lombar a que tem maior índice de dor intensa e moderada e a região do pescoço é a que apresenta maior índice de dor ligeira. Serranheira et al (2003), também identifica presença de dor intensa em todas as zonas corporais, bem como a dor moderada como a mais prevalente, porém identifica região cervical a apresentar maior índice de dor intensa e moderada.

Considerando a elevada prevalência de dor/desconforto e a respectiva intensidade parece-nos óbvio que é urgente alterar algo. Como é do conhecimento geral um trabalhador com dor está doente e produz menos, no entanto, parece-nos que as estratégias de prevenção de doença profissional não estão ao nível do que a situação exige. Parece-nos urgente a instauração de um conjunto de medidas profiláticas que sirvam de elemento de prevenção e compensação para este problema de saúde que para além de trazer elevados custos às pessoas e respetivas famílias, são um prejuízo enorme para a economia dos países, e de difícil quantificação. Em todo o caso e de acordo com a EASHW (2008), a falta de ações efetivas de prevenção e promoção de saúde laboral no plano empresarial e a elevada prevalência de doenças profissionais contribui para um prejuízo líquido de 2% do PIB Europeu.

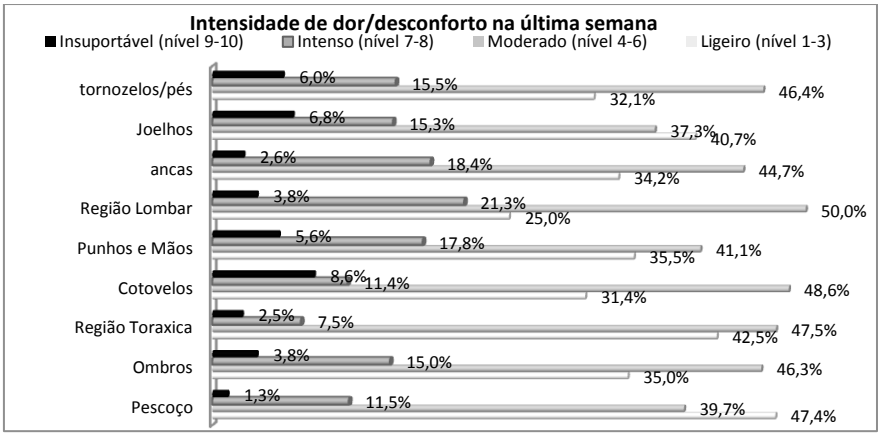


Gráfico 3. Intensidade de dor na última semana de acordo com a escala visual analógica (EVA) de 10 pontos.

4. CONCLUSÕES

Apesar do estudo considerar apenas a população masculina, numa faixa etária relativamente jovem, constatamos que existe uma elevada prevalência de sintomatologia músculo-esquelética, particularmente nas regiões lombar (48%), punhos/mãos (34%) e ombros (25%). De realçar, por ser preocupante, o facto de em todas as regiões corporais existir sensação de dor insuportável. Nos trabalhadores que apresentaram sensação de dor/desconforto, o nível mais referido é o de "dor moderada" em quase todas as regiões corporais.

5. REFERÊNCIAS

Airaksinen, O., Brox, J.I., Cedraschi, C. et al. (2006) European guidelines for the management of chronic non-specific low back pain. *European Spine Journal* **15**(Suppl 2), S192-S300.

APERGO (2005). http://www.apergo.pt/eventos/seminario2005/index.php

Bernard, B. Musculoskeletal disorders and workplace factos. Cincinnati: NIOSH (2007).

Bigos, S. J., Holland, J., Holland, C., Webster, J. S., Battie, M., & Malmgren, J.A. (2009). High-quality controlled trials on preventing episodes of back problems: systematic literature review in working-age adults. S*pine J,9(*2),147-68.

Bouchard, C. (2003). Atividade Física e Saúde. Ed. Manole Brasil

Cunha-Miranda L.; Carnide F.; Lopes MF. (2010). Prevalence of rheumatic occupational diseases - PROUD study. Acta Reumatol Port. Apr-Jun;35(2):215-26.

EASHW,European Agency Safety and Health at Work(2008) *Work-related musculoskeletal disorders:prevention report.*

Giaccone, M. (2007). Annual review of working conditions in the EU 2006-2007 Europe*an Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions. Lux*embourg: Office for Official Publications of the European Communities.

Hughes RE, Silverstein BA, Evanoff, BA. (1997). *Risk Factors for Work-Related Musculoskeletal Disorders in an Aluminum Smelter*. American Journal of Industrial Medicine 32:66–7.

Ijzelenberg W.; Burdof A. (2004). Impact os musculoskeletal co-morbidity of neck and upper extremities on healthcare utilization and sickness absence for lowback pain. Occup Environ Med 61:801-810.

Lemasters GK, Atterbury MR, Booth-Jones AD, Bhattacharya A , Ollila-Glenn N, Forrester C, Forst L. (1998). Prevalence of work related musculoskeletal disorders in active union carpenters. *Occup Environ Med.* **55**:421–427

Mendes, R; Leite, N. (2004). Ginástica Laboral: Princípios Aplicações Práticas. Barueri – SP: Manole

Mesquita, C.; Ribeiro, J.; Moreira, P. (2010). Portuguese version of the standardized Nordic musculoskeletal questionnaire: cross cultural and reliability. J Public Health 18:461–466

Picoloto D.; Silveira E. (2008). Prevalência de sintomas osteomusculares e fatores associados em trabalhadoresde uma indústria metalúrgica de Canoas–RS. Cienc Saúde Coletiva 13(2): 507-16.

Przysiezny, W. (2000). *Distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho: um enfoque ergonômico.* Dynamis, 8(31);19-34

Serranheira, F.; Pereira, M.; Santos, C.; Cabrita, M. (2003). Auto-referência de sintomas de lesões músculo-esqueléticas ligadas ao trabalho (LMELT) numa grande empresa em Portugal. Revista Portuguesa de Saúde Pública. 2, 37-48.

Souza, I. (2003). C*apacitação profissional em ginastica laboral: equipe Saúde em Ação*. Campinas (Apostila).

Wewers M.E. & Lowe N.K. A critical review of visual analogue scales in the measurement of clinical phenomena. Research in Nursing and Health 13 (1990) 227-236. 1990

WHO (2002). The world health report 2002 - Reducing Risks, Promoting Healthy Life.
http://www.who.int/whr/2002/en/whr02_en.pdf

Usage and effectiveness of Adaptive Cruise Control (ACC): a focus group study

Piccinini, Giulio Francesco[a], Simões, Anabela[b], Rodrigues, Carlos Manuel[c]
[a]UNIVERSITAS, Alameda das Linhas de Torres 179 1750-142 Lisboa PORTUGAL, email: g.f.piccinini@gmail.com;
[b]CIGEST**,** Rua Vitorino Nemésio 5 1750-306 Lisboa PORTUGAL, email: anabelasimoes@cigest.ensinus.pt;
[c]Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Rua Dr. Roberto Frias s/n 4200-465 Porto PORTUGAL, email: cmr@fe.up.pt

1. INTRODUCTION

Adaptive Cruise Control (ACC) is an Advanced Driver Assistance (ADA) system brought to the market about 20 years ago in high-end vehicles, and becoming more and more widespread in modern cars during the last years. The system is designed so that the drivers of the car equipped with ACC can choose both the desired speed and headway to the preceding vehicle. In response to those settings selected by the users, the system adjusts the vehicle's speed and headway by controlling fuel flow or by slightly braking, detecting the driver ahead through the frontal radar/laser sensor (SWOV, 2010).

Through the introduction of ACC, the longitudinal driving task is foreseen to become more comfortable for the drivers and, as a consequence, a global beneficial effect on road safety is expected. However, despite the partial or total automation of a task might decrease the operator's workload, it will introduce a new task, the monitoring of the automatic system (Bainbridge, 1983). Applied to the situation of driving a car, the monitoring or supervisory role is especially critical because, in case of a failure during such activity, serious consequences on the road traffic might occur. Based on this consideration, before and after the introduction in the market of ACC, researchers started experiments in order to investigate how the system might affect traffic safety.

Some of those studies revealed some negative effects such as the decrease in safety margins (Hoedemaeker & Brookhuis, 1998), the deterioration of lane keeping performance (Rudin-Brown & Parker, 2004) and the reduction of situation awareness (Stanton et. al., 1997). However, also positive effects were found, such as the reduction of driver's workload (Stanton et. al., 1997; Hoedemaeker & Brookhuis, 1998; Rudin-Brown & Parker, 2004; Vollrath et al., 2011).

Regardless of the outcomes, those and similar studies evaluated the effects of ACC on the driving performance based on participants who, in large majority, never experienced the system before the research experiment. Only later, as a consequence of the wider market introduction of the system, subjective assessments started including in the panel experienced users of the system. The analysis focused on the usage of the device (Strand et al., 2010), on the critical situations experienced by the drivers with ACC (Larsson, 2011) and on the perceived trust in the system (Dickie & Boyle, 2009). The methods adopted for the investigation were focus groups (Strand et al., 2010) and questionnaires (Dickie & Boyle, 2009; Larsson, 2011). Although a first step has been taken on that direction, more research is necessary to uncover patterns of use and problems encountered with the system. This is even more true considering that those issues might be various in different countries, due also to drivers' cultural differences.

Then, the main objective of this research is getting users' impressions about the usage and the effectiveness of Adaptive Cruise Control.

2. MATERIALS AND METHOD

Focus groups interviews were planned in order to retrieve users' impressions about the usage and the effectiveness of Adaptive Cruise Control. The study design previews 3 focus group sessions, each of them including a number of participants between 6 and 8. At the moment, the first focus group has been already carried out and the remaining 2 sessions are foreseen to be performed before the end of October. In this abstract, the preliminary results issued from the first focus group session are outlined. Then, in the subsequent article, the full results will be reported.

2.1. Participants

In order to collect the highest amount of comments about the system, the selected participants were experienced (more than 15 years of driving licence) and frequent (daily usage of the car) drivers and, at the same time, users of ACC (overall, all participants drove, at least 200 kilometres with ACC active). They were all Volvo drivers and the vehicles utilized were S60, V60 and XC90. The participants were contacted and recruited through the help of a Volvo dealer located in Braga and, therefore, the selection strategy can be defined as a 'convenience sampling' (non-probabilistic sampling) because the sample was simply available by virtue of its accessibility (Bryman, 2008).

2.2. Procedure

The first focus groups session lasted approximately 1 hour and a half and followed a pre-defined guide. Before starting the interview, 2 questionnaires, one personal and one related to the usage of ACC, were presented to the participants. A short presentation of the system was also displayed in order to remind the participants the basic functioning of the ACC. The following discussion was led by a moderator but, as well, an assistant moderator and a note-taker were present in order to help the former in keeping the control on the situation. The focus group session was video recorded in order not to lose any relevant information during the following transcription.

3. RESULTS AND DISCUSSION

The discussion of the results is divided in 2 sections, one related to the usage of ACC and the other one concerning the effectiveness of the system.

3.1. Usage of Adaptive Cruise Control

The drivers who took part in the focus group stated to use the system mainly in roads with speed limit equal or higher than 90 kph. Only one participant revealed to employ the system in urban environment (road with speed limit of 50 kph).

Participants think that the system is ideal for light or, more in general, stable traffic conditions. This is because, in roads filled of cars, the system keeps on braking and it is not possible to maintain the desired distance. However, one participant mentioned that he uses the system only in intense traffic conditions.

Finally, the majority of participants indicated that they adopt the system in any weather conditions, being only 2 participants to avoid using it with heavy fog or hard rain.

3.2. Effectiveness of Adaptive Cruise Control

The participants stated that the system has a beneficial effect on the comfort of the driving task. They indicated that, during the driving with ACC, they feel more relaxed and, therefore, they move the feet from the pedals, cross the legs, and adopt a more reclined seating position. A participant mentioned to drive the car only through the "speed up" and "speed down" buttons of the ACC and, other person revealed steering the car left and right in order to find a target vehicle for the device. The participants stated that the gains in using ACC can be easily seen when compared to the usage of Cruise Control (system which allows the set of a speed but without headway adjustment) even because the latter cannot decelerate or brake the car in case the vehicle in front is reducing its speed.

As well, all the participants had a very positive opinion about the increase of safety during the driving task with the system activated; especially, through the setting of headway, the driver is restrained from adopting an aggressive driving style such as keeping a very short distance to the vehicle in front. One participant mentioned that, in long trips, he just sets the ACC and follows the car in front until home, sometimes forgetting how he reached the final destination.

The participants stated that the ACC never fails if you know the logic behind the system; one person in the group mentioned that the system should not be used in winding roads due to the fact that the device cannot detect vehicles which disappear behind a curve.

4. CONCLUSIONS AND DISCUSSION

Up to now, research has been already carried out on the possible effects that ACC might introduce on the driving task. However, there is still lack of studies which involve the actual users as participants. This scientific research tries to gather the opinions of ACC users concerning the usage and effectiveness of the system in order to spot which are the consequences on traffic safety.

From the preliminary results, it is clear that the drivers consider the system very useful and effective in increasing driving comfort and safety, especially comparing the ACC with the simpler Cruise Control. However, from the stated usage of the system, some attitudes reveal an incomplete comprehension or a disregard of the limitations of the system. In fact, previous researches revealed some critical situations which might occur when driving with the system activated but, in the first focus group, none of those situations came out during the discussion.

More details will be available after the running of the other 2 focus group sessions. Yet, in any case, further research is required in order to collect objective data about the usage of the system. For this reason, the research team plans to carry out a Field Operational Test in the next months.

5. ACKNOWLEDGMENTS

The research leading to these results has received funding from the European Commission Seventh Framework Programme (FP7/2007-2013) under grant agreement no. 238833, Project ADAPTATION (Drivers' behavioural adaptation over the time in response to ADAS use).

6. REFERENCES

Bainbridge, L. (1983). Ironies of automation. *Automatica*, 19(6), 775-779.

Bryman, A. (2008). *Social Research Methods* (3rd edition). Oxford University Press, Oxford.

Dickie, D. A. & Boyle, L. N. (2009). Drivers' Understanding of Adaptive Cruise Control Limitations. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 53rd Annual Meeting*. Santa Monica, CA: Human Factors and Ergonomics Society.

Hoedemaeker, M. & Brookhuis, K. A. (1998). Behavioural adaptation to driving with an adaptive cruise control (ACC). *Transportation Research Part F*, 1(1998), 31-39.

Larsson, A. F. L. (2011). Driver usage and understanding of adaptive cruise control. *Applied Ergonomics*, 2011 (Article in Press).

Rudin-Brown, C. M. & Parker, H. A. (2004). Behavioural adaptation to adaptive cruise control (ACC): implications for preventive strategies. *Transportation Research Part F*, 7 (2004), 59-76.

Stanton, N. A., Young, M. & McCaulder, B (1997). Drive-By-Wire: The case of driver workload and reclaiming control with Adaptive Cruise Control. *Safety Science*, Vol. 27, NO. 2/3, 149-159.
Strand, N., Nilsson, J., Karlsson I. C. M. & Nilsson L. (2010). Exploring end-user experiences: self-perceived notions on use of adaptive cruise control systems. *IET Intelligent Transport Systems*, Vol 5, Iss. 2, 134-140.
SWOV (2010). Advanced Cruise Control (ACC). *SWOV Fact sheet*. Retrieved September 12, 2011, from http://www.swov.nl/rapport/Factsheets/UK/FS_ACC_UK.pdf.
Vollrath, M., Schleicher, S. & Gelau, C. (2011). The influence of Cruise Control and Adaptive Cruise Control on driving behaviour – A driving simulator study. *Accident Analysis and Prevention*, 43 (2011), 1134-1139.

A (In)Segurança Viária: Uma Análise Comparativa Brasil vs. Portugal

Road (Un)Safety: A Comparative Analysis Brazil vs. Portugal

Pinheiro, Francisco Alves[a], Tato Diogo, Miguel[b]
[a] Universidade do Porto / DemSSO / FEUP / Rua Dr. Roberto Frias, s/n 4200-465/ Porto/ Portugal / +351 225 081 997 / pee10019@fe.up.pt; [b] Universidade do Porto / CIGAR Centro de Investigação em Geo-Ambiente e Recursos / FEUP / Rua Dr. Roberto Frias, s/n 4200-465/ Porto/ Portugal / +351 225 081 997 / tatodiogo@fe.up.pt

1. INTRODUÇÃO

De acordo com as projeções da Organização Mundial da Saúde (WHO, 2000), em 2020, os acidentes viários serão a terceira causa de morte no mundo. Segundo a Comissão Europeia para a Segurança Rodoviária (COM, 2003), verificam-se, na Europa, anualmente 1.300.000 acidentes com danos pessoais que causam mais de 40.000 mortos e 1.700.000 feridos, sendo os grupos mais vulneráveis, os jovens, os peões e os ciclistas. O custo, direto ou indireto, foi avaliado em 160 mil milhões de euros, ou seja, 2% do PIB da União Europeia (EU27).
Pode-se classificar as causas dos acidentes de trânsito em: causas decorrentes da via e do meio ambiente, causas decorrentes do condutor e causas decorrentes do veículo.

1.1.Causas decorrentes da via

A. Pavimento
O pavimento é uma estrutura projetada e construída para resistir ao volume de tráfego dos veículos automotores sob diversas condições climáticas e ainda para melhorar as condições de rolamento em relação ao conforto e à segurança. Defeitos no pavimento, como buracos, afundamentos e ondulações podem comprometer a segurança do usuário, além de aumentar o tempo e o custo das viagens (CNT, 2010).
B. Berma
A berma é um elemento da geometria viária muito importante para os usuários, pois em caso de pane mecânica, permite a parada segura do veículo. Por essa razão, as normas rodoviárias exigem que a berma tenha largura suficiente para abrigar um carro e uma pessoa trabalhando ao lado do mesmo (CNT, 2010).
Na pesquisa CNT (2010), verificou-se berma em 54.705 km, 60,2% dos quilómetros pesquisados. Destes, 10,9% apresentam bermas defeituosas ou destruídos, comprometendo a eficácia do dispositivo na protecção e prevenção de acidentes.

1.2. Causas decorrentes do condutor

O "erro humano", em todo o mundo, é responsável por mais de 90 % dos acidentes registados. As imprudências determinantes de acidentes fatais no Brasil são, por ordem de incidência: velocidade excessiva, dirigir sob efeito de álcool e drogas, distância insuficiente em relação ao veículo dianteiro e desrespeito à sinalização. Poder-se-ia elencar como fatores determinantes destas imprudências: impunidade/legislação deficiente, fiscalização corrupta e pouco educativa, desvalorização da vida, ausência de espírito comunitário e exacerbação do caráter individualista e, mais grave, uso do veículo como demonstração de poder e virilidade.
A. Condutor Alcoolizado
Diversas leis regulamentam o uso de álcool por condutores de veículos motorizados. Nas legislações de trânsito dos diferentes países, foram estipulados limites legais de alcoolemia (concentração de álcool no sangue). Carvalho & Leyton (2000), apresentam os níveis de alcoolemia, em gramas por litro de sangue, permitida para alguns países:

- Austrália, Finlândia, França, Japão, Portugal e Suécia: 0,5 g/l.
- Bélgica, Canadá, Dinamarca, Espanha, Itália e Alemanha: 0,8 g/l e,
- Estados Unidos, em alguns estados é de 1,0 g/l.
- Brasil: Esfera administrativa – 0 g/l (zero); Esfera Penal - 0,6 g/l

1.3. Causas decorrentes dos veículos

Os veículos podem contribuir com os acidentes, seja pela sua própria concepção e estrutura, seja pelo tempo de uso e desgaste. Quanto à concepção e elementos de protecção dos usuários dos transportes, destacam-se as motocicletas, por serem ágeis, baratas, económicas, mas que expõem demasiado o usuário ao acidente, na maioria dos casos fatal.
A gravidade especifica dos acidentes de trânsito é ligada obviamente à implicação dos veiculos, que podem se transformar em instrumentos extremamente perigosos em consequência da violência do choque, de defeitos de manutenção, ou da utilização incorreta.

1.4. Causas decorrentes dos eventos climáticos

Questões atmosféricas têm influência capital nos acidentes rodoviários, na maioria dos países. Países do norte, Escandinávia e em regiões montanhosas da Europa, têm como causa ambientais dos acidentes rodoviários, as condições

climáticas adversas, como ventos fortes, neve e gelo. No caso do Brasil, os principais fatores climáticos de risco de acidentes rodoviários, são as chuvas e os nevoeiros.

2. MATERIAL E MÉTODO

O método empregado nesta pesquisa foi dedutivo de caráter descritivo. A coleta de dados foi através de uma revisão bibliográfica acerca da segurança viária brasileira e portuguesa em sítios de organismos públicos, privados e ONG.
A análise dos dados foi no sentido de tentar perceber as similaridades das causas dos acidentes viários entre Brasil e Portugal.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A violência viária brasileira e portuguesa atinge proporções alarmantes passando a ser uma questão de saúde pública, extravasando os limites da segurança pública, levando-se em conta os fatores biopsicossociais, políticos e económicos. É na área da saúde onde ocorrem as maiores consequências e prejuízos relacionados com o fenómeno da violência no trânsito (Melo Jorge & Latorre,1994).

3.1. Sinistralidade Rodoviária no Brasil

As estatísticas brasileiras de acidentes de trânsito encontram-se dispersas em três fontes de dados distintas:

- Departamento Nacional de Trânsito - DENATRAN: elabora seus anuários estatísticos a partir dos boletins de ocorrência lavrados pela polícia. Computa, portanto, apenas as mortes *in loco* ou que ocorrem em até 24 horas após os acidentes, sendo portanto os dados mais subestimados;
- Banco de dados do Sistema Único de Saúde/MS – DATASUS: Esse sistema do MS computa as mortes das pessoas atendidas em estabelecimentos de saúde;
- Seguros de Danos Pessoais Causados por Veículos Automotores de Via Terrestre ou por sua Carga a Pessoas Transportadas ou Não - DPVAT: A terceira fonte é o Seguro obrigatório DPVAT, instituído em 1974, para amparar as vítimas dos acidentes com veículos.

No período de 1994 a 1997, o Brasil experimentou um crescimento muito forte no número de óbitos por acidentes de trânsito. Para combater este problema de saúde pública, o governo brasileiro instituiu o Código de Trânsito Brasileiro (CTB). Nos anos seguintes (1998 a 2000), os óbitos da população total e de jovens caíram, mas logo voltaram a subir e, no final de uma década, entre os anos de 2001 e 2008, o número de óbitos apresentou um aumento de 20,8%, levemente superior ao incremento populacional do país, que foi de 17,2% no mesmo período. Este fato demonstra que o código teve pouco impacto na redução da sinistralidade fatal no Brasil (tabela 1).

Tabela 1 - Frota Brasileira de Veículos automotores (2001 – 2010)

Ano	Frota	Óbitos por Ac. de Trânsito	Óbitos/10.000 Veículos	Frota de Motos	Óbito por Ac. de Moto	Óbitos/10.000 motos
1999	27.172.139	29.569	10,88	3.020.173	2.689	8,90
2000	29.722.950	28.995	9,75	3.550.177	3.910	11,01
2001	31.913.011	30.524	9,56	4.025.566	4.541	11,28
2002	34.284.967	32.753	9,55	4.945.256	5.440	11,00
2003	36.658.501	33.139	9,03	5.332.056	6.046	11,33
2004	39.240.875	35.105	8,94	6.079.361	6.961	11,45
2005	42.071.961	35.763	8,50	6.934.150	8.089	11,66
2006	45.372.640	36.367	8,01	7.898.925	9.191	11,63
2007	49.664.025	37.407	7,53	9.410.110	10.392	11,04
2008	54.506.661	38.273	7,02	11.045.686	11.471	10,38

Fonte: MS/SUS, Waiselfisz (2011), e DENATRAN

No período, que se inicia no ano 2001, observa-se um forte incremento nos óbitos, da ordem de 4,8% ao ano, fazendo com que, já em 2004, os quantitativos retornassem ao patamar de 1997, para depois continuar crescendo de forma contínua e sistemática até 2008. O ano de 2008 apresentou um acréscimo de 29,43% em relação ao ano de 1999, sendo que neste período a frota brasileira de veículos mais que dobrou (tabela 1).
Outro fator de pressão sobre as sinistralidades brasileiras refere-se ao crescimento da frota de motocicletas, que coloca um dos maiores desafios para os gestores do trânsito brasileiro.
O volume de motos no trânsito brasileiro cresceu entre 1999 e 2008 aproximadamente 266%, atingindo mais de 11 milhões, ou seja, 20,26% dos veículos circulando nas estradas brasileiras. A partir do início deste século, as mortes por acidentes de motos são sempre superiores aos dos veículos como um todo, se constituindo em verdadeira epidemia para a saúde pública brasileira. Pesquisa do IPEA/ANTT (2003:40), mostra que a parcela de custos atribuída a acidentes envolvendo motocicletas corresponde a 19% do custo total dos acidentes de trânsito brasileiros, embora a frota de motocicletas represente 11% da frota nacional de veículos.

Sinistralidade Rodoviária em Portugal

Para fazer face à elevada sinistralidade rodoviária registada em Portugal até o ano de 2002 (tabela 2), foi aprovado, em 2003, o Plano Nacional de Prevenção Rodoviária (PNPR) que estabeleceu como objectivo geral a redução em 50% do

número de vítimas mortais e feridos graves, até 2010. Dentre as ações traçadas, foi estabelecido um conjunto de metas, consagrada na Estratégia Nacional de Segurança Rodoviária (ENSR), como a redução da sinistralidade em 78 mortos por milhão de habitantes, em 2011, equivalente a uma redução de 14,3% (base 2006) e, melhorar esse indicador para alcançar, em 2015, os 62 mortos por milhão de habitantes, equivalente a uma redução de 31,9%.

Tabela 2 - Estatística de Acidentes viários em Portugal (2000 – 2010)

Ano	Frota veículos (leves + pesados)	Acidentes de viação com vítimas	Óbitos	Óbitos/acidentes de viação (x100)	Óbitos/veículos (x10.000)
2000	3.457.000	44.159	1.629	3,7	4,71
2001	3.603.800	42.521	1.466	3,4	4,07
2002	3.900.000	42.219	1.469	3,5	3,77
2003	3.901.100	41.495	1.356	3,3	3,48
2004	4.115.200	38.930	1.135	2,9	2,76
2005	4.215.270	37.066	1.094	3,0	2,60
2006	4.305.000	35.680	850	2,4	1,97
2007	4.394.100	35.311	854	2,4	1,94
2008	4.423.400	33.613	776	2,3	1,75

Fonte: IMTT (2011); Adaptado de Pordata - Última atualização: 03/05/2011

Com os dados populacionais de 10.649.107 (Pordata, 2011) observa-se que a meta traçada para 2011 foi já alcançada em 2007, com 72,87 mortos por milhão de habitantes. Porém nos anos seguinte esta taxa voltou a subir e, em 2010, a sinistralidade voltou a atingir os 80,2 mortos por milhão de habitantes.

Na zona onde as sinistralidades ocorrem, prevalece os acidentes fatais nas rodovias, justificados possivelmente pelo excesso de velocidade, sono e fadiga dos condutores.

Dados da CARE (EU road accidents database, 2011: 9) mostram que, os usuários mais afetados são os condutores, seguidos pelos pedestre e passageiros.

4. CONCLUSÕES

Apesar do Brasil ter uma legislação considerada atual, o país apresentava, em 2008, uma estatística de acidentes rodoviários, com 7 mortos por cada grupo de 10.000 veículos, com custos para o país da ordem de 33,7 mil milhões de reais. Quando se analisa o avanço das sinistralidades com motos, no mesmo ano, ocorreram 10 mortos por cada grupo de 10.000 motocicletas, representando 30% das mortes por acidentes de trânsito.

Entre as causas desta realidade, percebe-se que a fiscalização para o combate à condução de veículos sob o efeito de álcool e/ou drogas, do excesso de jornada do condutor, com consequente fadiga e sono, não é permanente, e feita de forma mais reativa que preventiva.

As estatísticas de sinistralidades nos transportes em Portugal apresentaram em 2010, cerca de 3,3 acidentes de trânsito por mil habitantes com 854 mortos. Quando se analisa as estatísticas de óbitos por tipo de usuário do trânsito, tem-se que os condutores são os mais afetados, seguidos pelos pedestre e passageiros. Na zona onde as sinistralidades ocorrem, prevalece os acidentes fatais nas rodovias, justificados possivelmente pelo excesso de velocidade, sono e fadiga dos condutores.

5. REFERÊNCIAS

Carvalho,D. G. de; Leyton, Vilma (2000). Avaliações da concentração de álcool no ar exalado: considerações gerais. Retrieved Mai 08, 2011, from http://www.hcnet.usp.br/ipq/revista/vol27/n2/art76.htm

CNT – Confederação Nacional de Transportes (2010). Pesquisa CNT de Rodovias 2010: Relatório Gerencial. *CNT/SEST/SENAT*, 273p. Retrieved Mai 02, 2011, from http://www.sistemacnt.org.br/pesquisacntrodovias/2010/

COM - Comissão das Comunidades Europeias (2003). Programa de Ação Europeu Reduzir para metade o número de vítimas da estrada na União Europeia até 2010: uma responsabilidade de todos. *Comunicação da Comissão.*

EU – European Union. European Commission, *EU road accidents database*. Retrieved Mai 05, 2011, from http://ec.europa.eu/transport/road_safety/pdf/statistics/historical_country_person_class.pdf

IPEA/ANTP - Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada/Associação Nacional de Transportes Públicos (2003). *Impactos Sociais e Econômicos dos Acidentes de Trânsitos nas Aglomerações Urbanas Brasileiras*. Brasília. Retrieved Mai 05, 2011, from http://www.ipea.gov.br/sites/000/2/estudospesq/acidentesdetransito/Renavam.pdf

Mello Jorge M. H. P.; Latorre M. R. D. O. (1994). Acidentes de trânsito no Brasil: dados e tendências. *Cad. Saúde Pública*; 10(supl.1): 19-44.

Pordata – Base de dados Portugal contemporâneo (2011). *Contadores da população portuguesa*. Retrieved Mai 03, 10:40 AM, 2011, from http://www.pordata.pt/azap_runtime/

Waiselfisz, Julio Jacobo (2011). Mapa da Violência 2011. Os Jovens do Brasil. Brasília, Ministério da Justiça, *Instituto Sangari*. Retrieved Mai 032, 2011, from http://www.sangari.com/mapadaviolencia/

WHO – World Health Organization (2000). *Evidence and Information for Policy*. Genebra. Retrieved Mai 02, 2011, from http://who.int/mip/2000

Latest developments on musculoskeletal disorders research: a literature review

Pinho, Maria Eugénia R. C.[a], Vaz, Mário A. Pires[b], Arezes, Pedro M. F. M.[c], Reis Campos, José C.[d], Barbedo de Magalhães, António P.[e]

[a] FEUP, Rua Dr. Roberto Frias, 4200-465 Porto, Portugal, email: epinho@fe.up.pt; [b] FEUP, Rua Dr. Roberto Frias, 4200-465 Porto, Portugal, e-mail: gmavaz@fe.up.pt; [c] UMinho, Campus de Azurém, 4800-058 Guimarães, Portugal, e-mail: parezes@dps.uminho.pt; [d] FMDUP, Rua Dr. Manuel Pereira da Silva, 4200-393 Porto, Portugal, e-mail: reiscampos@gmail.com; [e] FEUP, Rua Dr. Roberto Frias, 4200-465 Porto, Portugal, email: barbedofeup@gmail.com

1. INTRODUCTION

Musculoskeletal disorders (MSDs) include a diversified group of pathologies of the musculoskeletal system (Lidgren, 2003). Despite the high morbidity associated, only after 1998, thanks to the initiative of Professor Lars Lidgren (Bjorklund, 1998; Browner, 1999; The Bone and Joint Decade, 2010), MSDs have got international recognition as an enormous public health problem (Bergman, 2007a; Hootman, 2007). In 1999, during the declaration of Bone and Joint Decade 2000-2010, the former UN Secretary General Kofi Annan stated "Musculoskeletal disorders are the most common causes of severe long-term pain and physical disability, affecting many millions of people across the globe. They have an enormous impact on the individual, society, and health care social systems" (cited in Lidgren, 2003). Affecting more than 100 million citizens in the European Union (European League Against Rheumatism, 2010) (EU-27 population: 501 million) and more than one in each four Americans (The Bone and Joint Decade, 2010) (USA population: 312 million), MSDs represent an estimated economic cost to society in the amount of approximately 240 billion Euro in Europe (European League Against Rheumatism, 2010; The Work Foundation, 2009) and more than 250 billion Dollar per year in USA (Lidgren, 2003).

Occupation, beyond work, includes other human activities such as sports, home and leisure which, according to the European Commission Report "Injuries in the European Union: Statistics Summary 2005 – 2007", are responsible for 71% of all injuries requiring hospital admission and account for 74% of all hospital treated injuries in the EU (Bauer & Steiner, 2009, p. 7). Taking into account the estimated data for USA, musculoskeletal injuries are considered to represent more than 60% of all injuries (United States Bone and Joint Decade, 2008, p. 129), and supposing that in EU the trend is the same, we may consider that, in the EU, musculoskeletal injuries related to sports, home and leisure activities may represent something like 42% of all injuries. At the same time MSDs are responsible for almost half of all absences from work and for 60% of permanent work incapacity in the EU (The Work Foundation, 2009). Due to demographics (e.g. increasing numbers of elderly worldwide, and longer life expectancy) and lifestyle changes (e.g. increasing physical inactivity, unhealthy diets, overweight and obesity) (European League Against Rheumatism, 2010), healthcare costs are expected to increase exponentially (The Bone and Joint Decade, 2010).

Furthermore, the recent deterioration in global economics may contribute to worsening this serious situation, and so renewed and more cost-effective approaches are needed in order to avoid its dramatic consequences.

This paper aims to briefly review MSDs emerging risk factors and latest approaches on their prevention, treatment and management.

2. MATERIALS AND METHODS

A literature review was developed using the online search in ISI Web of Knowledge and Science Direct, between 1995 and August 2011, and occasionally complemented by MEDLINE, EBSCO and Google Scholar databases, as well as by searching on institutional Websites, such as The Bone and Joint Decade, European League Against Rheumatism (EULAR), and The Work Foundation. In the online search procedure, different associations of the words/expressions "musculoskeletal", "socioeconomic risk factors", "socioeconomic status", "socioeconomic inequalities", "psychosocial factors", "lifestyle factors", "participatory ergonomics", "participatory interventions", "biopsychosocial model", and "biopsychosocial approach" were used. Studies were selected according to their relevance for the topics to be developed in this paper, namely emerging risk factors, prevention strategies, and treatment and management approaches.

3. RESULTS AND DISCUSSION

MSDs have a multifactorial origin (Bongers, Ijmker, van den Heuvel & Blatter, 2006; Schneider, Irastorza & European Agency for Safety and Health at Work, 2010) and, over the last decades, the increasing role played by psychosocial (Bergman, 2007b; Burton, Kendall, Pearce, Birrell & Bainbridge, 2008; Janwantanakul, Pensri, Jiamjarasrangsi & Sinsongsook, 2009a, 2009b) and lifestyle factors (Bergman, 2007a, 2007b) on the onset and progression of disease have been recognized. Even though some authors have found that the risk of MSDs is more influenced by physical and psychosocial aspects than by socioeconomic factors (Gillen et al., 2007), most recent economic changes in many countries worldwide may imply an increased role of these factors as well. Individuals' socioeconomic status is indicated as influencing their health (Adler & Ostrove, 1999; APA, 2007), and factors such as low education, low income, low level jobs, poverty, and living in deprived areas/regions have been associated to an increased risk of MSDs complaints

(Bergman, 2007b; Brekke, Hjortdahl & Kvien, 2002; Gjesdal, Bratberg & Maeland, 2009; Hagen, Zwart, Svebak, Bovim & Stovner, 2005; Macfarlane, Norrie, Atherton, Power & Jones, 2009) and disability (Krokstad, Johnsen & Westin, 2002; Månsson, Råstam, Eriksson & Israelsson, 1998).

Single interventions have revealed very low efficacy in fighting MSDs multidimensional problem, and over the last decades multidisciplinary/interdisciplinary approaches and participatory interventions have been indicated as the most effective on their prevention, treatment and control (Bergman, 2007a, 2007b; Bremander & Bergman, 2008; Evanoff, Bohr & Wolf, 1999; Finestone, Alfeeli & Fisher, 2008; Hanada, 2003; Hignett, Wilson & Morris, 2005; Keefe et al., 1996; Laitinen, Saari, Kivisto & Rasa, 1998; Noonan & Wagner, 2010; Rivilis et al., 2008; St-Vincent, Bellemare, Toulouse & Tellier, 2006; Vink, Urlings & van der Molen, 1997). On the other hand, biomedical model has been proved not able to fully explain MSDs symptoms and consequences and, since 1977, the biopsychosocial model of health and disease, which beyond the biological aspects also integrate social and psychological factors, has been presented as the best medical model available by some authors (see e.g. Berquin, 2010). The latest approaches to prevention, treatment and management of MSDs are mainly based on the perspective of human being as a whole system as well as on the multifactorial nature of health and disease.

4. CONCLUSIONS

Psychosocial and lifestyle aspects are now recognised as important risk factors for MSDs. Due to the current economic crisis, renewed attention must also be paid to socioeconomic risk factors. Evidences have been found supporting the effectiveness of participatory ergonomics interventions in the prevention of MSDs and associated outcomes, as well as the efficacy of biopsychosocial approaches on their treatment and control, despite some contradictory positions. Key stakeholders (e.g. workers, managers and educators) are considered to play an essential role in the success of the design and implementation of prevention strategies (participatory ergonomics interventions). Conversely, the multidisciplinary biopsychosocial model is still considered the best medical model available for the treatment and management of MSDs. These most recent approaches on MSDs problem highlight the participation of all people at risk or suffering from the disease on their prevention or treatment and management, respectively, what led to the increased importance of education, training and global awareness as the most effective way of changing attitudes and behaviours. Meanwhile, the difficult economic situation lived in large regions of the world may hamper the implementation of policies and strategies adopted during the last decade in order to reverse the concerning trend of MSDs. Since most of MSDs outcomes are associated to low socioeconomic status, and socioeconomic factors have crossed effects on both psychosocial and lifestyle factors we may be in front of an uncontrolled increase of MSDs problem with all the associated negative consequences on individuals' health and well-being, as well as on society. Particularly the costs to society may represent the failure of the welfare state adopted in the EU countries, unless new solutions are found and implemented.

5. REFERENCES

Adler, N. E., & Ostrove, J. M. (1999). Socioeconomic Status and Health: What We Know and What We Don't. *Annals of the New York Academy of Sciences, 896*(1), 3-15.

APA. (2007). *Report of the APA Task Force on Socioeconomic Status*. Washington, DC: American Psychological Association.

Bauer, R., & Steiner, M. (2009). *Injuries in the European Union: Statistics Summary 2005 – 2007*. Vienna: European Commission, Health and Consumers Directorate-General (DG Sanco).

Bergman, S. (2007a). Management of musculoskeletal pain. *Best Practice & Research in Clinical Rheumatology, 21*(1), 153-166.

Bergman, S. (2007b). Public health perspective - how to improve the musculoskeletal health of the population. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology, 21*(1), 191-204.

Berquin, A. (2010). The biopsychosocial model: much more than additional empathy. *Rev Med Suisse, 6*(258), 1511-1513.

Bjorklund, L. (1998). The Bone and Joint Decade 2000-2010. Inaugural meeting 17 and 18 April 1998, Lund, Sweden. *Acta Orthop Scand Suppl, 281*, 67-80.

Bongers, P. M., Ijmker, S., van den Heuvel, S., & Blatter, B. M. (2006). Epidemiology of work related neck and upper limb problems: psychosocial and personal risk factors (part I) and effective interventions from a bio behavioural perspective (part II). *J Occup Rehabil, 16*(3), 279-302.

Brekke, M., Hjortdahl, P., & Kvien, T. K. (2002). Severity of musculoskeletal pain: relations to socioeconomic inequality. *Social Science & Medicine, 54*(2), 221-228.

Bremander, A., & Bergman, S. (2008). Non-pharmacological management of musculoskeletal disease in primary care. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology, 22*(3), 563-577.

Browner, B. D. (1999). The Bone and Joint Decade, 2000-2010. *J Bone Joint Surg Am, 81*(7), 903-904.

Burton, A. K., Kendall, N. A. S., Pearce, B. G., Birrell, L. N., & Bainbridge, L. C. (2008). *Management of upper limb disorders and the biopsychosocial model*: Health and Safety Executive

European League Against Rheumatism. (2010). Rheumatic and Musculoskeletal Diseases: Improving the quality of life for more than 100 million EU citizens. Retrieved November 29, 2010, from http://www.eular.org/myUploadData/files/EU_Presidency_Poster.pdf

Evanoff, B. A., Bohr, P. C., & Wolf, L. D. (1999). Effects of a participatory ergonomics team among hospital orderlies. *American Journal of Industrial Medicine, 35*(4), 358-365.

Finestone, H. M., Alfeeli, A., & Fisher, W. A. (2008). Stress-induced physiologic changes as a basis for the biopsychosocial model of chronic musculoskeletal pain: a new theory? *Clin J Pain, 24*(9), 767-775.

Gillen, M., Yen, I. H., Trupin, L., Swig, L., Rugulies, R., Mullen, K., et al. (2007). The association of socioeconomic status and psychosocial and physical workplace factors with musculoskeletal injury in hospital workers. *American Journal of Industrial Medicine, 50*(4), 245-260.

Gjesdal, S., Bratberg, E., & Maeland, J. (2009). Musculoskeletal impairments in the Norwegian working population: the prognostic role of diagnoses and socioeconomic status: a prospective study of sickness absence and transition to disability pension. *Spine, 34*, 1519-1525.

Hagen, K., Zwart, J.-A., Svebak, S., Bovim, G., & Stovner, L. J. (2005). Low socioeconomic status is associated with chronic musculoskeletal complaints among 46,901 adults in Norway. *Scand J Public Health, 33*(4), 268-275.

Hanada, E. Y. (2003). Efficacy of rehabilitative therapy in regional musculoskeletal conditions. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology, 17*(1), 151-166.

Hignett, S., Wilson, J. R., & Morris, W. (2005). Finding ergonomic solutions - participatory approaches. *Occupational Medicine-Oxford, 55*(3), 200-207.

Hootman, J. M. (2007). ''These Old Bones'' - A Growing Public Health Problem. *Journal of Athletic Training, 42*(3), 325-326.

Janwantanakul, P., Pensri, P., Jiamjarasrangsi, W., & Sinsongsook, T. (2009a). Associations between prevalence of self-reported musculoskeletal symptoms of the spine and biopsychosocial factors among office workers. *J Occup Health, 51*(2), 114-122.

Janwantanakul, P., Pensri, P., Jiamjarasrangsi, W., & Sinsongsook, T. (2009b). Biopsychosocial Factors Are Associated with High Prevalence of Self-reported Musculoskeletal Symptoms in the Lower Extremities Among Office Workers. *Archives of Medical Research, 40*(3), 216-222.

Keefe, F. J., KashikarZuck, S., Opiteck, J., Hage, E., Dalrymple, L., & Blumenthal, J. A. (1996). Pain in arthritis and musculoskeletal disorders: The role of coping skills training and exercise interventions. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 24*(4), 279-290.

Krokstad, S., Johnsen, R., & Westin, S. (2002). Social determinants of disability pension: a 10-year follow-up of 62 000 people in a Norwegian county population. *International Journal of Epidemiology, 31*(6), 1183-1191.

Laitinen, H., Saari, J., Kivisto, M., & Rasa, P. L. (1998). Improving physical and psychosocial working conditions through a participatory ergonomic process - A before-after study at an engineering workshop. *International Journal of Industrial Ergonomics, 21*(1), 35-45.

Lidgren, L. (2003). The Bone and Joint Decade and the global economic and healthcare burden of musculoskeletal disease. *The Journal of Rheumatology, 67*, 4-5.

Macfarlane, G. J., Norrie, G., Atherton, K., Power, C., & Jones, G. T. (2009). The influence of socioeconomic status on the reporting of regional and widespread musculoskeletal pain: results from the 1958 British Birth Cohort Study. *Ann Rheum Dis, 68*(10), 1591-1595.

Månsson, N.-O., Råstam, L., Eriksson, K.-F., & Israelsson, B. (1998). Socioeconomic inequalities and disability pension in middle-aged men. *International Journal of Epidemiology, 27*(6), 1019-1025.

Noonan, J., & Wagner, S. L. (2010). A Biopsychosocial Perspective on the Management of Work-Related Musculoskeletal Disorders. *Aaohn Journal, 58*(3), 105-114.

Rivilis, I., Van Eerd, D., Cullen, K., Cole, D. C., Irvin, E., Tyson, J., et al. (2008). Effectiveness of participatory ergonomic interventions on health outcomes: A systematic review. *Applied Ergonomics, 39*(3), 342-358.

Schneider, E., Irastorza, X., & European Agency for Safety and Health at Work. (2010). *OSH in figures: Work-related musculoskeletal disorders in the EU — Facts and figures.* Luxembourg: Publications Office of the European Union.

St-Vincent, M., Bellemare, M., Toulouse, G., & Tellier, C. (2006). Participatory ergonomic processes to reduce musculoskeletal disorders: summary of a Quebec experience. *Work (Reading, Mass.), 27*(2), 123-135.

The Bone and Joint Decade. (2010). *Momentum: Looking back at a Decade of Action in Musculoskeletal Health, and moving forward: Report 2000-2010*: The Bone and Joint Decade.

The Work Foundation. (2009). Musculoskeletal Disorders in the European Workforce. Retrieved May 2, 2011, from http://www.fitforworkeurope.eu/Default.aspx.LocID-0afnew009.RefLocID-0af002.Lang-EN.htm

United States Bone and Joint Decade. (2008). *The Burden of Musculoskeletal Diseases in the United States*. Rosemont: American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS).

Vink, P., Urlings, I. J. M., & van der Molen, H. (1997). A participatory ergonomics approach to redesign work of scaffolders. *Safety Science, 26*(1-2), 75-85.

Qualitative Occupational Risk Assessment model – an overview

Pinto, Abel [a], Ribeiro, Rita A., [b] Nunes, Isabel L.[c]
[a] Universidade Nova Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Departamento de Engenharia Mecânica e Industrial, Campus de Caparica, 2829-516 Caparica, Portugal, abel.fnpinto@gmail.com; [b] Centro de Tecnologia e Sistemas, UNINOVA, Campus de Caparica, 2829-516 Caparica, Portugal, rar@uninova.pt; [c] Universidade Nova Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Departamento de Engenharia Mecânica e Industrial and Centro de Tecnologia e Sistemas, UNINOVA, Campus de Caparica, 2829-516 Caparica, Portugal, imn@fct.unl.pt

1. INTRODUCTION

Occupational Risk Analysis and Occupational Risk Assessment (ORA) is the core of any safety practices in any industry. ORA are a complex process that entails the consideration of many parameters, which are, more often than not, difficult to quantify.

The specifics of the work on construction industry (Tam et al., 2004) ensure that uncertainties are inherent in every condition. Construction industry is an aggregate of many specialized groups working together to build, maintain, repair, renovate, or demolish buildings, highways, dams, bridges, viaducts and any other number of structures. Labor nature ranges from difficult physical tasks to fully mechanized operations. It is often performed under extreme conditions and in isolated or, conversely, heavily congested areas.

When conducting ORA at construction sites, there is often inadequate data or imprecise information available and safety practices encountered at construction sites are as variable as the sites themselves. Therefore, the use of quantitative occupational risk assessment models based on probabilistic techniques, using data collected at different construction sites and in various types of construction projects, seems that can lead to distorted results and do not reflect the reality of the site under analysis. On construction, the problem of ORA is more acute (comparing with other industries) because the occupational safety knowledge basis, that is a base of accumulated knowledge and experience, is not available.

Several authors (Faber and Stewart, 2003; Kentel and Aral, 2004; Pinto et al., 2011) have discussed the limitations of traditional (probabilistic) methods for ORA and stated that the kinds of uncertainties include scarce or incomplete data, measurement error, data obtained from expert judgment, or subjective interpretation of available information cannot be treated solely by traditional statistical or probabilistic methods. By this, probabilistic ORA methods are not objective: it simply fails to acknowledge its subjectivity.

By other hand, man is capable of abstracting, thinking and reasoning, thus, can assess the risks without having necessarily to experience their consequences. Hollnagel (2008) stated that Safety cannot genuinely be improved only by looking to the past and taking precautions against the accidents that have happened, it must also look to the future.

From all pointed limitations of ORA methods, it seems that the use of Fuzzy Set Theory (FST) (Zadeh, 1965) may help produce more realistic representations and solutions, as shown by different authors (Herrera and Viedma, 2000; Nunes, 2003; Mure et al., 2006; Liu et al., 2004). FST presents a natural way of modelling the intrinsic vagueness and imprecision of everyday concepts by providing a very precise approach for dealing with uncertainty which grows out of the complexity of human behaviour. It also allows the inclusion of human creativity and intuition, which is an essential ingredient for successful ORA (Ru and Eloff, 1996). This statement lies in the recognition that while the role of facts is to provide an answer to expected value (because facts are the same for everyone), the subjective process will produce as many answers as there are people involved. In fact, even when the probabilities are know (in occupational safety it is made always by oversimplifications), analysts should take into account *utility* (Bernstein, 1996) aspects, such as, (in occupational safety context) risk perception, usefulness or workers satisfaction, which are fuzzy concepts. ORA analysts should try to elicit these aspects because answer to it can be important in aspects like acceptance of ORA results or workers motivation.

FST can address, more easily, the perceptions of all stakeholder groups, facilitating constructive discussion and elucidating the points of ORA results disagreement.

However, FST and probability theory are not contending or incompatible mathematical frameworks. They are different ways of expressing uncertainty.

Probability theory measures how likely one proposition is to be correct and FST measures the degree of correctness to which the proposition is correct.

Zadeh (1978) argues that fuzzy logic is different in character from probability, and is not a replacement for it. He fuzzified probability to fuzzy probability and also generalized it to what is called possibility theory.

A large number of different ORA traditional methods, qualitative and quantitative, are detailed in relevant literature (Ringdahl, 2001; Hollnagel, 2007). Fuzzy methods are presented and defended by other authors such as Nunes, 2003; Liu et al., 2004; Mure et al., 2006, Markowski et al., 2009.

We developed QRAM, a Qualitative Occupational Risk Assessment, using FST and with a model usefulness in mind, that is, simple enough to highlight the relevant characteristics of the real system.

2. QUALITATIVE OCCUPATIONAL RISK ASSESSMENT MODEL

Qualitative Occupational Risk Assessment model (QRAM) is defined by four dimensions: Safety Climate (SC), Severity Factors (S) Possibility Factors (OAP) and Safety Barriers (B), used to estimate the risk of the following accident modes: a) Falls, b) Contact with electricity, c) Struck by moving vehicle (including heavy equipment), d) Injured by falling/dropped/collapsing object/person/wall/vehicle/crane which falls under gravity (including building or structure collapse and slipping hand held tool), e) Cave-ins (while or after excavation), f) Hit by rolling/sliding object or person (including stuck against object or equipment and caught in or compressed by equipment or objects), g) Contact with machinery moving parts (including injured by hand held tools operated by oneself), h)Lost buoyancy in water and, i) Fire and Explosion.

To define the four dimensions we follow some rational on the risk concept, namely: 1) Aven and Renn (2009), *risk is the uncertainty about the severity of the consequences of an activity with respect to something that humans value* and, 2) EU (2000), *the probability and severity of an adverse effect/event occurring to man or the environment following exposure, under defined conditions, to a risk source(s)*.

So, the risk expresses a combination of (Christensen et al, 2003):

- Probability (possibility when using FST) of an unwanted outcome (a work accident, in a safety context);
- Severity;
- Extent of consequence/effect under given specific circumstances (i. E. existence of safety barriers).

Some explanations for the high accident rates in construction have included organizational factors (Landeweer et al., 1990) such as: 1) management style, 2) companies safety policy, 3) personal characteristics (like age and experience), 4) knowledge, 5) risk perception, and 6) motivation. The Health and Safety Executive (HSE, 2003) found that human behaviour is the factor that contributes about 80% to work accidents in the construction industry. This allows us to conclude that the causes of most work accidents at construction sites are related to safety factors, so we have included this dimension in our model.

Each dimension includes a number of parameters to characterize the dimension. Dimensions are aggregate by the fuzzy-or operator to rank the accident mode risk (severity dimension development can be found in DOI: 10.1016/j.aap.2011.07.015).

There may be various levels of detail and analysis will depend on what want to do with the results and operational factors, including:

- Type and relevance of available data;
- Degree of accuracy required to the obtained results;
- Available resources.

The formal model for QRAM is for each accident mode depicted in Table 1.

Table 1 - QRAM Model for each accident mode

Falls (F)	$R_F = \oplus_{or}(SC, S_F, OAP_F, B_F)$
Contact with electricity (E)	$R_E = \oplus_{or}(SC, S_E, OAP_E, B_E)$
Struck by moving vehicle (S)	$R_S = \oplus_{or}(SC, S_S, OAP_S, B_S)$
Falling objects (F_O)	$R_{Fo} = \oplus_{or}(SC, S_{Fo}, OAP_{Fo}, B_{Fo})$
Cave-ins (C_I)	$R_{Ci} = \oplus_{or}(SC, S_{Ci}, OAP_{Ci}, B_{Ci})$
Hit by rolling/sliding object or person (H)	$R_H = \oplus_{or}(SC, S_H, OAP_H, B_H)$
Machinery moving parts (M)	$R_M = \oplus_{or}(SC, S_M, OAP_M, B_M)$
Fire or explosion (FE)	$R_{FE} = \oplus_{or}(SC, S_{FE}, OAP_{FE}, B_{FE})$

Data collection is performed by observation of reality, interviews with workers, foreman and engineers and consultation of site documents (working procedures, reports of work accident investigation ....). The collected data shall be transformed using the defined fuzzy sets and (in each dimension) will be aggregated with specialized fuzzy operators, to obtain a ranking of risks in the construction site.

The four dimensions results will be aggregated by an average operator to rank the work accidents risk.

Calculation of an absolute value to rank risks is unnecessary and can distract safety practitioners from the main aim of ORA process: to decide about occupational risk acceptability and recommend adequate measures for risk control and management.

So, ORA methods should have a tool/metric by which the results of a risk analysis can be translated into recommendations on the risks tolerability and respective improve actions.

QRAM uses the ALARP (as low a level as reasonably practicable) framework as a guide to ranking risks and achieving a satisfactory outcome for the practical management of risks. The ALARP approach requires site safety managers to demonstrate that: (1) the site is fit for its intended purposes, (2) the risks associated with its functioning are sufficiently low and (3) sufficient safety and emergency measures have been instituted (or are proposed).
QRAM results presented risks by 3 regions: acceptable (below 0,3), ALARP (between 0,3 and 0,7, including this values) and unacceptable (above 0,7). These regions are determined by analysis of the QRAM features and expert opinions.
QRAM is a model designed to analyze "real" sites so it need real data obtained "in situ" such as heights, weights (of tools and materials), supervision adequacy, work procedures adequacy, workers attitudes towards safety, management attitudes towards safety, safety work environment or safety barriers effectiveness.
Information sources include observation of reality (attitudes, behaviour, communication flows, traffic flows, housekeeping), interviews with workers, foreman and engineers, consultation of site documents (safety plans, working procedures, training records, reports of work accident investigation, safety meeting minutes, safety inspections reports, safety audit reports, instruction manuals of machinery and equipment) and physical measures (heights, weights…).

3. CONCLUSIONS

Due to the lack, inadequate and imprecise data, the use of probabilistic ORA models at constructions sites requires analysts to make harsh estimates based on their experience and perceptions. This is reflected in the analyst-to-analyst variability of results. Significant analyst-to-analyst variability might well be perceived by engineers, foreman, workers and managers to indicate an inexact and immature analysis team not capable to providing accurate predictions of risk. Any decisions based on misleading results may lead to non-effective safety actions.
Construction needs ORA models that can allow the use real data and where information should all be elicitated and treated in an easily understandable manner to assure that safety practitioners understand the results entirely.
FST proved to be a good framework for ORA especially because it allows the use of ill-defined data and the use of empirical knowledge to deal with fuzzy (real) concepts.
In risky industries, like construction, ORA results should be subject of mandatory quality assurance by critical review (of procedures, practices, data, etc…), conducted by labour safety inspectors.

4. ACKNOWLEDGMENTS

This work was funded by the Portuguese Foundation for Science and Technology, Scholarship No. SFRH/BD/39610/ 2007.

5. REFERENCES

Aven, T. and Renn, O. 2009. On risk defined as an event where the outcome is uncertain. Journal of Risk Research, 47 1–11
Bernstein, P. L. 1996. Against the gods: the remarkable story of risk. Jonh Wiley & Sons. New York.
Christensen, F. M., Andersen. O., Duijm, N. J. & Harremoës, P. (2003). Risk terminology-a platform for common understanding and better communication. Journal of Hazardous Materials, A103, 181–203.
Faber, M.H., Stewart, M.G., 2003. Risk assessment for civil engineering facilities: critical overview and discussion. Reliability Engineering and System Safety 80, 173–184.
Herrera, F., Viedma, E.H., 2000. Linguistic decision analysis: steps for solving decision
Hollnagel, E. 2008. Risk + barriers = safety? Safety Science, 46, 221–229.
Hollnagel, E., 2007. Barriers and Accident Prevention. Ashgate Publishing, Hampshire.
HSE -Health and Safety Executive. Causal factors in construction accidents. Research Report 156. HSE, London.
Landeweer, J.A., Urlings, I.J.M., Dejong, A.H.J., Nijhuis, F.J.N. and Bouter, L.M., 1990. Risk taking tendency among construction workers. Journal of Occupational Accidents, 11, 3, 183-196.
Kentel, E., Aral, M.M., 2004. Probabilistic-fuzzy health risk modeling. Stochastic Environmental Research and Risk Assessment 18, 324–338.
Liu, J., Yang, J., Wang, J., Sii, H., Wang, Y., 2004. Fuzzy rule-based evidential reasoning approach for safety analysis. International Journal of General Systems 33 (2–3), 183–204.
Markowski, A., Mannan, Bigoszewska, A., 2009. Fuzzy logic for process safety analysis. Journal of Loss Prevention in the Process Industries 22, 695–702.
Mure, S., Demichela, M., Piccinini, N., 2006. Assessment of the risk of occupational accidents using a fuzzy approach. Cognition, Technology & Work 8, 103–112.
Nunes, I.L., 2003. Modelo De Sistema Pericial Difuso Para Apoio À Análise Ergonómica De Postos De Trabalho. [Fuzzy Expert System Model to Support Workstation Ergonomic Analysis]. PhD Dissertation, Universidade Nova de Lisboa/Faculdade de Ciências e Tecnologia, Dep Eng Mecânica e Industrial.
Pinto, Abel, Nunes I. L. and Ribeiro, R. A, 2011. Occupational risk assessment in construction industry – Overview and reflection. Safety Science, 49, 616–624.
Ringdahl, L.H., 2001. Safety Analysis Principles and Practice in Occupational Safety, second ed. Taylor & Francis, London.
Ru, W.G., Eloff, J.H.P., 1996. Risk analysis modelling with the use of fuzzy logic. Computers and Security 15 (3), 239–248.
Zadeh, L. A., 1978. Fuzzy Sets as the Basis for a Theory of Possibility. Fuzzy Sets and Systems 1, 3-28.
Zadeh, L.A., 1965. Fuzzy sets. Information and Control 8, 338–353.

Análise de Planos de Segurança e Saúde

Analysis of Health and Safety plans

Pinto, Diana[a], Reis, Cristina[b]
[a] Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, email: dianasrpinto@gmail.com ; [b] Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, e-mail: crisreis@utad.pt

1. INTRODUÇÃO

Devido ao número preocupante de acidentes que ocorre na área da construção, e assentando nos princípios gerais de prevenção, no contexto das Directivas Europeias, surge o Decreto-lei n.º 155/95, revogado pelo Decreto-lei n.º 273/2003, de 29 de Outubro de 2003, que prevê uma linha de responsabilidades entre todos os intervenientes, "clarificando as funções do coordenador de segurança em projecto e em obra", bem como as "obrigações de cada interveniente no acto de construção" (Gonelha e Saldanha 2006) e a elaboração de um plano de segurança e saúde, em obras sujeitas a projecto e que impliquem riscos especiais, ou a comunicação prévia (Decreto-lei 273/2003), passando "a considerar o empreendimento construtivo na sua globalidade, desde a concepção à sua execução e posterior utilização, intervindo vários sujeitos neste processo, desde o autor de projecto até às diversas cadeias de subcontratação". (Gonelha e Saldanha 2006)

O objectivo principal da elaboração do Plano de Segurança e Saúde é estabelecer linhas orientadoras para a gestão da segurança e saúde no trabalho. (Decreto-lei 273/2003). Este documento deve identificar e avaliar os riscos em matéria de segurança e saúde, nas diversas fases do empreendimento, e preconizar as respectivas medidas preventivas a adoptar. Deve ser iniciado na fase de projecto e deve ser complementado para a fase de execução de obra e adaptado, caso necessário, durante a mesma. ,

A avaliação de riscos com vista à prevenção deve, portanto, iniciar-se com o inicio do projecto, contemplando, desde esta fase, os trabalhos a executar, os riscos associados e respectivas medidas preventivas. Desta forma, é atribuída responsabilidade ao projectista que deverá ter em conta, aquando da execução do projecto, os princípios gerias de prevenção, dado que as suas opções condicionam a diversidade dos riscos (DL 273/2003).

Antes da execução dos trabalhos, a entidade executante deve analisar e desenvolver o Plano de Segurança e Saúde, propondo alterações para a melhoria das medidas preventivas previstas em projecto sempre que necessário, e deve complementa-lo com elementos que sejam relevantes em matéria de segurança e saúde.

Após validação pelo coordenador de segurança e aprovação pelo dono de obra, poderá ser implantado o estaleiro. Contudo, deve ter-se sempre em conta que um empreendimento é algo complexo e, por isso, está sujeito a imprevistos. Como tal, durante a execução da obra, o plano de segurança e saúde, deverá permanecer aberto a alterações, caso as medidas preventivas se mostrem desadequadas e complementado com novos elementos que possam surgir.

Neste trabalho de investigação, foram analisados os conteúdos dos planos de segurança e saúde no concelho de Vila Real, com o objectivo de avaliar a qualidade dos mesmos.

2. METODOLOGIA

2.1. Enquadramento

Numa primeira fase deste trabalho de investigação, estudou-se o conteúdo do Decreto-lei n.º 273/2003, e as obrigações definidas no mesmo em matéria de segurança na construção, bem como a obrigatoriedade da elaboração do Plano de Segurança e Saúde (Pinto 2011). Assentando neste documento, foram estabelecidos os elementos que deveriam ser incluídos no plano de segurança e saúde, para a posterior verificação da inclusão dos mesmos. Então, e tendo em conta que a elaboração do plano de segurança deve conter todos os documentos que possam ser úteis à avaliação e prevenção dos riscos, subdividiu-se o PSS em 3 capítulos:

- ✓ Memória descritiva, é uma introdução ao PSS e deverá conter todos os dados que dizem respeito ao empreendimento em matéria de segurança, mas que não o definem directamente;
- ✓ Caracterização do empreendimento onde devem constar todas as características da obra, associando-lhe os riscos previstos para cada fase de execução. Deve ainda estar incluídos os documentos que possam servir para a avaliação dos riscos e definidas as acções que possam pôr em causa a segurança dos trabalhadores;
- ✓ Acções para prevenção de riscos, após a identificação de todos os riscos devem ser apresentar todas as medidas preventivas a adoptar de forma a eliminar, ou minimizar os mesmos.

Este deve ainda conter folha de distribuição, como garantia de que o plano é do conhecimento de todos, e folha de actualizações e correcções, para registo de eventuais alterações que lhes sejam efectuadas.

Com base no conteúdo previamente definido, foi elaborado um formulário de registo, para preencher caso a caso e, posteriormente, analisar a sua qualidade por comparação, da forma mais objectiva possível.

2.2. Recolha de dados

Depois de elaborado o formulário de registo, que permitiu avaliar a qualidade dos planos de segurança e saúde, foi efectuado um estudo detalhado de sessenta processos de licenciamento fornecidos pela Câmara Municipal de Vila Real. Destes 60 processos, 6 referiam-se a legalizações de habitações, pelo que a Lei, não obriga à elaboração de planos de

segurança e saúde, e 4 não possuíam ou indicavam qualquer tipo de acção preventiva, pelo que estes últimos 10 foram excluídos da amostra. Dos 50 planos analisados, 46 referiam-se a habitações unifamiliares e apenas 4 a outros tipos de obras.

2.3. Análise de dados

Para efectuar uma análise de dados objectiva os três capítulos, já referidos, foram divididos em subcapítulos, sendo estes reduzidos a critérios de resposta directa "sim" ou "não", ou seja, existe ou não existe, no plano de segurança e saúde, o critério definido, respectivamente. Com base na verificação da inclusão dos elementos definidos, foram atribuídas notas de 1 (muito fraco) a 5 (muito bom) em cada subcapítulo. Foi atribuída a nota 1 quando não existia nenhum dos elementos pretendidos e, nota 5 quando estavam incluídos todos os elementos, definindo-se em cada subcapítulo a forma de avaliação para as restantes notas, 2 (fraco), 3 (razoável) e 4 (bom),. Posteriormente, através do cálculo da média ponderada, podendo o peso de cada parâmetro variar, foi atribuída uma nota a cada capítulo, e por fim, seguindo a mesma metodologia, obteve-se uma nota global.

3. RESULTADOS

Da análise do capítulo memória descritiva, obtiveram-se os resultados apresentados no gráfico seguinte.

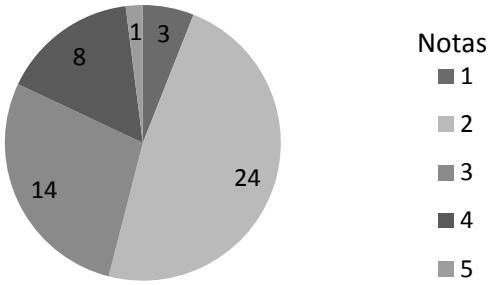


Figura 1 – Número de planos em função da nota do capítulo Memória descritiva

Observando o gráfico 1, verifica-se que apenas um da totalidade dos planos analisados contêm todos os elementos pretendidos. Por outro lado, só três dos planos não possuíam os elementos mínimos necessários. Relativamente aos parâmetros da memória descritiva predominam, portanto, as notas 2 e 3, o que significa resultados pouco razoáveis.
Da análise do capítulo 2 referente à caracterização do empreendimento, verificou-se que:

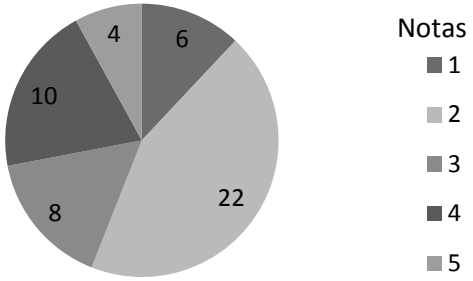


Figura 2 – Número de planos em função da nota do capítulo Caracterização do Empreendimento

Observando a figura, que 4 da totalidade dos planos contêm todos os elementos pretendidos. E que, 22 planos apresentam nota 2, sendo que, os restantes se encontram uniformemente distribuídos pelas restantes notas.
Quanto ao capítulo 3 sobre as acções para prevenção de riscos, foi tido em conta, para a análise de dados, que este capítulo é mais subjectivo que os anteriores, pois está dependente do que foi definido previamente, sendo que apenas identificando o risco, é possível estabelecer medidas preventivas. No gráfico seguinte apresentam-se os resultados obtidos para este capítulo.

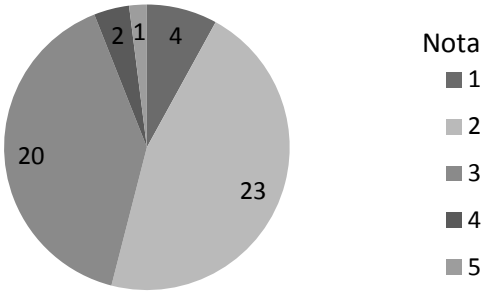


Figura 3 – Número de planos em função da nota do capítulo Caracterização do Empreendimento

Analisando a figura anterior verifica-se, que 23 dos planos de segurança apresenta nota 2, o que significam resultados claramente fracos, principalmente porque este capítulo se refere à prevenção. Após a avaliação destes capítulos, chegou-se ao resultado global sobre a qualidade dos planos de segurança e saúde que se apresentam no gráfico 4.

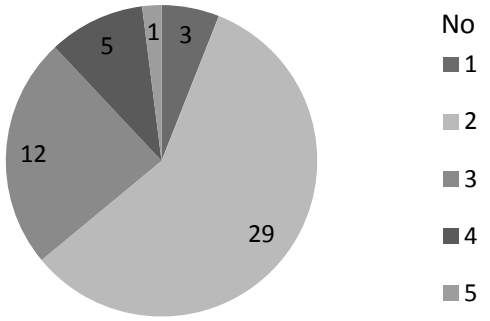


Figura 4 – Avaliação final dos planos de segurança em função do seu número

Desta análise constata-se que, mais de metade dos planos estão mal elaborados, apresentando na sua maioria uma nota final de 2, 5 planos nota 4 e apenas 1 plano continha todos os elementos necessários para a atribuição da nota 5.

4. CONCLUSÕES

Observando os resultados obtidos conclui-se, de uma forma geral, que existe uma falta de sensibilização na elaboração dos Planos de Segurança e Saúde. No entanto, existe a preocupação do cumprimento da legislação em vigor relativamente à obrigatoriedade da sua execução, embora não haja cuidado na sua elaboração.

A fraca definição e caracterização do empreendimento, desde os trabalhos a executar, aos condicionalismos existentes e organização do estaleiro, provoca falta de definição dos riscos associados aos mesmos, resultando assim na inexistência de medidas preventivas.

É de referir que, o único plano de segurança e saúde que apresentou nota 5, era referente à construção de um Lar de Idosos, centro de dia e creche. Verifica-se portanto, que em grandes obras há uma consciencialização na elaboração deste documento, possivelmente devido à existência de coordenação de segurança, fiscalização e comunicação prévia.

Observando os resultados obtidos concluiu-se que, o Plano de Segurança e Saúde, consiste apenas em mais um documento que é necessário entregar, não cumprindo o seu papel: prevenção de riscos.

Constata-se que a na maior parte dos casos não é feita a análise de riscos existentes para cada projecto, sendo estabelecido um modelo base, que é usado para todos os projectos independente do tipo de obra.

5. REFERÊNCIAS

Alves Dias, Luís; Manuel Santos Fonseca (1996). *Plano de Segurança e Saúde na Construção*; IDICT, Lisboa.

Decreto-lei nº 273/2003, DR- I Série A, nº 251, de 29 de Outubro de 2003, Ministério da Segurança Social e do Trabalho – referentes às condições de segurança no trabalho, em estaleiros temporários ou móveis que revoga o decreto-lei nº 155/95 de 1 de Julho de 1995

[5]GabIGT - Inspecção-Geral do trabalho (2005). *Coordenação da segurança e saúde do trabalho nos empreendimentos da construção.* Disponível, na internet, no endereço
http://www.forma-te.com/mediateca/download-document/921-coordenacao-seguranca-construcao-igt.html

Gonelha, Luís Maldonado e Ricardo Azevedo Saldanha (2006). *Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho em Estaleiros de Construção* - Decreto-Lei nº 273/03, de 29 de Outubro, anotado e comentado. Lisboa. 2ª Edição. Associação Fórum Mercados Públicos.

Lima Júnior, Jófilo Moreira, López-Valcárcel, Alberto e Dias, Luís Alves (2005). *Segurança e Saúde no Trabalho da Construção: experiência brasileira e panorama internacional*. Brasilia, pp 51-71. Acedido em 20 de Julho de 2010, no site da OIT- Secretaria Internacional do Trabalho Disponível no endereço da internet:
http://www.oitbrasil.org.br/info/downloadfile.php?fileId=97

Pinto, Diana (2011) – *Análise dos Planos de Segurança e Saúde em Vila Real* – Dissertação de Mestrado em engenharia civil

Avaliação da Qualidade do Ar Interior em Centros de Dia para Idosos

Evaluation of Indoor Air Quality in Day Care Centers for the Elderly

Pinto, Mário [a], Rebelo, Andreia [b], Santos, Joana [b], Silva, Manuela Vieira [b]

[a]Centro de Investigação em Saúde e Ambiente/Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Instituto Politécnico do Porto, Projecto de licenciatura em Saúde Ambiental, Rua Valente Perfeito,322 4400-330 Vila Nova de Gaia PORTUGAL, mariojrpinto@gmail.com ;[b] Centro de Investigação em Saúde e Ambiente/Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Instituto Politécnico do Porto, Rua Valente Perfeito, 322 4400-330 Vila Nova de Gaia PORTUGAL, jds@estsp.ipp.pt; acr@estsp.ipp.pt; m.silva@eu.ipp.pt

1. INTRODUÇÃO

A problemática da Qualidade do Ar Interior (QAI) tem despertado continuamente o interesse da comunidade científica e do público em geral. Dos factores que afectam directamente a QAI destacam-se as fontes de poluição interior como os materiais de construção, produtos de limpeza, os ocupantes através dos seus comportamentos e actividades, os sistemas de ventilação, sistemas de aquecimento e ar condicionado (AVAC). Como fontes de poluição exterior são identificados o fumo de combustão de veículos, emissões industriais, pólen, deposição de resíduos (Martínez e Callejo 2006; EPA, 2009; APA, 2010). Genericamente, podemos categorizar os contaminantes do ar interior em três tipos principais: químicos, físicos e biológicos (Chan *et al*., 2009). Os agentes químicos associados à QAI em edifícios e que deverão ser monitorizados são as partículas suspensas no ar (PMx), dióxido de carbono (CO_2), monóxido de carbono (CO), ozono (O_3), formaldeído (HCHO), compostos orgânicos voláteis (COVs) e o Radão. Com agentes biológicos destacam-se as bactérias e fungos, associados ainda a factores do ambiente térmicos como a temperatura do ar, humidade relativa do ar e velocidade do ar. É pertinente referir que, embora o Radão esteja incluído nos agentes químicos, este composto manifesta a sua nocividade através da emissão de radiação ionizante. As concentrações máximas de referência (CMR) para os agentes anteriormente referidos encontram-se definidas no Decreto-Lei nº 79/2006 de 4 de Abril (Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios (RSECE)), o qual preconiza os critérios de conformidade legal a ter em consideração em auditorias de QAI. Em 2009, foi publicada uma Nota Técnica (NT-SCE-02) que estabelece a metodologia de auditorias à QAI. A poluição do ar constitui um factor potencial para o desencadeamento de efeitos adversos na saúde das populações. Contudo, a vulnerabilidade dos indivíduos ou grupo de indivíduos expostos é variável e, por isso, os benefícios da redução/controlo da poluição tendem a ser desigualmente distribuídos dentro de uma população (Makri & Stilianakis, 2008). Na última década, o aparecimento de infecções respiratórias tem sido largamente associada com a poluição do ar em ambientes interiores, destacando-se uma particular incidência nos países em desenvolvimento (Chauhan & Johnston, 2003), destacando a OMS (2010) que as doenças respiratórias crónicas, como a asma, a doença pulmonar obstrutiva e o cancro do pulmão como alguns dos problemas de saúde provenientes de uma deficiente QAI. De um modo geral, reconhece-se que os grupos mais vulneráveis carecem de uma maior atenção no enquadramento desta problemática. A OMS (2004) classifica os grupos vulneráveis com base em factores inatos, em factores adquiridos a nível ambiental, social e comportamental e ainda como resultado de exposições invulgarmente elevadas. Os grupos mais vulneráveis à poluição do ar compreendem, sobretudo, crianças, idosos e pessoas com determinadas doenças. Os idosos constituem um grupo de particular interesse, não só por passarem grande parte do seu tempo em ambientes interiores, o que se traduz numa maior exposição a potenciais contaminantes presentes no ar interior, mas também por apresentarem uma susceptibilidade intrínseca, nomeadamente, devido a doenças crónicas subjacentes, que os torna mais vulneráveis a concentrações inferiores (Simoni *et al*., 2003). Prevê-se que em 2050, o número de idosos seja o dobro do número de crianças (UN, 2007). Em Portugal, de acordo com dados recentes do Instituto Nacional de Estatística (INE) (2009), está prevista uma tendência para o envelhecimento demográfico, projectando-se que em 2060 residam no território nacional cerca de 3 idosos por cada jovem.

Considerando a previsão sobre o envelhecimento demográfico e a necessidade de promover melhores condições de vida, este estudo teve como principais objectivos enquadrar os centros de dia para idosos como locais de avaliação da QAI e analisar a sintomatologia percebida pelos mesmos, face a um conjunto de sinais e sintomas manifestados.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado em quatro centros de dia para idosos localizados no concelho de Vila Nova de Gaia. Os locais avaliados foram salas de convívio, dado representarem espaços com maior permanência dos idosos. O método utilizado neste estudo baseou-se em três etapas principais:

- Caracterização das condições estruturais dos centros de dia;
- Avaliação dos parâmetros ambientais;
- Análise da sintomatologia percebida pelos ocupantes através da aplicação de um inquérito por entrevista.

2.1. Caracterização das condições estruturais dos centros de dia
Foi elaborada uma lista de verificação que apresentou como principais campos de análise: condições gerais de instalação (tipo de materiais de revestimento, mobiliário), tipo de actividades desenvolvidas, tipo de sistema de ventilação, nº de ocupantes e identificação de potenciais fontes de poluição interior e exterior.

2.2. Avaliação dos parâmetros ambientais
Numa primeira fase determinaram-se os pontos de amostragem nas salas de convívio, tendo em consideração o *layout* das salas, a localização de portas e janelas e a existência de fontes de contaminação interior e exterior. Foram avaliados parâmetros térmicos (temperatura do ar, humidade relativa do ar e velocidade do ar), parâmetros químicos (CO_2, PM10 e CO) e parâmetros microbiológicos (microrganismos mesófilos totais a 37ºC e fungos a 25ºC). A quantificação dos parâmetros ambientais teve por base as recomendações descritas na Nota Técnica - NT-SCE-02 e no "Guia Técnico de Qualidade do ar em espaços interiores" da Agência Portuguesa do Ambiente. Importa ainda referir que a amostragem e análise de microrganismos viáveis, teve em consideração método 0800 – *Bioaerosol Sampling (Indoor Air)* – da *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH). Na análise e interpretação dos resultados foram utilizadas as CMR estabelecidas no anexo VII do Decreto-Lei n.º 79/2006 de 4 de Abril para a QAI e no Decreto-lei nº 80/2006 de 4 de Abril para os parâmetros temperatura do ar e humidade relativa e também recomendações internacionais da *Indoor Air Quality Association* (IAQA) e ANSI/ASHRAE Standard 62.1.
Para a amostragem de agentes microbiológicos utilizaram-se diferentes meios de cultura, como o *Tripticase Soy Agar* (TSA) para quantificação de microrganismos mesófilos totais e o *Malt Extract Agar* (MEA) para quantificação de fungos. A temperatura de incubação das amostras foi de 37º C durante dois dias para os microrganismos mesófilos totais e de 25ºC durante cinco dias para os fungos. Após incubação foram contabilizadas as colónias e calculadas as Unidades Formadoras de Colónias (UFC/m^3).

2.3. Aplicação de questionário
O inquérito elaborado para análise da sintomatologia percebida pelos ocupantes incidiu, essencialmente, sobre a identificação de sintomas e o padrão temporal e espacial dos mesmos.

2.4. Análise estatística
O tratamento e análise dos dados envolveu estatística descritiva, com análise de médias aritméticas e desvios padrões. No procedimento de análise e tratamento dos dados foi utilizado o programa *Microsoft Excel*.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO
A caracterização dos edifícios e espaços avaliados permitiu recolher dados úteis para a identificação de possíveis fontes de poluição do ar interior. Todas as salas de convívio avaliadas apresentavam ventilação natural e o número de ocupantes variou entre 13 e 25. Relativamente aos parâmetros térmicos, obtiveram-se valores médios de temperatura do ar entre 24,1ºC e 26,4ºC, de humidade relativa do ar que entre 44,9% e 61,8% e de velocidade do ar entre 0,04 m/s e 0,14 m/s. De um modo geral, todos os locais avaliados apresentaram valores de temperatura do ar superiores ao estabelecido na legislação em vigor para a época do ano em que decorreram as avaliações (Primavera/Verão) (20ºC). Os ocupantes encontram-se fora da zona de conforto no que diz respeito à humidade relativa do ar, estando a maioria dos locais muito próximos dos valores de referência preconizados na legislação nacional e recomendações internacionais. Os valores de velocidade do ar obtidos encontram-se abaixo do valor limite máximo estabelecido na lei portuguesa (0,2 m/s), contudo, são inferiores ao valor mínimo proposto pela IAQA (0,05 m/s), o que pode induzir que a renovação do ar não seja efectuada correctamente. As concentrações médias de CO_2 detectadas variaram entre 642 ppm e 1096 ppm, verificando-se que, apenas, uma das salas ultrapassou o valor limite estipulado no anexo do Decreto-Lei n.º 79/2006 de 4 de Abril. Este agente como um bom indicador da adequação e eficiência da ventilação (Heudorf, *et al*., 2009), os níveis de CO_2 obtidos nesta sala evidenciaram que, provavelmente, a ventilação é insuficiente. As concentrações médias de CO variaram entre 3,1 ppm e 5,9 ppm, sendo inferiores ao limite legalmente estabelecido (10,7 ppm). Na ausência de fontes internas associadas à emissão deste agente, pode ser sugerido que os picos encontrados de CO no interior do edifício estejam relacionados com tráfego, tal como Chaloulakou *et al*. (2002) constataram. No entanto, para compreender melhor a origem deste agente, seria necessário estudar as suas variações no interior e exterior. Quanto às PM_{10} obtiveram-se concentrações médias inferiores à CMR (0,15 mg/m^3). Os parâmetros microbiológicos (microrganismos mesófilos totais e fungos) apresentaram concentrações que variaram entre 469 UFC/m^3 e 1173 UFC/m^3 para os microrganismos mesófilos totais a 37ºC e 513 UFC/m^3 a 1404 UFC/m^3 para os fungos. Para estes parâmetros apenas uma das salas obteve concentrações de microrganismos mesófilos totais a 37ºC inferiores à legislação nacional (500 UFC/m^3). A ventilação insuficiente poderá ter promovido o aumento da concentração destes microrganismos nos ambientes interiores e, cumulativamente, a permanência dos idosos nestes espaços, sobretudo, em situações em que o nº de ocupantes/área não são os recomendados. Ribéron *et al*. (2002), refere ainda que uma das principais fontes de bactérias no ambiente interior é o próprio ser humano e as suas actividades. A aplicação do inquérito aos idosos demonstrou que na generalidade as correntes de ar, a temperatura demasiado baixa e o ar saturado foram os factores ambientais mais identificados pelos idosos como causadores de desconforto. O principal sintoma referido pelos ocupantes dos espaços foi a "fadiga".

4. CONCLUSÕES

Os centros de dia para idosos representam um grupo particular de edifícios, com características inerentes a um envelhecimento dos idosos com perda de algumas funções importantes (ex: mobilidade, função respiratória…), sendo fundamental manter condições de QAI adequadas que não interfiram negativamente na qualidade de vida das pessoas.

Os resultados do presente estudo indicaram que os problemas de QAI poderão estar, fundamentalmente, relacionados com condições deficitárias de ventilação e com as actividades desenvolvidas. Estes factores suportam as concentrações elevadas de microrganismos mesófilos totais encontrados. Deste modo, podem sugerir-se medidas de caráter organizacional como: implementação de processos de limpeza exclusivamente húmidos e adopção de um plano de higienização dos espaços, onde conste a periodicidade de limpeza e desinfecção de todos os utensílios, equipamentos, materiais e instalações. Pode ainda equacionar-se a adopção de medidas de carácter construtivo, no sentido de melhorar a ventilação dos espaços e garantir caudais mínimos de ar novo de 30 m^3/h.ocupante, como recomenda o anexo VI do Decreto-Lei nº 79/2006 de 4 de Abril. Propõe-se, assim, a instalação de sistemas mecânicos de ventilação forçada que contemplem a introdução de "ar novo", instalação de sistemas de ar condicionado com tomada de ar exterior, instalação de grelhas de ventilação nas caixilharias e/ou instalação de caixilharias basculantes.

Relativamente aos sintomas percebidos pelos idosos, estes não foram coerentes, podendo, eventualmente, não estarem relacionados unicamente com factores ambientais, pelo que se propõe alargar o estudo, especificar/tipificar melhor o grupo de idosos a inquirir para exclusão de viés, e estender o estudo a mais instituições.

5. REFERÊNCIAS

ANSI/ASHRAE Standard 62.1 (2004). *Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality*. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. Atlanta.

APA (2010). *Qualidade do Ar em Espaços Interiores - Um Guia Técnico*. Acedido em 7 de Setembro de 2011, em: http://www.apambiente.pt/serviços/LaboratorioReferencia/Documents/Manual%20QAI%20APA%20Maio%202010.pdf.

Chaloulakoua, A. e Mavroidis, I. (2002). Comparison of indoor and outdoor concentrations of CO at a public school. Evaluation of an indoor air quality model. *Atmospheric Environment*. **36**: 1769–1781.

Chan, P.L., Yu, P.H.F., Cheng, Y.W., Chan, C.Y. e Wong, P.K. (2009). Comprehensive characterization of indoor airborne bacterial profile. *Journal of Environmental Sciences*. **21**: 1148–1152.

Chauhan, A. e Johnston, S.L. (2003). Air pollution and infection in respiratory illness. *British Medical Bulletin*. **68**: 95-112

Decreto-Lei n.º 80/2006, de 4 de Abril. *Diário da República nº 2468/67 – I- Série- A.* Ministério da Economia e da Inovação. Lisboa.

Decreto-Lei nº 79/2006 de 4 de Abril. *Diário da República nº 2416/67 – I- Série- A.* Ministério da Obras Públicas, Transportes e Comunicações. Lisboa.

EPA (2009). *Indoor Air Quality Tools for Schools - Reference Guide.* Acedido em 12 de Setembro de 2011, no Web site da: U.S.EPA: http://www.epa.gov/iaq/schools/pdfs/kit/reference_guide.pdf

Heudorf, U., Neitzert, V. e Spark, J. (2009). Particulate matter and carbon dioxide in classrooms - The impact of cleaning and ventilation. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*. **212**: 45–55.

IAQA, Indoor Air Quality Association. (2000). Recommended Guidelines for Indoor Environments. Acedido em 9 de Setembro de 2011, em: http://americanhomeinspect.net/reference.html

Makri, A. e Stilianakis, N.I. (2008). Vulnerability to air pollution health effects. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*. **211**: 326-336;

Martínez, F.J.R. e Callejo, R.C. (2006). *Edificios saludables para trabajadores sanos:calidad de ambientes interiores*. Acedido em 9 de Setembro de 2011, em: http://www.google.com/search?hl=pt-PT&q=Edificios+saludables+para+trabajadores+sanos%3Acalidad+de+ambientes+interiores&btnG=Pesquisar&aq=f&aqi=&aql=&oq=&gs_rfai=

Nota Técnica (NT-SCE-02). Metodologia para auditorias periódicas de QAI em edifícios de serviços existentes no âmbito do RSECE. Acedido em 25, Agosto, 2011, em: http://www.anet.pt/downloads/legislacao/NT_SCE_Abril_2009.pdf

Organização Mundial de Saúde (2004). *Health Aspects of Air Pollution: Results form WHO Project "Systematic Review of Aspects of air Pollution in Europe".* Acedido em 15 de Agosto de 2011, em: http://www.who.int/heli/risks/urban/transpdirectory/en/index1.html;

Organização Mundial de Saúde (2010). *Preventing disease through healthy environments. Exposure to air pollution: a major public health concern*. Acedido em 20 de Agosto de 2011, em : http://search.who.int/search?q=Health+Aspects+of+Air+Pollution%3A+Results+from+the+WHO+Project+%E2%80%98%E2%80%98Systematic+Review+of+Aspects+of+air+Pollution+in+Europe&ie=utf8&site=default_collection&client=_en&proxystylesheet=_en&output=xml_no_dtd&oe=utf8;

Ribéron, J., Kelly, P., Maupetit, F., & Robine, E. (2002). Indoor air quality in schools: the impact of ventilation conditions and indoor activities. *Indoor Air*, **1**: 109-114.

Simoni, M., Jaakkola, M.S., Carrozzi, L., Baldacci, S., Pede, F.D. e Viegi, G. (2003). Indoor air pollution and respiratory health in the elderly. *European Respiratory Journal*. **21**: 15-20;

United Nation, Department of Economic and Social Affairs (2007). *World Population Prospects: The 2006 Revision.* Acedido em 26 de Agosto de 2011, em: http://www.un.org/esa/population/publications/wpp2006/FS_ageing.pdf.

Norma de gestão da saúde e segurança ocupacional OHSAS 18001: 2007: um estudo de múltiplos casos em empresas brasileiras

Standard of occupational safety and health management OHSAS 18001: 2007: a multiple case study in Brazilian companies

Pinto, Silvia Helena Boarin[a]; Granja, Carolina P.[b]; Marcondes, Thalita[c]
[a]ESEG-Escola Superior de Engenharia e Gestão - São Paulo - Brasil, email: shboarin@eseg.edu.br; [b]ESEG-Escola Superior de Engenharia e Gestão - São Paulo - Brasil, email: carolpg3@gmail.com; [c]ESEG-Escola Superior de Engenharia e Gestão - São Paulo - Brasil, email: thalitakmarcondes@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Conforme Mello *et al.* (2009), desde a década de oitenta as empresas passaram a buscar certificações de programas de qualidade, devido, principalmente, à maior exigência dos clientes e à necessidade das organizações obterem acesso a novos mercados. Além de certificar a empresa nas normas internacionais como a ISO 9001 (gestão da qualidade), a ISO 14001 (gestão ambiental) e outras, as normas podem representar ganhos financeiros, aumento da produtividade e da qualidade, além da redução de alguns custos, como economia de água, luz e sucatas. Segundo Seiffert (2010), a norma OHSAS 18001 (gestão da saúde e segurança ocupacional) satisfaz as necessidades das empresas de adotar um padrão de referência aceito internacionalmente, conforme a ISO 9001 e a ISO 14001, a fim de demonstrar o compromisso da organização com a diminuição dos riscos relacionados com a saúde e a segurança ocupacional de seus colaboradores, prestadores de serviço e visitantes. A busca pela certificação OHSAS 18001 surgiu como uma consequência do aumento da preocupação com o risco do surgimento de passivos trabalhistas, que, em conjunto com os passivos ambientais da ISO 14001, constituem uma vasta ameaça financeira às empresas. Este trabalho objetivou colher e analisar dados sobre os diversos programas de qualidade em três grandes organizações brasileiras, sendo duas empresas do setor papel e celulose e uma da construção civil. Características como o envolvimento da direção, as dificuldades e facilidades encontradas, os diversos motivos para a implantação de cada programa, as ferramentas da qualidade empregadas e os benefícios ocasionados também foram analisados. Para embasar esta pesquisa realizou-se uma revisão teórica das certificações que as empresas obtiveram dando um enfoque maior para OHSAS 18001. O artigo está distribuído em cinco seções. A primeira apresenta uma breve introdução sobre o tema em questão; a segunda e a terceira seções apresentam a síntese da discussão teórica dos temas abordados e a metodologia utilizada, respectivamente; e a seção quatro indica os resultados obtidos na pesquisa. Por fim, a seção cinco discute os resultados obtidos e expõe as principais conclusões, limitações e recomendações para futuras investigações.

2. MÉTODO

O presente trabalho utilizou como estratégia de pesquisa qualitativa, uma abordagem de estudo de múltiplos casos, pois se julgou mais adequada às proposições e questões da pesquisa. Yin (2011) argumenta que o estudo de múltiplos casos deve atender à lógica da replicação dos casos e não de amostragem e que os experimentos podem ser generalizáveis em termos de proposições teóricas e não para populações ou universos. Os principais critérios para a seleção das organizações que fizeram parte dos casos estudados foram: haver implementado a norma OHSAS 18001:2007 há mais de dois anos; serem de distintos setores industriais e representarem empresas de capital origem nacional e multinacional. Com base nestes critérios foram selecionadas três empresas ("A", "B" e "C") das áreas da construção (brasileira) e de papel e celulose (internacionais). O questionário adotado neste trabalho nas entrevistas realizadas teve como principais fases: o levantamento bibliográfico sobre os programas de qualidade, visando ao conhecimento prévio para a elaboração das questões; a confecção preliminar das perguntas a serem inquiridas, totalizando dez questões; e a realização de um pré-teste, conforme a proposta de Cooper e Schindler (2003), para excluir os questionamentos com dupla interpretação, diversos tipos de erros, e também com o objetivo de melhorar a formulação das mesmas, dentre outros problemas. O questionário, durante o pré-teste, foi aplicado em uma organização não incluída nas três empresas do estudo de múltiplos casos, durante uma entrevista, o que possibilitou uma ampla verificação dos questionamentos realizados. O questionário foi revisado e enviado no ano de 2011, às três empresas escolhidas para fazerem parte da pesquisa. As proposições centrais deste trabalho são: P_1) O conjunto de ferramentas básicas da qualidade utilizado nas organizações pesquisadas para a norma OHSAS 18001:2007 é o mesmo para as demais normas como a ISO 14001:2004. P_2) A implementação da OHSAS 18001:2007 trouxe melhorias diversas para as empresas como benefícios financeiros, melhorias de qualidade e também na satisfação dos clientes externos e internos.

A empresa "A" é uma indústria de papel e celulose localizada na região sul do Brasil com mais de 350 colaboradores e uma capacidade de produção anual total de 180 mil toneladas de papel. A empresa "B" também é do setor de papel e celulose e está situada no sudeste do Brasil, com mais de 2.500 colaboradores e possui uma capacidade de produção anual de um milhão de toneladas de papel. As empresas "A" e "B" possuem cada uma cinco programas de qualidade (ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001 e as certificações florestais Cerflor-*Forest Stewardship Council* e FSC-Manejo Florestal. A empresa "C" é do ramo da construção, localizada em São Paulo e possui mais de 1.000 colaboradores.

3. REFENCIAL TEÓRICO

A OHSAS 18001, *Occupational Health and Safety Assessments Series*, é uma norma que objetiva prover às organizações os elementos de um Sistema de Gestão de SST-Segurança e Saúde no Trabalho eficaz, auxiliando-as a alcançar suas metas de segurança e saúde ocupacional, de forma integrada com outras normas internacionais como a ISO 9001 e a ISO 14001(ARAUJO, 2002). Segundo De Cicco (1999) e Robson *et al.* (2007), os benefícios potenciais associados a um eficaz Sistema de Gestão de SST incluem manter boas relações com os sindicatos de trabalhadores; fortalecer a imagem da organização e sua participação no mercado; aprimorar o controle do custo de acidentes; reduzir acidentes que impliquem responsabilidade civil, entre outras. As áreas-chave enfocadas pela OHSAS 18001 são: planejamento da identificação dos perigos; avaliação e controle dos riscos envolvidos; estrutura e responsabilidade; treinamento; conscientização e competência; consulta e comunicação; controle operacional; prontidão e resposta às emergências; medição de desempenho; monitoramento e melhoria. Conforme Seiffert (2010), a norma internacional OHSAS 18001:2007 fornece um processo de gestão para sistemas de saúde e segurança ocupacional cujo objetivo é reduzir ou até mesmo eliminar os riscos aos colaboradores da empresa e também a outras partes interessadas, que podem expor-se a certos riscos na realização das atividades empresariais. Segundo Salomone (2008), os principais benefícios da adoção da referida norma são: garantir aos clientes o comprometimento da empresa com a gestão da saúde e segurança ocupacional; estabelecer e conservar boas relações com os funcionários da empresa e também com as organizações sindicais e órgãos públicos de fiscalização; aperfeiçoar a imagem pública da empresa; diminuir o número de acidentes que envolvam responsabilidade civil; possibilitar a participação da empresa em diversos tipos de financiamentos; melhorar a produtividade e a motivação dos trabalhadores; obter um processo sistematizado de análise de riscos e avaliação de perigos ligados a incidentes e acidentes de saúde e segurança ocupacional; e, por fim, possibilitar o compartilhamento de experiências diversas na antecipação dos riscos trabalhistas. A OHSAS 18001 pode ser adotada por qualquer organização que deseja implementar um procedimento formal para redução dos riscos associados com saúde e segurança no ambiente de trabalho para os colaboradores, clientes e o público em geral (CERQUEIRA *et al.*, 2004). É importante ressaltar que a norma OHSAS 18001:2007 não é focada para a segurança de produtos ou serviços, e sim, para a segurança dos colaboradores em geral. O objetivo de uma gestão tradicional de segurança e saúde ocupacional é a condução do fluxo reativo, isto é, as ações são tomadas após a ocorrência de um acidente (SEIFFERT, 2010). Conforme Carvalho e Paladini (2005), a norma ISO 9001 representa uma reunião de procedimentos, padrões e requisitos para o funcionamento de um sistema de gestão da qualidade, podendo ser aplicada a produtos e serviços, independentemente do porte ou setor da organização. A norma representa um referencial mundial no comércio internacional e também na implementação e manutenção de sistemas da qualidade nas organizações em todo o mundo. Apesar de a implantação da norma necessitar investimentos consideráveis, além do empenho de todos da empresa, os benefícios para a empresa são: abertura de novos negócios (nacional e internacional); aumento da lucratividade; maior integração entre os setores da empresa; diminuição dos custos de manufatura; melhoria do desempenho de seus serviços e produtos, da produtividade e da eficiência; e maior a satisfação dos clientes (PINTO *et al.*, 2006). Outro programa de qualidade também adotado no mundo todo é a norma internacional ISO 14001, que indica elementos para um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) eficaz. É objetivo da ISO 14001 equilibrar a proteção ambiental, a preservação do meio ambiente e o controle da poluição com as necessidades socioeconômicas da população. Não é intenção que ela seja utilizada como barreira comercial não-tarifária. Existem questionamentos sobre a eficácia de um SGA, entretanto há diversos benefícios da adoção da norma, como: o interesse em fortalecer a imagem da empresa para adquirir ou ampliar mercado; o cumprimento a legislações, normas e regulamentos relativos ao meio ambiente, que estão cada vez mais rigorosos; manter boas relações com os *stakeholders*; diminuição nos custos e nos desperdícios; e aprimoramento de novas tecnologias (PHENG e KWANG, 2005 e SEIFFERT, 2008).

4. RESULTADOS

Após a devolução dos questionários respondidos pelos responsáveis dos setores de qualidade das empresas, houve uma análise dos mesmos e os dados foram digitados em um programa estatístico (*Microsoft Excel 2007*). Com relação ao item "envolvimento da direção das empresas na certificação da norma OHSAS 18001: 2007", podemos verificar que em duas delas ("B" e "C") o envolvimento foi considerado "alto" e na empresa "A" foi considerado "médio", indicando que o comprometimento da direção das empresas é um componente extremamente importante na adoção da referida norma. Avaliando-se "as principais dificuldades encontradas nas três empresas para a implementação da OHSAS 18001: 2007" pode-se verificar que as principais foram: "o grau de escolaridade dos colaboradores"; "a disponibilidade de tempo dos colaboradores para a realização de treinamentos diversos"; "a motivação para as atividades relacionadas à adoção da norma". Os principais motivos para a adoção da OHSAS 18001 foram: empresa "A" => "iniciativa própria da empresa para melhorar a qualidade e a produtividade"; empresa "B" => "alinhamento às estratégias do negócio"; empresa "C" => "exigências dos clientes externos", "iniciativa própria da empresa para melhorar a qualidade e a produtividade" e "alinhamento às estratégias do negócio". Analisando os motivos de todas as empresas, pode-se concluir que existem indícios que todas as organizações acreditavam fortemente que a norma traria melhorias diversas para as organizações. Os principais benefícios adquiridos através da adoção da norma nas empresas "A" e "C" foram: "Ganhos financeiros"; "maior produtividade"; "maior qualidade"; "maior satisfação dos clientes internos e externos" e "aumento da participação no mercado". Na organização "B": "maior produtividade" e "maior satisfação dos clientes internos".

Portanto, os aspectos positivos da implantação da norma foram significativos para todas as empresas. Embora a empresa "A" esteja comprometida na gestão da qualidade, a mesma faz pouco uso de ferramentas da qualidade, concentrando-se apenas no ciclo PDCA-Planejamento, Execução, Controle e Análise para todos os programas. A empresa "B" adota as seguintes ferramentas para todos os programas: 5S (Sensos de utilização, arrumação, limpeza, saúde e higiene e auto-disciplina), Diagrama de Causa e Efeito, CEP-Controle Estatístico do Processo e Testes de Hipóteses. Na empresa "C", as ferramentas da qualidade adotadas para todos os programas foram: FMEA-Análise de Modo e Efeito da Falha, o CEP-Controle Estatístico do Processo, o QFD-Desdobramento da Função Qualidade, Programas de Sugestão e o ciclo PDCA. Podemos concluir, portanto, que as ferramentas da qualidade adotadas na OHSAS 18001 são as mesmas utilizadas nos demais programas de qualidade.

5. CONCLUSÕES

Com relação às proposições apresentadas na atual pesquisa, consideramos a proposição "P_1) O conjunto de ferramentas básicas da qualidade utilizado nas organizações pesquisadas para a norma OHSAS 18001:2007 é o mesmo para as demais normas como a ISO 14001:2004. é o mesmo para os demais programas como a ISO 14001:2004", como sendo verdadeira, pois as empresas indicaram adotar as mesmas ferramentas da qualidade para todas as normas. Uma possível interpretação, é a provável integração entre as normas adotadas. Com relação à proposição "P_2) A implementação da OHSAS 18001:2007 trouxe melhorias diversas para as empresas como benefícios financeiros, melhorias de qualidade e também na satisfação dos clientes externos e internos", podemos considerar como parcialmente verdadeira, pois duas das três empresas indicaram os benefícios citados na proposição. Os fatores que podem auxiliar a explicar os benefícios ocasionados pela OHSAS 18001 nas empresas "A" e "C" são: 100% dos funcionários das empresas foram treinados nos requisitos da norma; existe um sistemática específica de comunicação interno para o assunto "saúde e segurança ocupacional" (palestras, material impresso e cartazes); e os benefícios financeiros podem ser decorrentes da diminuição dos gastos com acidentes de trabalhos e também no aumento da participação das empresas no mercado, devido à melhoria na imagem da organização perante seus clientes, compatível com o literatura científica sobre o assunto (De Cicco, 1999 e Robson *et al.*, 2007). Conclui-se que o sistema de gestão da saúde e segurança no trabalho representa uma ferramenta gerencial que colabora para a eficiente melhoria do desempenho organizacional, em relação às complexas questões de saúde e segurança ocupacional.

O presente estudo apresenta as limitações inerentes ao método de pesquisa adotado, ou seja, os resultados obtidos não devem ser generalizados, porém acredita-se que os mesmos possam contribuir significativamente para um maior e melhor entendimento dos fatores que exercem influências nos programas de gestão da saúde e segurança do trabalho nas empresas brasileiras. Um futuro trabalho pode abranger outras organizações de grande porte no Brasil e também em outros países, como por exemplo, Portugal e Espanha, utilizando a mesma metodologia de pesquisa, objetivando a comparação entre nações.

6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à ESEG-Escola Superior de Engenharia e Gestão pelo apoio financeiro à pesquisa realizada.

7. REFERÊNCIAS

ARAÚJO, N. M. C. (2002). Proposta de Sistema de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho, baseado na OHSAS 18001, para empresas construtoras de edificações verticais. Tese. São Paulo: Universidade Federal da Paraíba-EFPB.

CARVALHO, M. M. & PALADINI, E. P. (2005). Gestão da Qualidade: teoria e casos. Rio de Janeiro: Elsevier.

CERQUEIRA, J. P. & MARTINS, M. C. (2004). Auditorias de sistemas de gestão- ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001/IEC 17015. Rio de Janeiro, Qualitymark.

COOPER, R. D. & SCHINDLER, P. S. (2003). Método de pesquisa em administração. (7ª ed.). Porto Alegre: Bookman.

DE CICCO, F. (1999). Manual sobre sistemas de gestão da segurança e saúde no trabalho: OHSAS 18001. São Paulo: Risk Tecnologia.

MELLO, C., SILVA, C., TURRIONI, J. & SOUZA, L. (2009). ISO 9001:2008 sistema de gestão da qualidade para operações de produção e serviços. São Paulo: Atlas.

PHENG, S. L. & KWANG, K. G. (2005). ISO 9001, ISO 14001 and OHSAS 18001 management systems: integration, costs and benefits for construction companies. *Architectural Science Review*, 48, 145-151.

PINTO, S. H. B., CARVALHO, M. M. & LINDA, L. H. (2006). Implementação de programas de qualidade: um survey em empresas de grande porte no Brasil. *Gestão & Produção*, 13, 2, 191-203.

ROBSON, L. S.; CLARKE, J. A.; CULLEN, K.; BIELECKY. A.; SEVERIN, C.; BIGELOW, P.; IRVIN, E.; CULYER, A. & MAHOOD, Q. (2007) The effectiveness of occupational health and safety management system interventions: a systematic review. *Safety Science*, 45, 329-353.

SALOMONE, R. (2008). Integrated management systems**:** experiences in Italian organizations. *Journal of Clearner Production*, 1-21.

SEIFFERT, M. E. B. (2008). Environmental impact evaluation using a cooperative model for implementing EMS ISO 14001 in small and medium-sized enterprises. *Journal of Cleaner Production*, 16, 14, 1447-1461.

SEIFFERT, M. E. B. (2010). Sistemas de gestão ambiental ISO 14001 e saúde e segurança ocupacional OHSAS 18001. São Paulo: Atlas.

Yin, R. K. (2011). Applications of case study research. USA: Sage.

Avaliação de risco biológico em indústrias de triagem de resíduos de embalagem

Assessment of biological risk in packaging waste sorting industry

Pinto, Vasconcelos Marta [a]; Guerreiro, Joana [b]; Vaz Velho, Manuela [b]; Gonçalves, Sérgio [b], Veiga, José Miguel [b]; Ramos, Carla [b]; Fernandes, Paulo [b]

[a] Departamento de Saúde Ambiental da Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra, IPC, Coimbra, e-mail:martavasconcelos@estescoimbra.pt [b] Escola Superior de Tecnologia e Gestão, IPVC, Viana do Castelo, Portugal

1. INTRODUÇÃO

O grande desenvolvimento socioeconómico a que se assistiu em Portugal nas últimas décadas resultou na melhoria das condições de vida e de novos hábitos de consumo. Em consequência, verifica-se um acréscimo significativo da produção de resíduos urbanos (RU) que necessitam de destinos adequados, tanto em termos ambientais como de saúde pública, tornando a gestão adequada de resíduos um desafio inadiável para as sociedades modernas.

Os RU são constituídos por distintos materiais que compõem cada uma das frações em que podem ser classificados, sendo provenientes da recolha indiferenciada ou da recolha seletiva. Em relação aos resíduos indiferenciados, vulgarmente designados por RU, é efectuada a sua recolha, seguindo-se o tratamento, valorização e destino final, sendo este o fim do ciclo de vida destes materiais. No caso dos resíduos pré-seleccionados (provenientes de ecopontos, ecocentros ou recolha porta a porta), verifica-se inicialmente a sua recolha selectiva, triagem, retoma e reciclagem, sendo este o reinício do ciclo de vida destes materiais.

A regulamentação existente direccionada à gestão de resíduos foi desenvolvida apenas sob o enfoque de aspectos ambientais, não sendo de todo contemplados aspectos relacionados com a segurança no trabalho [1]. A exposição a agentes biológicos está presente em inúmeros sectores de actividade. No entanto, por serem raramente visíveis, os riscos que comportam nem sempre são reconhecidos [2].

O relatório de peritos sobre Riscos Biológicos Emergentes Relacionados com o Trabalho da Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho cita que a introdução de novas tecnologias de tratamento e escolha manual importaram novos riscos para os trabalhadores envolvidos na recolha, triagem, valorização e deposição final de resíduos; sendo uma das 10 principais actividades emergentes relacionadas com a exposição aos riscos biológicos [3].

No caso particular das operações envolvidas na valorização de resíduos, o produto com que os profissionais lidam é composto por resíduos pré-seleccionados. Apesar da proibição, quer por descuido quer intencionalmente, alguns materiais perigosos acabam por ser depositados, criando problemas especiais e riscos acrescidos aos trabalhadores.

Existe uma interminável panóplia de agentes biológicos a que os trabalhadores podem estar expostos, dependendo de uma série de factores que determinarão (ou não) o seu desenvolvimento e consequente patogenicidade.

Os bioaerossóis ou poeiras orgânicas podem conter bactérias viáveis ou não viáveis, patogénicas ou não patogénicas, fungos, vírus, alergéneos de elevado peso molecular, endotoxinas bacterianas, micotoxinas, peptidoglicanos, β(1→3)-glucanos, pólen, fibras de plantas, etc.[4].

A exposição a bioaerossóis ocorre normalmente como resultado de uma mistura complexa de toxinas, alergéneos e produtos de origem química, resultando num amplo espectro de efeitos adversos para a saúde. Neste contexto, distintos estudos demonstram a existência de uma relação evidente entre a actividade laboral em centros de valorização e tratamento de resíduos e o aparecimento de sintomas entre os trabalhadores. Os principais sintomas reportados são os problemas gastrointestinais, pulmonares e de pele, síndrome tóxico orgânico (sintomas do tipo gripal, de origem não alérgica, expressos pelo aumento da temperatura corporal, calafrios, tosse seca, sensação de aperto no peito, dispneia, dor de cabeça, dores musculares e nas articulações, fadiga, náusea e mau estar generalizado), perturbações respiratórias e irritação dos olhos e das membranas mucosas [5] [6] [7] [8] [9] [10] [11] [12] [13].

A exposição ocupacional a bioaerossóis tem sido alvo de estudos maioritariamente no sector da valorização de resíduos orgânicos (compostagem), nas operações de selecção de RU indiferenciados ou na recolha de RU. Nas actividades descritas, os resíduos manipulados contêm uma elevada fração de matéria orgânica. Em indústrias de selecção de resíduos provenientes da recolha seletiva, estes contêm uma quantidade muito inferior de matéria orgânica. No entanto, os resíduos pré-seleccionados são depositados pelo produtor nos respectivos ecopontos ou ecocentros, mantendo-se, e dependendo do local de produção e respectivo subsistema de valorização, por longos períodos de tempo nos referidos contentores. Desta forma, grande parte dos RU inicia o seu processo de decomposição ainda nos locais de deposição, encontrando-se ricamente colonizados por bactérias e fungos.

O objectivo central deste estudo prende-se com a determinação da exposição ocupacional a agentes biológicos na indústria de triagem de embalagens provenientes da recolha seletiva (ecoponto amarelo).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Indústrias de triagem de resíduos

O estudo foi realizado em quatro centros de triagem de resíduos de embalagem proveniente da recolha selectiva.

O material valorizável uma vez recolhido por sistemas intermunicipais é transportado para os centros de valorização onde permanece armazenado em células de *stokagem* durante o período de tempo considerado necessário até à sua triagem. Após este período, as embalagens são transportadas até à nave de triagem, onde se realizam as operações necessárias para a sua classificação. A operação de triagem de resíduos é na sua maioria efectuada manualmente dentro das naves de triagem, com excepção dos materiais ferrosos que são separados magneticamente.

2.2. Recolhas ambientais

As recolhas ambientais foram realizadas por impactação em placa, utilizando o amostrador Sampl'air da AES (France) em três pontos distintos: zona crítica (centro da nave de triagem), zona não crítica (sector administrativo) e ponto de controlo (exterior). Os meios de cultura utilizados foram: Agar Nutritivo "AN" (Oxoid, United Kingdom) para contagem total de bactérias e Malt Extract Agar com clorofenicol "MA" (Oxoid, United Kingdom) para contagem total de fungos. O volume recolhido variou entre os 50 L na zona crítica e os 100 L na zona não crítica e ponto de controlo.

As placas de AN foram incubadas a 37º C durante 24 horas, enquanto as de MA foram incubadas a 25º C num período de 3 a 5 dias. Após a contagem total de colónias procedeu-se ao isolamento e contagem diferencial de cada tipo de colónia observada na respectiva placa. As colónias isoladas foram identificadas recorrendo a testes bioquímicos e galerias do tipo API ID (BioMerieux, France) e BBL Crystal (BD Diagnostic Sysems, USA). A análise quantitativa de microrganismos é expressa em "unidades formadoras de colónia por metro cúbico de ar" (ufc/m^3).

2.3 Análise estatística dos dados

Para a análise estatística dos dados usou-se o programa IBM SPSS Statistics (USA). Devido à natureza dos dados, aplicou-se o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis. Em seguida efectuaram-se comparações múltiplas das médias das ordens das observações.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação aos três pontos de colheita observa-se, como seria de esperar, que as contagens na zona crítica são sempre, em média, superiores às contagens obtidas no ponto de controlo e zona não crítica.

Os valores obtidos na zona crítica (triagem manual de embalagens) das várias indústrias estudadas apresentam contagens médias dos totais de bactérias entre $4{,}9x10^2$ ufc/m^3 e $1{,}1x10^3$ ufc/m^3. Estes valores enquadram-se nos obtidos por Solans et al. (2007) onde na triagem de resíduos de embalagem se obtiveram contagens totais de bactérias de $7{,}0x10^2$ ufc/m^3. No caso das contagens médias de fungos os valores obtidos nas zonas críticas variam entre um valor mínimo de $1{,}5x10^4$ ufc/m^3 e um valor máximo de $2{,}1x10^4$ ufc/m^3. Solans et al. (2007) obtiveram valores de exposição ocupacional a fungos de $1{,}2x10^4$ ufc/m^3, corroborando os obtidos neste estudo [14].

Nas zonas não críticas das indústrias analisadas os valores médios do total de bactérias situam-se entre $1{,}2x10^2$ ufc/m^3 e $6{,}4x10^2$ ufc/m^3, enquanto que esses valores para os fungos variam entre $3{,}1x10^2$ ufc/m^3 e $5{,}2x10^2$ ufc/m^3. No ponto de controlo os valores médios do total de bactérias encontram-se entre $3{,}3x10$ ufc/m^3 e $3{,}6x10^2$ ufc/m^3 e para os fungos entre $4{,}2x10^2$ ufc/m^3 e $8{,}4x10^2$ ufc/m^3. Devido à dificuldade em garantir que a variável "Contagem total de bactérias", dentro de cada zona, tenha uma distribuição normal e que as variâncias do total de bactérias das diferentes zonas sejam homogéneas, utilizou-se o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis para verificar se existem diferenças significativas entre os três pontos de colheita em estudo. Como no teste referido se obteve um p-value=0.000, houve a necessidade de efectuar comparações múltiplas das médias das ordens. Utilizando o SPSS, aplicou-se uma ANOVA one-way usando o teste LSD de Fisher e verificou-se que para α=0.05 as diferenças na contagem total de bactérias entre os 3 pontos de colheita são estatisticamente significativas (p-value=0.000).

Usando a mesma metodologia para a variável "Contagem total de fungos" obtivemos igualmente diferenças significativas entre os três pontos de colheita (p-value=0.000). Fazendo comparações múltiplas, para α=0.05, as diferenças entre os tês pontos de colheita, quando comparados dois a dois, continuam a ser estatisticamente significativas. Contudo, as diferenças entre as zonas não críticas e ponto de controlo não são tão acentuadas como no caso da contagem total das bactérias (p-value=0.021).

A microflora ambiental no interior das cabines de triagem de resíduos (zona crítica) é maioritariamente constituída por fungos, sendo o género predominante o *Penicillium*. (96%). No ponto de controlo a género maioritário é *Cladosporium*. (66%). No caso das bactérias, os géneros mais frequentemente encontrados no interior da nave de triagem (zona crítica) foram espécies coagulase negative do género *Staphylococcus* e *Bacillus* (76%), os mesmos que no ponto de controlo embora em % ligeiramente inferior (72%). No entanto, é importante referir que, apesar de semelhantes os géneros identificados na zona crítica e no ponto de controlo, os valores médios das contagens obtidas são muito superiores na zona crítica.

De acordo com a Portaria 1036/98 de 15 de Dezembro, os microrganismos encontrados são maioritariamente "Não Classificados", pertencendo ao grupo 2 na zona crítica 7 estirpes de bactérias (9%). No ponto de controlo pertencem ao grupo 2, 5 estirpes de bactérias (8%) e 3 de fungos (1%). Na zona não crítica pertencem ao grupo 2, 7 estirpes de bactérias (5%) e 1 de fungos (0,005%).

4. CONCLUSÕES

Este estudo demonstrou que os trabalhadores envolvidos na triagem manual de resíduos de embalagem podem estar expostos a agentes biológicos no desenrolar das suas actividades profissionais sob a forma de bactérias e fungos. Neste sentido, e objectivando a proteção da saúde e segurança dos trabalhadores, deverão ser implementadas medidas de prevenção coerentes com os processos de avaliação de risco efectuados pelos empregadores, reportando o risco biológico como uma realidade existente.

5. AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do projecto 51APJ/08 – "Avaliação da exposição ocupacional a risco biológico em aterro sanitário", financiado pela Autoridade das Condições de Trabalho. Os autores agradecem a todas as entidades e pessoas singulares que têm colaborado neste projecto. Um agradecimento especial para as empresas envolvidas no estudo.

6. REFERÊNCIAS

[1] Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS). Déchets et risques professionales, Dossier. 2006 21 of April of 2008 [cited 2009 14 of February os 2009]; Available from: http://www.inrs.fr/

[2] Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho. Agentes Biológicos. FACTS 2003:2.

[3] European Agency for Safety and Health at work. Expert forecast on Emerging Biological Risks related to Occupational Safety and Health. Luxembourg; 2007.

[4] Douwes J, Thorne P, Pearce N, Heederik D. Bioaerosol Health Effects and Exposure Assessment: Progress and Prospects. Ann Occup Hyg. 2003 April 2003;47(No. 3):187-200.

[5] Gladding T, Thorn J, Stott D. Organic dust exposure and work-related effects among recycling workers. American Journal of Industrial Medicine. 2003;43(6):584-91.

[6] Herr CEW, zur Nieden A, Stilianakis NI, Gieler U, Eikmann TF. Health effects associated with indoor storage of organic waste. International Archives of Occupational and Environmental Health. 2004;77(2):90-6.

[7] Poulsen OM, Breum NO, Ebbehoj N, Hansen AM, Ivens UI, van Lelieveld D, et al. Collection of domestic waste. Review of occupational health problems and their possible causes. The Science of the total environment. 1995 Aug 18;170(1-2):1-19.

[8] Heldal KK, Halstensen AS, Thorn J, Djupesland P, Wouters I, Eduard W, et al. Upper airway inflammation in waste handlers exposed to bioaerosols. Occupational and environmental medicine. 2003 Jun;60(6):444-50.

[9] Poulsen OM, Breum NO, Ebbehøj N, Hansen ÅM, Ivens UI, van Lelieveld D, et al. Sorting and recycling of domestic waste. Review of occupational health problems and their possible causes. Science of The Total Environment. 1995;168(1):33-56.

[10] Marth E., Reinthaler F.F., Schaffler K., Jelovcan S., Haselbacher S., Eibel U., et al. Occupational health risks to employees of waste treatment facilities. Ann Agric EnvMed. 1997;4:143-7.

[11] Tolvanen O, Nykanen J, Nivukoski U, Himanen M, Veijanen A, Hanninen K. Occupational hygiene in a Finnish drum composting plant. Waste Management. 2005;25(4):427-33.

[12] Helle Würtz, Niels O. Breum. Exposure to microorganisms during manual sorting of recyclable paper of different quality. Ann Agric Environ Med. 1997;4:129-35.

[13] Bunger J, Antlauf-Lammers M, Schulz TG, Westphal GA, Muller MM, Ruhnau P, et al. Health complaints and immunological markers of exposure to bioaerosols among biowaste collectors and compost workers. Occupational and environmental medicine. 2000;57(7):458-64.

[14] Solans X, Angelina M, Alonso A, Rosa María C. [Occupational exposure to airborne fungi and bacteria in a household recycled container sorting plant]. Rev Iberoam Micol. 2007;24(2):131-5.

Técnicas de Mobilização de Doentes para Prevenir Lesões Músculo-esqueléticas na Prestação de Cuidados de Saúde em Câmaras Hiperbáricas Terapêuticas: Proposta de Adaptação da E-facts 28

Patient Handling Techniques to Prevent Work-related Musculoskeletal Disorders (MSDs) in Health Care Inside Therapeutic Hyperbaric Chambers: Adaptation Proposal for E-facts 28

[a]Ponce Leão, R.; [b]Diogo, M. Tato; [c]Alvim, H.; [d]Camacho, O.; [e]Nóbrega, J.; [f]Baptista, J. Santos
[a]Universidade Lusófona do Porto/Hospital Santa Maria, Porto, Portugal, rmplo@yahoo.com;
[b,c,f]CIGAR/Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal, [a] tatodiogo@fe.up.pt; [b]helenalvim@fe.up.pt; [c]jsbap@fe.up.pt;
[d]Unidade de Medicina Hiperbárica/Hospital Pedro Hispano, Matosinhos, Portugal, oscar.camacho@ulsm.min-saude.pt;
[e]Centro de Medicina Hiperbárica/Hospital Central do Funchal, Portugal, jjpnobrega@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A Medicina Hiperbárica aborda, entre outros aspectos, a Terapêutica com Oxigénio Hiperbárico efectuada em Câmaras Hiperbáricas Terapêuticas. Numa câmara estanque, os doentes são pressurizados até pressões superiores à atmosférica, respirando, então, Oxigénio a 100%. Esta pressurização permite que o oxigénio seja dissolvido no sangue, atingindo concentrações muito superiores às habituais, resultantes da sua fixação à hemoglobina. Este pigmento do sangue, existente nos glóbulos vermelhos, tem limitações de fixação resultantes da quantidade das suas moléculas. Nesta terapêutica, os doentes são comprimidos lentamente e descomprimidos, também lentamente. O facto de o Oxigénio estar dissolvido permite que atinja locais do organismo onde os glóbulos não conseguem chegar e que, mesmo nos locais onde estes cheguem, a concentração de oxigénio seja muito superior. De entre as aplicações mais frequentes da Terapêutica com Oxigénio Hiperbárico podem citar-se: intoxicação por monóxido de carbono (muito relevante em Portugal, país de numerosos incêndios, nomeadamente florestais), cistite radica (consequências da radioterapia sobre a bexiga), algumas infecções causadas por bactérias, pé diabético, viabilização de enxertos, acidentes de mergulho.

Uma Câmara Hiperbárica Terapêutica apresenta características de Espaço Confinado, um espaço limitado em que se torna necessário mobilizar doentes, nomeadamente com limitações relevantes da sua capacidade motora tais como doentes que não caminham, doentes com bengalas ou canadianas, doentes que chegam ao Centro de Medicina Hiperbárica em cadeira de rodas ou maca, doentes amputados de um ou dos dois membros inferiores. Noutros casos o doente pode mesmo estar em estado de coma. Existe, também, a possibilidade de ter um ou mais dispositivos médicos (tubos de soro, sondas e aparelhagem médica, por ex.). Todas estas características dificultam a mobilização dos doentes, impossibilitando a utilização de algumas Ajudas Técnicas, nomeadamente métodos de transferência com recurso a grandes meios auxiliares de mobilização de doentes, como equipamentos de elevação eletromecânicos, tal como é preconizado na E-facts 28.

Neste trabalho, pretende-se verificar se o risco de aparecimento de Lesões Músculo-Esqueléticas resultantes de atos de mobilização de doentes (Cis2008, Freitas 2008) e/ou da simples movimentação do Trabalhador Hiperbárico dentro da Câmara, está aumentado, relativamente à mobilização de um mesmo Doente em espaços abertos.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

No desenvolvimento do estudo, foi consultada a OSHA E-facts 28, nas versões em Inglês e Português. Para recolha dos elementos inerentes a uma Câmara Hiperbárica Terapêutica, foi utilizada uma fita métrica para medição de distâncias e um transferidor digital para a medição de ângulos.

Com estes meios simples avaliaram-se, numa Câmara Hiperbárica Terapêutica os seguintes elementos:

- O declive da entrada e da saída;
- As dimensões das portas/acessos;
- As dimensões internas da Câmara, nomeadamente a altura, a largura e o comprimento;
- A distância entre as cadeiras frente a frente;
- Essa mesma distância no caso de estarem a ser utilizadas macas;
- As dimensões das cadeiras de rodas eventualmente utilizadas;
- As dimensões das macas habitualmente utilizadas;
- A existência/não existência de pontos para eventual fixação de ajudas técnicas referidas na E-facts 28;
- O tamanho das referidas ajudas disponíveis no Mercado Português;
- A possibilidade da utilização das ajudas sem criar maiores riscos quer para o Trabalhador, quer para o doente.

3. RESULTADOS

Como resultados, verificou-se não ser possível utilizar algumas das estratégias indicadas na E-facts 28, devido à exiguidade do espaço interno da Câmara. Por exemplo, com a entrada de uma cadeira de rodas é obrigatório retirar os

doentes à esquerda e à direita do local onde se coloca a cadeira e, no caso de ser necessário introduzir uma maca, são anulados vários lugares sentados, para que esta fique em local que não prejudique a circulação de pessoas e equipamentos/materiais, intervenções de urgência ou a evacuação em situação de emergência.
Assim, a E-facts 28 não é integralmente aplicável no caso dos Trabalhadores de Câmaras Hiperbáricas Terapêuticas. Nas imagens da figura 1 e da figura 2 é possível verificar que o espaço existente limita de forma inequívoca a mobilização e a mobilidade de doentes e profissionais, daí resultando riscos acrescidos. No caso de ser necessário mobilizar dois doentes que necessitem, simultaneamente, de cuidados de urgência o problema é, ainda, mais relevante. Algumas intervenções (entubação endo-traqueal, por exemplo) simultâneas tornam-se tarefas difíceis de executar, levando a posturas de risco.

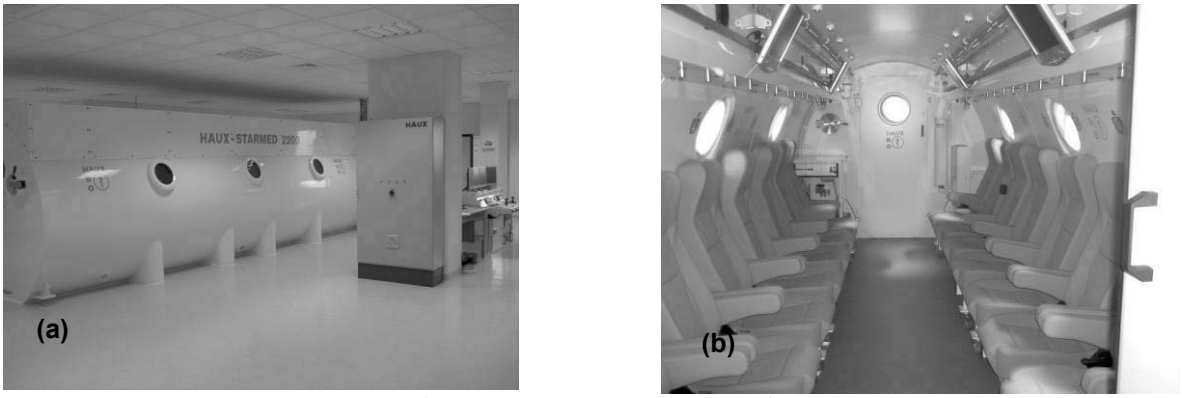


Figura 1 – Fotografias do exterior (a) e do interior (b) da câmara Hiperbárica

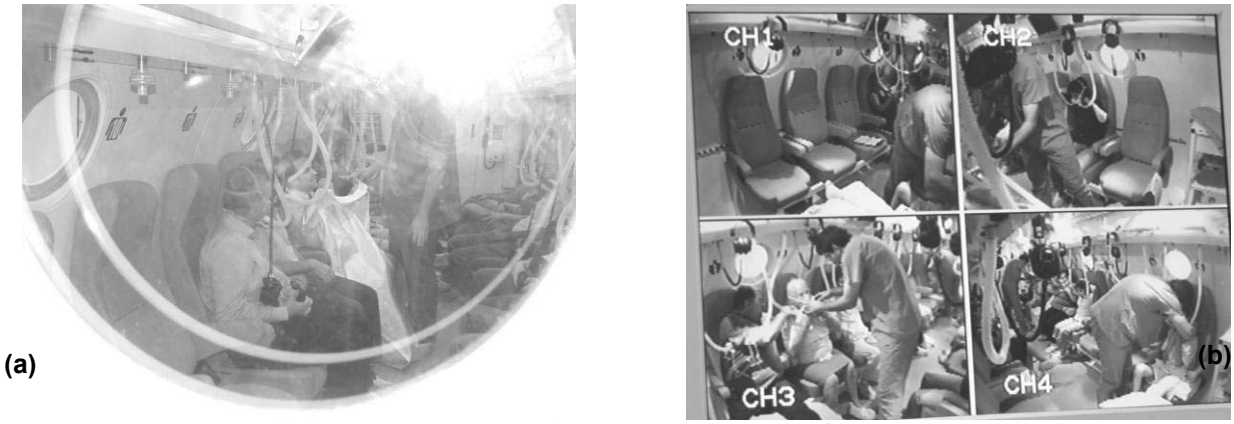


Figura 2 – Fotografias de trabalho no interior da câmara

4. DISCUSSÃO

As Lesões Músculo-Esqueléticas são uma patologia relevante em grande parte dos trabalhadores (Direção Geral de Saúde 2008, Ponce Leão 2008).
A arquitetura interna de uma Câmara Hiperbárica Terapêutica coloca em risco os trabalhadores que efetuam mobilização de doentes, o que pode originar lesões músculo-esqueléticas.
Assim, é importante a disponibilização, por parte dos fabricantes, de acessórios que substituam as ajudas técnicas disponíveis no mercado e que não possam entrar nas Câmaras.
Em futuros modelos devem ser incluídos diversos dispositivos de mobilização para auxílio a doentes que não tenham mobilidade "normal".
A mobilização de doentes sem mobilidade "normal" deve ser sempre efetuada por dois elementos profissionais de Medicina Hiperbárica, pois, do ponto de vista ergonómico, o risco do aparecimento de lesões músculo-esqueléticas é, nesses casos, permanente.

5. CONCLUSÕES

O trabalho do Profissional de Medicina Hiperbárica, dentro da Câmara Hiperbárica Terapêutica tem, para além dos Riscos associados ao Ambiente Hiperbárico (Alvim et al 2011, Ponce Leão et al 2011), riscos associados à mobilização de doentes que não podem ser minimizados utilizando os pressupostos da E-facts 28, pelo que se propõe que a utilização de elevadores mecânicos seja substituída por Mecanismos de Elevação Mecânica incorporados na própria estrutura da Câmara, assim como a obrigatoriedade de a Mobilização ser sempre efetuada por dois profissionais.

6. REFERÊNCIAS

Alvim, Helena et al, 2011. Riscos Organizacionais em Medicina Hiperbárica. In Congresso Internacional SHO 2011, 10 e 11 Fevereiro, Guimarães.

EASHW, Patient handling techniques to prevent MSDs in health care, E-facts 28 http://osha.europa.eu, acedido em 2011-10-07.

Cis2008: Sumário dos Trabalhos realizados no 8.º Congresso Internacional de Segurança, Higiene e Saúde do Trabalho, através de http://www.ilo.org/public/portugue/region/eurpro/lisbon/pdf/8_porto_sumario.pdf, acedido em 2011-10-04

Direcção-Geral da Saúde. Direcção de Serviços de Cuidados de Saúde, Guia de orientação para prevenção das lesões músculo-esqueléticas e relacionadas com o trabalho: programa nacional contra as doenças reumáticas. Lisboa: DGS, 2008. - XXVIII p. - ISBN 978-972-675-169-4, através de: www.portaldasaude.pt/NR/...754C.../lesoesmusculoesqueleticas.pdf, acedido em 2011-10-04

Freitas M, 2008: Análise Postural na Transferência de Pacientes, através de http://cis.engenheiros.pt/2008/pt/ficheiros/manuel_freitas.pdf, acedido em 2011-10-05

OSHA E-facts 28, através de http://osha.europa.eu/en/publications/e-facts/efact28, acedido em 2011-10-04

OSHA E-facts 28, através de http://osha.europa.eu/pt/publications/e-facts/efact28, acedido em 2011-10-04

OSHA E-facts 42 – Checklist for the prevention of lower limb disorders, através de http://osha.europa.eu/pt/publications/e-facts/efact42, acedido em 2011-11-18

Ponce Leão R, 2008: Lesões Músculo-Esqueléticas Relacionadas com o Trabalho (LMERT's) - a perspectiva da Medicina do Trabalho, através de cis.engenheiros.pt/2008/pt/ficheiros/ponce_Leao.pdf, acedido em 2011-10-04

Ponce Leão R et al, 2011: Evaluation of Body Injury to Workers of Therapeutic Hyperbaric Chambers: Basic Aspects, 19th IAFS World Meeting 9th WPMO Triennial Meeting 5th MAFS Meeting Oral Session

Influência do Ambiente Térmico na Resposta Cognitiva em Atividades Sedentárias. Uma Revisão

Effects of Thermal Environment on Cognitive Response in Sedentary Activities. A Revision

Quelhas Costa, Emília[a], Santos Baptista, João[b], Tato Diogo, Miguel[c]
PROA/LABIOMEP/CIGAR/Faculdade de Engenharia de Universidade do Porto, Portugal; [a] eqc@fe.up.pt, [b] jsbap@fe.up.pt, [c] tatodiogo@fe.up.pt

1. INTRODUÇÃO

Este artigo apresenta parte de um projeto mais amplo que pretende estudar a resposta Humana às diferentes condições de ambiente térmico que está a ser desenvolvido na Universidade do Porto, no âmbito do Programa Doutoral em Segurança e Saúde Ocupacionais (DemSSO).

Toda a actividade Humana é influenciada pelo ambiente envolvente do local onde é realizada. Nesta perspectiva, os estudos sobre o ambiente térmico são fundamentais para um melhor entendimento dos factores integradores das diferentes variáveis básicas (temperatura do ar, velocidade do ar, humidade relativa e temperatura radiante, conjugadas com o vestuário e metabolismo) e o desempenho cognitivo.

O desempenho cognitivo é definido como um conjunto de processos mentais, tais como: processamento de informação, aprendizagem, percepção, memória e raciocínio, vigilância e solução de problemas. Nesse sentido os aspectos cognitivos desempenham um papel fundamental na segurança, orientação e tomada de decisões, especialmente para evitar situações críticas (Faerevick, 2010). O funcionamento psicomotor (tempo de reacção, tempo de movimento, velocidade de desempenho) tem sido também incluído neste conceito (Antunes, et al., 2006).

Os problemas de saúde e do stresse térmico assim como o seu impacto na actividade humana têm vindo uma ganhar importância cada vez maior a nível internacional, tanto nas organizações como na investigação. No entanto, apesar de numerosos estudos terem vindo a ser desenvolvidos no sentido de conhecer a resposta fisiológica perante temperaturas e humidades elevadas e as suas eventuais consequências na saúde, o respetivo efeito na função cognitiva ainda permanece ambíguo (Gaoua, 2010).

Pretende-se, neste artigo, abordar o estado de arte relacionado com a influência dos ambientes térmicos moderados e quentes na resposta cognitiva em atividades sedentárias. Como objetivo específico, procura-se relacionar a resposta fisiológica com a resposta cognitiva, na tentativa de encontrar limites de exposição que englobem quer os ambientes ocupacionais, quer os ambientes sociais, perante ambientes térmicos moderados e quentes.

A relevância do trabalho justifica-se pelo aumento significativo da complexidade de tarefas industriais que requerem alto nível cognitivo e pelo aumento das tarefas sedentárias devido à robotização de cada vez mais processos industriais. Neste quadro, a importância do tema advém do facto de as temperaturas elevadas serem consequência, não só de condições de trabalho específicas, mas também das alterações climáticas, constituindo um problema mundial nas vertentes da Saúde Pública e da Economia.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para este efeito, foi conduzida uma pesquisa sistemática e transversal relacionando várias palavras-chave assim como diversas expressões de pesquisa em diferentes bases de dados electrónicas e com diferentes critérios:

PubMed, - usando pesquisa simples com as seguintes palavras-chave: *Thermal Environment, Cognitive Function, Heat and Cognition, Simple Mental Task* e *Mental Alerteness.* Foram encontrados 228 artigos, dos quais foram selecionados 37 relacionados com aspectos cognitivos. Destes foram selecionados 7 de acordo com o objectivo da investigação.

Foi, ainda, efetuada pesquisa com o motor de busca de bibliografia científica *MetaLib* em 7 bases de dados (tabela 1) *com* a opção "Meta Pesquisa Avançada". As palavras-chave usadas foram *Heat* e *Cognitive*, tendo sido escolhidos apenas os artigos em que as referidas palavras estivessem mencionadas em simultâneo. A área escolhida foi a área da saúde.

Tabela 1 – Resultados da Meta Pesquisa Avançada

Designação	Resultados
Academic Search Complete	*16*
Compendex	2
Current Contents	18
ERIC	3
Inspec	1
Scopus	0
Web Of Science	*31*
Resultados Combinados	71

Foi explorada uma base de dados de cada vez, sendo apenas objecto de estudo os artigos constantes na *Academie Search Complete* (16) e *Web of Science (31).* Destes 47 artigos foram seleccionados os que tinham relevância do estudo, tendo

sido dada prioridade aos publicados na última década, mas com especial incidência entre 2007 e 2011, atendendo à *meta análise* apresentada por Hancock et al em 2007. No final restaram 35 artigos, os quais foram analisados em pormenor.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No que se refere a atividades sedentárias, nomeadamente em escritórios, diferentes investigações têm vindo a ser desenvolvidas ao longo dos últimos anos, como Sapanen (2005), Tanabe (2006), Tanaka (2006), Lan (2008), Parsons (2009), Than (2009) e Lan (2010), entre outros. Após uma selecção das questões relevantes e com base nos resultados de vários autores verifica-se que existiu ao longo dos anos uma controvérsia em relação à variação do desempenho mental com a alteração das condições térmicas. Alguns autores como por exemplo Pepler e Warner (1968) e Sundestrom (1987) referiam que o desempenho mental geralmente não é afectado pelo calor. Outros como Wyon (1979), Parsons (2003) e Seppanen (2003) postulavam que o desempenho cognitivo diminui com o calor**.** Mais recentemente O`Neal refere que os resultados obtidos estão de acordo com pesquisas anteriores sugerindo que alterações na função cognitiva dos indivíduos expostos a actividade física em ambiente quente pode aumentar, diminuir ou mudar muito pouco (O` Neal 2009). Este paradoxo entre resultados, ocorre pela interferência de diversos factores, como por exemplo, o tipo de tarefa, as características do trabalhador, o nível de motivação (Tanabe, et al 2006), factores psicológicos e características dos edifícios, severidade da exposição à temperatura, complexidade e duração da tarefa cognitiva (Gaoua, 2010), entre outros. Hancock et al (2007), com o objectivo de quantificar os efeitos do stresse térmico no desempenho humano confirmaram na sua *meta análise*, a influência negativa do stresse térmico no desempenho. Constataram que o desempenho cognitivo era menos afectado do que o desempenho psicomotor e as tarefas perceptuais. Ainda de acordo com o mesmo autor, neste último caso, era ainda importante o tipo de tarefa, a duração de exposição e intensidade dos agentes de stresse. Verificou ainda, o efeito conjunto de intensidade e tipo de tarefa nas oticas percetual, cognitiva e psicomotora; intensidade e duração e, ainda, tarefa e desempenho, também nas três perspetivas referidas. Os resultados confirmaram a importância do tipo de tarefa, da duração da exposição e da intensidade dos indicadores de stresse como variáveis-chave para entender o quanto as condições térmicas têm impacto no desempenho Os resultados foram consistentes com a teoria de que o stresse força o indivíduo a alocar recursos de atenção para avaliar e lidar com a ameaça, o que reduz a capacidade de processar informações de tarefas relevantes.

Gaoua et al (2011) concluem que o calor prejudique a memória, se não houver alteração nos processos de atenção. As deficiências encontradas na função cognitiva com a hipertermia passiva e o efeito benéfico do resfriamento da cabeça, são questões dependentes e sugerem que a exposição ao ambiente quente é uma variável a considerar para os processos cognitivos. Estes autores alertaram ainda para o facto de o arrefecimento da cabeça parecer ser mais eficiente para as funções cognitivas que envolvam a área frontal do cérebro.

Sepänem (2006) em estudos efetuados para determinar os indicadores de desempenho, em escritórios, em atividades como processamento de texto, cálculo simples (adição e multiplicação) e tempo de resposta por cliente em *call centers*, concluiu que a temperatura afecta inequivocamente a resposta humana (Sepänem 2006). Tham (2009), refere, por sua vez, que o ambiente térmico em situação de desconforto, pode afetar o desempenho no trabalho de escritório. E, na tentativa de compreender o mecanismo da ligação entre a temperatura do ar e o alerta mental através da percepção e respostas fisiológicas, desenvolveu um estudo nessa área. Nesse estudo, foram simulados três ambientes de escritório sujeitos a temperaturas de 20 ºC, 23 ºC e 26 ºC, onde foi verificado que tanto o conforto térmico como a sensação térmica mudou significativamente ao longo do tempo sob todas as condições de exposição. A exposição moderada ao frio induziu a activação do sistema nervoso, demonstrada pelo aumento do nível de alfa amilase. A sensação de frio activou o cérebro controlando a termorregulação, o que elevou o nível de estado de alerta mental ou despertar, constituindo um estado mental preferencial na execução de tarefas que exigem atenção e precisão (Tham et al 2009). O'Neal (2009), por sua vez, demonstrou que as taxas de comportamentos de risco e de acidentes em ambientes industriais aumentam simultaneamente com a actividade e com a subida da temperatura. Ou seja, em ambientes que ultrapassam valores de 24ºC (WBGT) e quando a temperatura central do corpo excede 38ºC. O reconhecimento desta situação, poderia permitir aos supervisores gerir mais eficazmente os trabalhadores e, eventualmente, tornar o ambiente de trabalho mais seguro nos casos em que um erro mental pode resultar num acidente (O`Neal, et al., 2010).

Outros resultados confirmaram a importância da hidratação na função cognitiva, tendo sido sugerida a necessidade de mais estudos e controlo do consumo de líquidos nas 24 horas anteriores e durante os ensaios experimentais. A capacidade dos indivíduos deve ser avaliada antes da realização das tarefas cognitivas. Tendo em conta que com um stresse térmico descompensado e à mesma temperatura central (tc), a carga térmica absoluta pode ser diferente entre as áreas do cérebro. É por isso possível que o stresse ambiental possa afetar a capacidade cognitiva em diferentes áreas do cérebro, tendo sido sugerido por Gaoua (2010) que em trabalhos futuros em vez de categorizar as tarefas como "simples" e "complexas", seria preferível manipular a complexidade das próprias tarefas.

Também Lieberman (2007), refere que, devido à falta de dados relevantes, as conclusões definitivas sobre os efeitos da restrição de líquidos no desempenho cognitivo não são possíveis. No entanto, fica claro que a desidratação induzida pela exposição ao calor, exercício e restrição de fluidos prejudica o desempenho cognitivo e o humor. Efeitos adversos estão presentes com níveis de desidratação de 1,3% de perda de massa corporal.

De acordo com a *meta análise* de (Pilcher et al 2002), o efeito da exposição a temperaturas elevadas resulta numa curva de U invertida, depende do tipo de tarefa e, por último, depende do tempo de exposição, ou seja exposição curta temperatura elevada e duração curta de tarefa resulta em pior desempenho do que em situações de longa duração.

4. CONCLUSÃO

Com base na análise da literatura seleccionada verifica-se concordância entre autores, em relação à visível importância do estudo do ambiente térmico na resposta cognitiva. No entanto, apesar de muitos estudos terem sido levados a cabo abordando a relação entre elevadas temperaturas e o efeito cognitivo em determinadas actividades profissionais, os resultados ainda não são conclusivos. Este paradoxo entre resultados, ocorre pela interferência de diversos factores, uns intrínsecos à pessoa e outros por influência do meio,

As diferenças de temperatura e humidade, podem provocar alterações no desempenho dos trabalhadores a vários níveis, nomeadamente, no foro e cognitivo, sendo simultaneamente prejudiciais para a sua saúde. Factores como temperatura interna do corpo e a desidratação são salientados como fundamentais ao longo desta pesquisa, para a monitorização do estado do ser humano perante altas temperaturas, pois daí advêm problemas de concentração, aumento de fadiga, problemas de saúde, segurança ocupacional e aumento de taxa de risco. Gaoua (2010) concluiu que a função cognitiva é mais sensível a perturbações ambientais, especialmente térmicas, do que a tolerância fisiológica. Quando há aumento significativo na temperatura central, os aspectos cognitivos podem ser afetados.

5. REFERÊNCIAS

Antunes, Hanna K.M., et al. (2006). Exercício físico e função cognitiva: uma revisão. *Rev Bras Med Esporte*. 2006, Vol. 12.

Faerevik, Hilde e Reinertsen, Randi Eidismo. (2003). Effects of wearing aircrew protective clothing on physiological and cognitive responses under various ambient conditions. *Ergonomics* Volume 46, Issue 8, pp. 780- 799. DOI10.1080/0014013031000085644 Taylor & Francis

Harris R. Lieberman, PhD (2007). Hydration and Cognition: A Critical Review and Recommendations for Future Research. *Journal of the American College of Nutrition*, Vol. 26, No. 5, 555S–561S (2007) Published by the American College of Nutrition

June J. Pilcher, Eric Nadler and Caroline Busch (2002), Effects of hot and cold temperature exposure on performance: a meta-analytic review. *Department of Psychology*, Clemson University, Clemson, SC 29634, USA John A. Volpe National Transportation Systems Center, Cambridge, MA 02142, USA Supporting Science and Technology, US Army Soldier Center, Natrick, MA 01760, USA. Ergonomics, 2002, Vol. 45, NO. 10, 682 - 698

Lan, Li, et al. (2008). Neurobehavioral approach for evaluation of the office workers` productivity: The effects of room temperature. *Building and Environment*. 2008.

Lan, Li, Lian, Zhiwei e Pan, Li. (2010). The effects of air temperature on office workers´ well-being, workload and productivity - evaluated with subjective ratings. *Elsevier* - School of Mechanical engineering, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200240, China

N. Gaoua (2010). Cognitive function in hot environments: a question of methodology. *Research and Education Centre*, ASPETAR – Qatar Orthopaedic and Sports Medicine Hospital, Doha, Qatar Corresponding author: Nadia Gaoua, Research and Education Centre, ASPETAR – Qatar Orthopaedic and Sports Medicine Hospital, Doha, Qatar.. Scand J Med Sci Sports 2010:20(Suppl.3):60-70 doi: 10.1111/j.1600-0838.2010.01210.x

Nadia Gaoua, Sebastien Racinais, Justin Grantham, & Farid el Massioui (2011) - Alterations in cognitive performance during passive hyperthermia are task dependent. *Research and Education Centre*, ASPETAR, Qatar Orthopaedic and Sports Medicine Hospital, Doha, Qatar, Laboratoire de Psychologie et de Neurosciences Groupe IME, Paris, France, and Laboratoire Cognition Humaine et Artificielle, UFR de Psychologie, Universite´ Paris 8, France. Int. J. Hyperthermia, February 2011; 27(1): 1–9

O`Neal, E.K. e P.Bishop. (2010). Effects of work in a hot environment on repeated performances of multiple types of simple mental tasks. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 40, 2010, pp. 77-81.

P. A. Hancock, Jennifer M. Ross, and James L. Szalma (2007). A Meta-Analysis of Performance Response Under Thermal Stressors. *University of Central Florida*, Orlando, Florida, Vol. 49, No. 5, October 2007, pp. 851–877. DOI: 10.1518/001872007X230226.DOI:10.1518/001872007X230226. Copyright © Fatores Humanos e Ergonomic Society.

Tanabe, Schin-ichi, Nishihara, Naoe e Haneda, Masaoki. (2006). Indoor Temperature, Productivity, and Fatigue in Office Tasks. *HVAC&R Research*. 2006, Vol. 13.

Tanaka, Masatoshi. (2006). Heat Stress Standard for Hot Work Environments in Japan. [ed.] *Industrial Health*. 20 de October de 2006, Vol. 45, pp. 85-90

Tham, Kwok Wai e Willem, Henry Cahyadi. (2009). Room air temperature affects occupants`physiology, perceptions and mental alertness. *Building and Environment*. 5 de April de 2009.

Ambiente Térmico e Produtividade em Atividades Sedentárias. Breve Revisão.

Thermal Environment and Productivity in Sedentary Activities. A Short Review

Quelhas Costa, Emília[a], Santos Baptista, João[b], Tato Diogo, Miguel[c]
PROA/LABIOMEP/CIGAR/Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal, [a] eqc@fe.up.pt, [b] jsbap@fe.up.pt, [c] tatodiogo@fe.up.pt

1. INTRODUÇÃO

A relação entre ambiente térmico e produtividade assim como a sua quantificação é, cada vez mais, uma questão pertinente. No sentido de contribuir para uma sistematização do conhecimento neste domínio, apresenta-se, neste resumo, uma primeira análise, em termos de literatura científica.

Os efeitos físicos provocados por um ambiente térmico quente e húmido podem variar de um estado moderado, com a sensação de apenas sede ou calor, até um estado mais severo que pode dar origem a insolação, colapso e inconsciência. Esta última situação, além de causar efeitos negativos na segurança e saúde pode também afetar a produtividade e a atenção do trabalhador.

A produtividade é um dos mais importantes fatores que afetam o desempenho global de qualquer organização, desde as pequenas até às grandes empresas (Niemela et al 2002). O calor pode causar stresse fisiológico, particularmente em pessoas com alto nível de atividade física. No entanto, também as crianças e as pessoas de idade são vulneráveis ao stresse por calor, devido aos aspetos fisiológicos inerentes à sua idade, independentemente da atividade que estejam a praticar. Para manter a produtividade durante uma vaga de calor necessário proporcionar condições de conforto térmico. Contudo, isto nem sempre é possível e o que acontece é que em condições de elevado calor a produtividade baixa. Há numerosos estudos sobre os efeitos do calor na destreza manual, no entanto, os efeitos mais diretos na produtividade, são o tempo fora da tarefa, causado pela paragem do trabalho ou pelo facto de o calor ter causado distração. Isto aplica-se a pessoas em casa, escritórios e outros locais de trabalho (Parsons, 2009). No entanto, a relação entre o nível de distração causado pelo calor e o nível de stresse térmico não é ainda completamente conhecido.

O estudo da relação entre o ambiente térmico e produtividade é complexo pois depende de fatores ambientais, como por exemplo temperatura do ar, velocidade do ar, temperatura radiante e humidade relativa do ar e, fatores individuais, tais como: atividade física e vestuário e, por essa razão, não têm o mesmo efeito em todos os indivíduos. Além dos fatores atrás mencionados, foi encontrada por Hole (2009) uma correlação significativa entre indicadores de produtividade, saúde e atributos organizacionais.

Neste artigo pretende-se efetuar uma revisão do estado de arte relacionado com a influência do ambiente térmico na produtividade em atividades sedentárias, através da apresentação das linhas de investigação e dos trabalhos mais significativos neste domínio.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi conduzido através de uma pesquisa sistemática, tendo por base o problema a investigar. As palavras-chave usadas foram Productivity no campo de pesquisa Título e "Thermal environment" em Assunto, tendo sido devolvidos 448 resultados no conjunto de Bases de Dados consultadas. Destes, foram eliminados 392 correspondentes à Zentralblatt Math, restando 56 em três bases de dados: Academic Search Complete (1),Current Contentes (20) e Web of Science (35). Como critério de restrição foram apenas analisados os artigos provenientes das mesmas palavras-chave com adição de um dos seguintes três termos de pesquisa: Office Workers e Indoor Environment, refinado no campo de pesquisa Autor. Com este refinamento restaram um total de 17 artigos, tendo sido dada prioridade aos publicados mais recentemente, atendendo à meta análise apresentada por Pilcher, 2002. A seleção foi baseada no título e na informação constante no resumo de cada artigo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Parsons (2003) distingue atividade, desempenho e produtividade. "Atividade", é o que as pessoas fazem independentemente de alcançarem um objetivo, podendo envolver fatores psicológicos ou fisiológicas. Quando esses fatores são efetuados com êxito, significa que a atividade é realizada. Já o termo "Desempenho", quando aplicado de forma isolada, não tem sentido, devendo ser sempre associado a uma tarefa e relacionado com um objetivo, ou seja, será a realização das atividades para atingir o objetivo, por último "Produtividade", está geralmente associado aos objetivos da organização e traduz-se num valor que corresponde à medida em que as atividades tem proporcionado desempenho em termos de objetivos do sistema.

Com base na análise do conteúdo da literatura selecionada verifica-se que exposição a diferentes temperaturas e humidades, qualquer que seja a sua origem, pode provocar alterações no desempenho dos trabalhadores a vários níveis, incluindo no foro produtivo, sendo simultaneamente prejudiciais para a saúde e segurança dos trabalhadores. Costa (2010) refere que, como consequência deste tipo de exposição, são frequentes alterações de comportamento, humor, aumento de distração, aumento de fadiga física, desmotivação, perda de velocidade na realização de tarefas, diminuição do grau de atenção e de precisão além de aumento de absentismo.

Bluyssen (2009) refere que a produtividade depende de muitos aspetos, como, por exemplo, o bem-estar, a satisfação no trabalho, a competência técnica, as conquistas da carreira, a interface casa / trabalho, a relação com os outros, as circunstâncias pessoais e as questões organizacionais. Além destes também devem ser considerados os fatores ambientais (ambiente interno e externo). O mesmo autor refere também que a produtividade é medida por três maneiras diferentes:

- Objetivamente, por exemplo, através da medição da velocidade de trabalho e da exatidão das saídas através da conceção de investigações controladas;
- Subjetivamente, usando escalas de autoestima e questionários para avaliar as opiniões individuais das pessoas sobre seu trabalho e meio ambiente;
- Medidas Combinadas, usando, por exemplo, algumas medidas fisiológicas, tais como ondas do cérebro para ver se variações nos padrões das respostas do cérebro se correlacionam com as respostas avaliadas através de questionários, como, alerta e luz.

As pessoas são diferentes, sendo que algumas são extremamente sensíveis. Pode, portanto, ser difícil manter todos os ocupantes confortáveis ao mesmo tempo no mesmo espaço. A sensação térmica do homem está relacionada principalmente com o equilíbrio térmico do corpo como um todo. Este equilíbrio é influenciado pela atividade física e vestuário, bem como pelos parâmetros ambientais (Fanger, 1986). Os fatores individuais, tais como a termorregulação, diferem de pessoa para pessoa perante alterações ambientais. A termorregulação é um dos parâmetros a controlar e depende da idade, do sexo, do índice de massa muscular, da taxa de gordura corporal, da área da superfície, do mecanismo de sudação, da disparidade hormonal, entre outros (Falk, B., 1998). Num outro estudo sobre aclimatação ao calor (Nielson, 1993), as variáveis controladas foram a temperatura interna (esofágica), a sudação, o consumo de oxigénio, a frequência cardíaca, a resposta cardíaca, o fluxo sanguíneo da perna, (*Leg blood flow - LBF)*, o fluxo sanguíneo do antebraço (*Forearm Blood flow - FBF)*, a temperatura da pele, o volume plasmático, os constituintes do sangue como Hct, Hb, glucose e concentração de lactatos, e análise hormonal a catecolaminas e adrenalina, entre outras. Foi aí concluído que a aclimatação ao calor pode tomar um rumo diferente, dependendo do tipo de ambiente, por exemplo efeitos quente e seco versus quente e húmido, assim como o exercício físico. A temperatura central elevada foi um fator crítico para a fadiga provocada pelo stresse por calor tanto antes como depois da aclimatação.

Numa outra vertente, uma pesquisa levada a cabo para conhecer a influência do ambiente térmico na produtividade e realizada em câmaras de teste com temperatura e a humidade relativa controladas, foi analisada a relação entre produtividade, fadiga e estado psicológico. Os resultados deste estudo indicaram que a produtividade é maior e a fadiga desenvolve-se mais lentamente em ambientes frios do que ambientes quentes, (Nelson et al por Batiz, et al., 2009).

Na mesma linha de investigação em ambientes controlados, Zhao (2009) defende que o trabalho efetuado em ambientes quentes e húmidos e por períodos longos, não só pode causar danos à saúde humana e diminuir a produtividade, como também provocar acidentes. Nesse sentido, desenvolveu dois modelos matemáticos para a produtividade baseados no tempo de tolerância ao calor em ambientes quentes e húmidos, em três condições de trabalho físico intenso, com o objetivo de ajudar a determinar o tempo de trabalho seguro para trabalhadores em ambientes quentes e húmidos e prever também a evolução da produtividade nessas condições

No mesmo sentido, Witterseh (2004), confirma que os comportamentos de risco relacionados com as temperaturas elevadas têm consequências na produtividade e podem potenciar a sinistralidade. Por essa razão, Kenefick (2007) refere que os estudos de acidentes ocupacionais revelam uma taxa menor nos meses de Inverno do que nos de Verão, quando a perda de calor do corpo é tendencialmente inferior devida ao valor superior da temperatura ambiente.

No que se refere ao conforto térmico e sendo o conforto térmico definido como a sensação de bem-estar experimentada por uma pessoa, como resultado de uma combinação satisfatória, da temperatura radiante média, humidade relativa, temperatura e velocidade relativa do ar com a atividade desenvolvida e o vestuário usado é por assim dizer uma sensação e portanto subjetiva que depende de aspetos biológicos, físicos e emocionais dos ocupantes. Com efeito, a relação quantitativa entre a temperatura e a produtividade em escritórios pode variar dependendo das características dos edifícios, das características dos seus ocupantes e do tipo de trabalho. Foi demonstrado por Seppanen (2005), através de um exemplo simples, que a utilização de ventilação durante a noite melhora os ambientes interiores, aumentando a produtividade. No entanto, o mesmo autor também refere a existência de estudos que apontam que não existe relação significativa entre a temperatura e a produtividade quando se trata de valores dentro da zona de conforto. No entanto, mas quando as temperaturas sobem para valores entre 24,8ºC e 26ºC, nota-se um decréscimo de 15% na produtividade. Já num ambiente e actividade diferentes, no caso de uma fábrica de confecção têxtil, foi registada uma redução de 8% na produtividade para variações de temperatura entre 23,9ºC e 32ºC (Seppanen, et al., 2005). Quanto a outras actividades diferentes a produtividade pode ter distintos valores, Eston (2005) aponta alguns valores obtidos em minas de ouro sul-africanas, com trabalhadores aclimatados, trabalhando três horas consecutivas. Estes dados indicam que a partir de uma dada temperatura, o rendimento do trabalhador é reduzido de forma drástica, variando entre 100% de rendimento com uma temperatura de 28,9ºC e 25% de rendimento com uma temperatura de 37ºC.

4. CONCLUSÕES

Face aos resultados obtidos conclui-se que o ambiente térmico influencia o Ser Humano, afetando a atividade que por sua vez afeta o desempenho e a produtividade. Conclui-se também que muitos são os fatores que afetam a produtividade dos trabalhadores, no entanto, as condições ambientais têm um peso significativo, podendo trazer consequências de vária

ordem. Os resultados mostram que o desconforto térmico causado pela temperatura do ar elevada tem um efeito negativo no desempenho. Esse efeito é verificável a partir das alterações de comportamento, humor, fadiga, desmotivação, velocidade de reação e aumento de absentismo. Salienta-se, contudo, o tempo fora da tarefa, causado pela paragem do trabalho ou pelo facto do calor ter causado distração. A relação entre o nível de distracção causado pelo calor e o nível de stresse térmico não é ainda, no entanto, conhecido. Por conseguinte, serão necessários mais estudos para esclarecer as condições de ambiente térmico ideais relacionadas com alta produtividade, uma vez que a temperatura conhecida como temperatura de conforto não está diretamente relacionada com esse fator.

5. REFERÊNCIAS

Bluyssen Philomena M. Towards new methods and ways to create healthy and comfortable buildings TNO Built Environment and Geosciences, P.O. Box 49, 2600 AA delft, The Netherlands Building and Environment 45 (2010) 808–818

Bodil Nielsen, J. R. S. Hales, S. Strange, N. Juel Christensent, J. Warberg: and B. Saltin. From the August Krogh Institute, University of Copenhagen, the Department of Internal Medicine and Endocrinology, Herlev Hospital, University of Copenhagen, and the IDepartment of Medical Physiology C, Panum Institute, University of Copenhagen, Denmark. Human circulatory and thermoregulatory adaptations with heat acclimation and exercise in a hot, dry environment. *Journal of Physiology* (1993). 460. pp. 467-485

Costa, Emília Rosa Quelhas, Baptista, João Santos, Diogo, Miguel Tato, Magalhães, António Barbedo, Hot Thermal Environment and its impact in productivity and accidents in João Santos Baptista, A. S. Miguel, Gonçalo Perestrelo, Nelson Costa, Mónica Barroso, Pedro Arezes, P. Carneiro, P. Cordeiro, Rui Melo, International *Symposium on Occupational Safety and Hygiene - SHO 2011*, pp.211-215, 2011

Eston, S.M. 2005. Problemas de conforto térmico corporal em minas subterrâneas. *Revista de Higiene Ocupacional*. 13, 2005, Vol. 4, pp. 15-17.

Falk B. Ribstein Center for Research and Sport Medicine Sciences,Wingate Institute, Netanya, Israel. Effects of thermal stress during rest and exercise in the paediatric population *Sports Med*. 1998 Apr; 25(4):221-40. PubMed U.S. National Library of Medicine National Institutes of Health.

Fanger, P O. 1986. Thermal Environment-Human Requirements. The Environmentalist. Technical University of Denmark, 1986, Vols. Volume 6, Number 4, pp. 275-278.

J.A. Hole, Dr. Mukesh Pande. Worker Productivity, Occupational Health, Safety and Environmental Issues in Thermal Power Plant. Research Scholar R.G. Technological University Bhopal, M.P, India Dy. Registrar (Acad.) R.G. Technological University Bhopal, M.P, India. *Proceedings of the 2009 IEEE IEEM*

Kenefick, Robert W. e Sawka, Michael N. 2007. Hydration at the Work Site. *Journal of the American College of Nutrition*, Vol. 26, No. 5, 597S–603S (2007). 2007, Vol. 26.

Lan, Li, Lian, Zhiwei e Pan, Li. (2010). The effects of air temperature on office workers´well-being, workload and productivity - evaluated with subjective ratings. *Elsevier* - School of Mechanical engineering, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200240, China

Li Lan, Pawel Wargockib, Zhiwei Liana Quantitative measurement of productivity loss due to thermal discomforta Institute of Refrigeration & Cryogenics, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200240, China International Centre for Indoor Environment and Energy, Technical University of Denmark, Building 402, DK-2800 Kongens Lyngby, Denmark . *Elsevier Energy and Buildings* 43 (2011) 1057–1062

Raimo Niemela, Mika Hannula, Sari Rautio, Kari Reijula, Jorma Railio. The effect of air temperature on labour productivity in call centres—a case study. Finnish Institute of Occupational Health, Topeliuksenkatu 41 Helsinki, Finland. Tampere University of Technology, Tampere, Finland. Association of Finnish Manufacturers of Air Handling Equipment, Helsinki, Finland. *Energy and Buildings - Elsevier* 34 (2002) 759–764

Parsons, Ken. 2003. Human Thermal environments: the effects of hot, moderate, and cold environments on human health, comfort and perfomance. 2nd ed. London : *Taylor & Francis*, 2003. ISBN0-415-23793-0(pbk) ISBN:0-415-23792-0(hbk).

Parsons 2009. Maintaining health, comfort and productivity in heat waves. Heat, Work and Health:implications of climate change. 2009.

Seppanen, Olli, Fisk, William J e Faulkner, David. 2005. Controlof Temperature for Health and Productivity Offices. ASHRAE. 2005, Vols. III, Part 2, pp. 680-686.

Witterseh, Thomas e Clausen, David P. Wyon and Geo. 2004. The effects of moderate heat stress and open-plan office noise distraction on SBS symptoms and on the perfomance of office work. 2004, Vols. Inddor Air 2004;14(Supp):30-40.

Zhao, Jing, Zhu, Neng e Lu, Shilei. 2009. Productivity model in hot and humid environment based on heat tolerance time. *Building and Environmement*. 16 de January de 2009, Vol. 44, pp. 2202-2207.

Cost/Benefit Analysis in Occupational Health and Safety: CBAOHS Model

Ramos, D. G., Arezes, P., Afonso, P.
Universidade do Minho, Guimarães, gramos@det.uminho.pt; parezes@dps.uminho.pt; psafonso@dps.uminho.pt

1. INTRODUCTION

The Occupational Health and Safety (OHS) management system can be regarded as the part of the management system of an organization used to develop and implement the OHS policy and manage the related risks (OHSAS 18001:2007; Santos et al. 2008).

Carrying out an occupational risk assessment is necessary to take into account the associated costs and benefits. However, only a cost-benefit analysis (CBA) can capture all impacts resulting from work accidents and/or from prevention measures regarding OHS. The CBA is used to determine whether a project is feasible, from the standpoint of social welfare, by the sum of the costs and benefits, discounted over time (EVALSED, 2009; Cullis and Jones, 2009).

2. COST-BENEFIT ANALYSIS

In a cost-benefit analysis (CBA), the present value of all costs and benefits for all stakeholders can be combined to produce a net present value (NPV).

Furthermore, a CBA should take into account the costs throughout the life cycle of the subject under study, involving both economic costs and "accountable" benefits, but also the impacts that are not "accountable", known in the literature as externalities. According to Cullis and Jones (2009), externalities consist of social costs or benefits that manifest themselves beyond the realm of the project and influence the welfare of third parties without any monetary compensation.

Van Beukering et al. (1998) consider that an externality occurs when an economic decision has an impact on the welfare of another economic agent not directly involved in the process, resulting from the fact that the possibility of impact has not been properly addressed at the planning stage. In general, an externality is present when the welfare function of some economic agent (utility or profit) includes real variables whose values are chosen directly by others, without special attention to the effect on the welfare of the agent that they affect. Where the project needs or deserves an evaluation by a public entity, the externalities generated are taken into consideration. However, the evaluation of projects of a private nature does not consider the effects on third parties arising from associated externalities. Indeed, the externalities generated by a project are in many cases difficult to quantify. This is the case, for example, of calculations related to the "value" of human life.

According to Cullis and Jones (2009), externalities may be positive (external benefits) or negative (external costs) and occur both at production or consumption.

The concept of externality can and should be applied to the area of OHS, namely through the implementation of a cost-benefit analysis. When an organization performs a risk analysis within its OHS management system, several steps are suggested to solve the identified risk situations. Usually the organization makes a detailed analysis of the monetary impact (positive or negative) for the organization of each considered measure. However, it is also important to perform an analysis of the impact of each measure for the society, i.e., to measure the involved externalities. The measures taken by an organization in terms of risk prevention may have an indirect positive effect (positive externality) for the society, while no action, due to the costs for the organization, may have significant negative effect for the society (negative externality). It follows that these effects should be duly considered in decision making.

3. DELPHI METHODOLOGY

Although there is some published work in this specific domain, the subject of CBA including externalities in OHS appears to have been insufficiently addressed in the literature (Ramos et al., 2011a). Thus, a proper model and a well-defined set of procedures are needed.

This project aims at discussing the use of the cost-benefit analysis within the OHS domain. With this purpose, a qualitative exploratory study is proposed, using the application of the Delphi methodology (Ramos et al., 2011b). In this study it is intended to get some input from an expert panel by conducting a series of questionnaires in order to determine the most important factors to consider in the cost-benefit analysis on OHS.

The main steps of the Delphi methodology are the following: 1) Experts selection, 2) Completion of the questionnaire, 3) Statistical analysis of results, 4) Preparation of the questionnaire for further rounds and 5) General conclusions and final report.

The questionnaire has been developed with the purpose of apply it to a panel of experts with different backgrounds. It is expected that with three rounds it may be possible to obtain important conclusions and to have a better understanding of the importance of the application of the cost-benefit analysis in the OHS domain.

The expert panel includes 10 Academics, 7 OHS Professionals/Technicians and 6 OHS Consultants/Auditors. All these experts have confirmed their participation. The first Delphi round started in September.

Figure 1 presents the methodology to be followed for the three rounds. The questions in which there is a consensus in the first round (IQR<1) will be deleted from the second round.

The experts are invited to indicate their agreement or disagreement respect to the median answer. The following alternatives are possible for each expert: a) change the answer to the median answer, b) keep the original answer and c) change the initial answer for another answer.
The same methodology will be followed for the second round, as shown in figure 1. After the third round the global report will be issued and communicated to the experts.

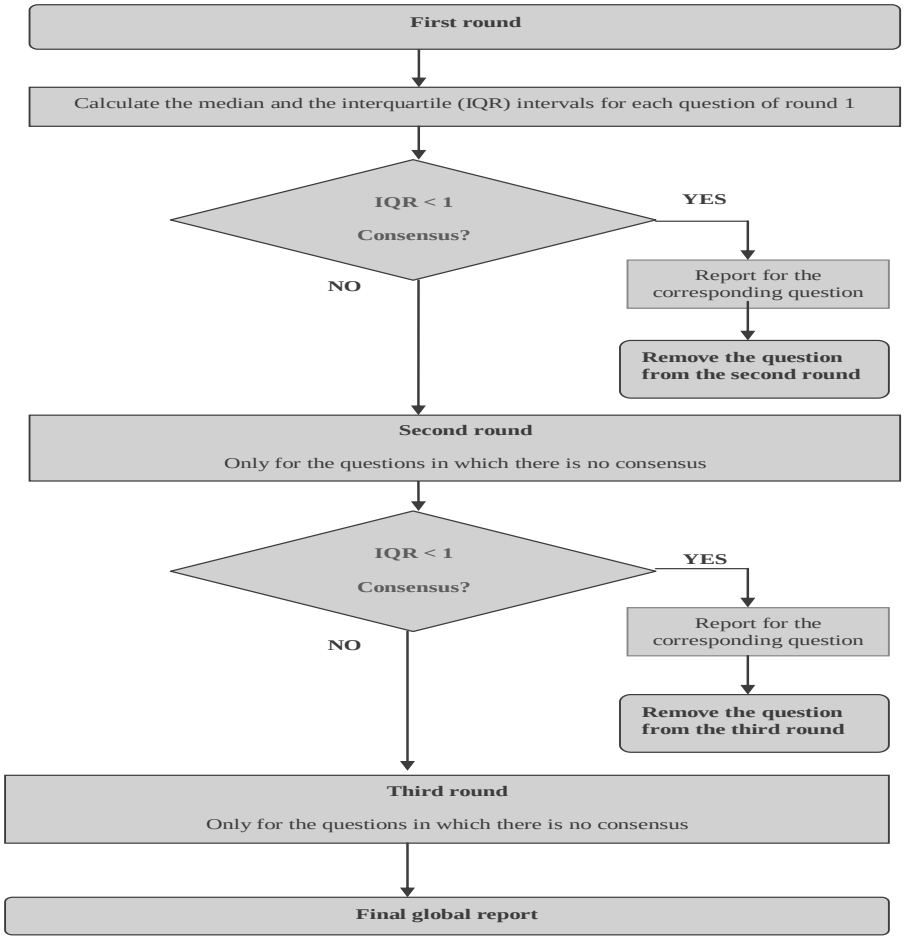


Figure 1 – First and second rounds of Delphi Methodology

The opinions of the expert panel will clarify what issues are important to consider in the development and application of the cost-benefit analysis in the OHS domain. In fact, the implementation of corrective and preventive actions under OHS requires a proper and systematic economic evaluation, in order to compare alternatives and understand the impact of each of them. For this, it is important to consider not only the costs and benefits for the organization but also the so-called externalities, which correspond to the impact of each measure in the whole society.
Following the results, a model (CBAOHS model) will be proposed for the application of CBA in OHS. This model will be permit to perform economic evaluations of risks and prevention initiatives from both the company and society perspectives and will be tested with data from two case studies (a hospital and a construction company).

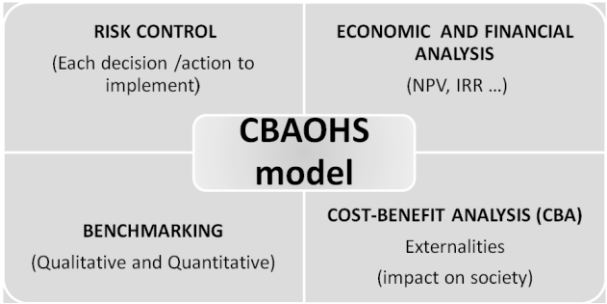


Figure 2 – The following scheme summarizes the CBAOHS model to be developed.

4. CONCLUSIONS

Given the apparent lack of studies on the use of cost-benefit analysis related to OHS, in this paper it is proposed an exploratory qualitative study applying the Delphi methodology, in order to develop a model for Cost/Benefit Analysis in Occupational Health and Safety. This methodology allows the assessment of the views of experts, by conducting a questionnaire on the subject, where the final results are processed from the consensus generated by the group. Accordingly, a questionnaire has been developed and sent to a panel of experts. It is expected that after the planned three rounds it will be possible to obtain some important conclusions and a better understanding of the importance of the application of the cost-benefit analysis in the OHS domain.

5. REFERENCES

BS OHSAS 18001 (2007). Occupational Health and Safety Management Systems – Requirements.

Cullis, J., Jones, P. (2009). *Public Finance & Public Choice: Analytical Perspectives*. Third edition. Oxford University Press. Oxford. UK.

EVALSED (2009). "A Avaliação do Desenvolvimento Socioeconómico. MANUAL TÉCNICO II: Métodos e Técnicas Instrumentos de Enquadramento das Conclusões da Avaliação: Análise Custo-Beneficio". Accessed on December, 2010, at http://www.observatorio.pt/item1.php?lang=0&id_channel=16&id_page=548.

Ramos, D. Arezes, P. Afonso, P. (2011a). Cost-benefit analysis in occupational health and safety. Comunicação apresentada no ICOPEV 2011 – International Conference on Project Economic Evaluation. University of Minho – School of Engineering. Guimarães, 28 and 29 April 2011.

Ramos, D. Arezes, P. Afonso, P. (2011b). "Externalidades em segurança ocupacional: a importância da análise custo/benefício". SHO 2011 – Colóquio Internacional sobre Segurança e Higiene Ocupacionais. University of Minho – School of Engineering. Guimarães, 10 and 11 February 2011. Full text published in the proceedings of the conference ISBN: 978-972-99504-7-6.

Santos, G., Vale, P., Lima, F., Rodrigues, A., Nogueira, R., Alonso, J., Brito, A., Ramos, D., Almeida, L. (2008). *Implementação de Sistemas Integrados de Gestão: Qualidade, Ambiente e Segurança*. ISBN: 978-972-8953-26-3. Editor Publindústria. Edições Técnicas.

van Beukering, P. van Drunen, M., Dornland, K., Jansen, H. (1998). *External Economic Benefits and Costs in Water and Solid Waste Investments - Methodology, Guidelines and Case Studies*. Report number R98/11. IVM/EFTEC. ISBN 90-5383-632-2.

Integração do Sistema de Gestão da Segurança e Saúde do Trabalho com os Sistemas de Gestão da Qualidade e de Gestão Ambiental – da Teoria à Acção

Integration of the Occupational Health and Safety Management System with the Quality Management System and Environmental Management System - from the Theory to the Action

Rebelo, Manuel[a], Santos, Gilberto[b]

[a] Itron - Portugal, S.A., Rua José Carvalho, 671 , 4760-353 Calendário, V. N. De Famalicão, Portugal manuel.rebelo@itron.com; [b] Escola Superior de Tecnologia do Instituto Politécnico do Cávado e do Ave, Campus do IPCA, Lugar do Aldão, 4750-810 Vila Frescainha S. Martinho, Barcelos. Portugal; gsantos@ipca.pt

1. INTRODUÇÃO

Mais que nunca, hoje, está em causa a sustentabilidade dos negócios das Organizações e o foco destas deve ser colocado muito para além dos resultados financeiros. Estes deixarão de se verificar se esse foco não priorizar também a satisfação continuada, equilibrada, crescente e integrada dos Clientes e outras Partes Interessadas pertinentes de que clara e objectivamente são exemplo os Colaboradores [1].

Neste contexto de verdadeiros e novos paradigmas da Gestão - a Gestão pela Qualidade Global, impõe-se a procura permanente da Excelência Empresarial e, num passado não muito distante, algumas empresas em Portugal e noutros países, embora em pequena percentagem, começaram a integrar os seus Sistemas de Gestão - o da Qualidade (SGQ), o Ambiental (SGA) e o da Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho (SHST). Para o efeito conceberam procedimentos integrados, ou seja, a fazer a integração de dois sistemas (qualidade e ambiente ou ambiente e segurança), e sempre que possível, dos três sistemas (Qualidade, Ambiente e Segurança), conforme Santos [2].

Releva-se pois o crescente de interesse que tem sido demonstrado pelas Organizações na adopção dos referenciais normativos OHSAS 18001[3]. / NP 4397 [4]. ; ISO 9001[5]. e ISO 14001 [6]. Por outro lado, a integração dos Sistemas de Gestão, suportados por aqueles referenciais normativos, num sistema único, tendo em conta a correspondência e o nível de compatibilização entre eles e potenciais ganhos tangíveis e intangíveis decorrentes dessa integração, constituirá uma mais valia que as Organizações não podem descorar [1].

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O Trabalho foi desenvolvido em ambiente empresarial, na ITRON – Portugal, S. A. que ao longo de anos vem adoptando, total ou parcialmente, de forma progressiva e individualizada diferentes normas ou especificações de Sistemas de Gestão com relevância para a OHSAS 18001/NP 4397 (Gestão SHST); ISO 9001 (Gestão da Qualidade), ISO 14001(Gestão Ambiental) e a ISO 17025 [7]. (Acreditação de Laboratórios).

Sendo imperativo, avaliar a percepção dos Colaboradores da Empresa relativamente à estruturação, implementação e evolução do Modelo de Integração e sua validação em contexto real de trabalho, foi desenvolvida a realização de uma pesquisa através de um "inquérito interno, por questionário". A população é a totalidade das 160 pessoas que constitui a estrutura de organização e funcionamento da Empresa e a amostra considerada é constituída por 49 (30,62%) Colaboradores posicionados na Organização pelas diferentes áreas e níveis hierárquicos. A taxa de respostas foi de 86 %. Na recolha da informação, análise e apresentação de dados foram consideradas designadamente as linhas de orientação da NP 4463:2009 [8].

Foram consideradas quatro questões: Questão 1- Importância dos doze factores identificados enquanto motivação para a implementação do Sistema Integrado de Gestão da Qualidade, Ambiente e Segurança (SIG_QAS); Questão 2- Influências das nove Partes Interessadas identificadas sobre o desempenho e evolução do SIG_QAS ; Questão 3 - Principais dificuldades no contexto do desenvolvimento do modelo e sua implementação. Foram identificadas sete potenciais dificuldades relativamente às quais o inquirido se deve posicionar na sua avaliação podendo adicionar uma. Questão 4 - Potenciais benefícios com a Implementação do SIG_QAS. São identificados onze potenciais benefícios relativamente aos quais o inquirido se deve posicionar na sua avaliação podendo adicionar um.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Da análise aos resultados estatísticos, resultantes das respostas ao inquérito por questionário, resulta um conjunto de conclusões por si só reveladoras: Da importância que constituem, no presente e para o futuro, o conjunto dos vários "factores de motivação" avaliados que por si só justificam e validam a implementação do modelo de Integração do Sistema de Gestão da Segurança e Saúde do Trabalho com os Sistemas de Gestão da Qualidade e de Gestão Ambiental na Empresa, quer nas vertentes internas, como sejam a racionalização e optimização de recursos, redução de custos e burocracia, quer nas vertentes externas, como sejam o aumento da competitividade, a satisfação de exigências crescentes de Clientes e outras Partes Interessadas; Da influência, no presente e para o futuro, de um conjunto de nove "Partes Interessadas pertinentes", sobre o desempenho e evolução do modelo de SIG_QAS. Foi também identificado um conjunto de dificuldades, bem como um leque de potenciais benefícios, representados na fig. 1de que destacamos

a Gestão Integrada das Componentes da Sustentabilidade num Mercado Global, Eliminação de conflitos entre Sistemas individualizados com optimização de Recursos, nomeadamente os Humanos.

Os resultados da avaliação da percepção dos Colaboradores da Empresa, foram objecto de uma análise e discussão relativamente ao grau de importância e estatísticas associadas; o levantamento e análise cuidadas dos Subsistemas de Gestão QAS na Empresa, e a caracterização do nível de integração actual e/ou potencial e de relação entre os mesmos;

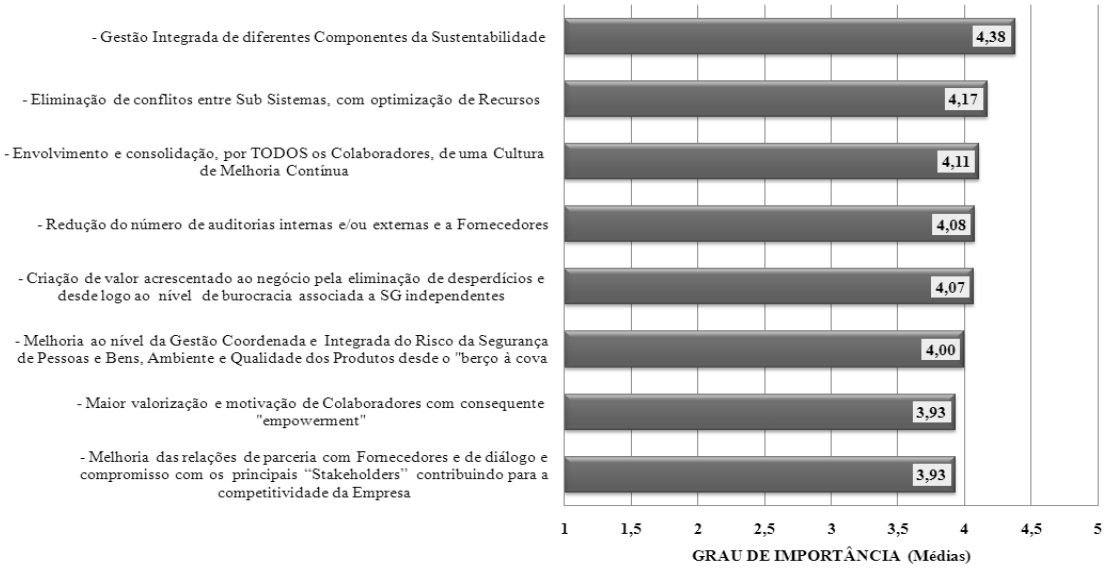


*Figura 1 - **Questão 4:** Potenciais benefícios com a Integração do Sistema de Gestão da Segurança e Saúde do Trabalho com os Sistemas de Gestão da Qualidade e de Gestão Ambiental [1]*

das normas NP EN ISO 9000:2005 [9], ISO 9004:2011 [10], NP EN ISO 9001:2008, NP EN ISO 14001:2004, OHSAS 18001:2007/NP4397:2008 entre outras e a identificação de requisitos e domínios comuns versus correspondências entre elas permitiram estruturar, a partir dos Sistemas individualizados existentes, um modelo de Integração do Sistema de Gestão da Segurança e Saúde do Trabalho com os Sistemas de Gestão da Qualidade e de Gestão Ambiental com verdadeira utilidade e valor acrescentado para o negócio da Empresa, mais facilmente gerível e seguramente potenciador da melhoria das condições da Empresa em termos de Gestão, pela prevenção, das componentes da Segurança e Saúde do Trabalho SST. Acresce que é possível, ainda estabelecer uma correspondência entre os Requisitos Legais do âmbito da SST e requisitos normativos, conforme exemplos na Tabela 1 (não exaustiva) o que confere ainda uma maior consistência àquela integração. Os resultados do inquérito por si só justificam, validam e priorizam de sobremaneira a estruturação do Modelo de Sistema Integrado de Gestão, como preconizado o qual tem implementação na empresa ITRON Portugal em V. N. Famalicão e que apresentaremos no âmbito deste trabalho.

Tabela 1 - Correspondência entre requisitos legais de âmbito da SST e requisitos da NP 4397:2008 [1]

REQUISITOS LEGAIS Lei nº 102/2009 de 10 de Setembro [11]	**REQUISITOS DA NORMA** NP 4397:2008 [4]
- Âmbito de aplicação	4.3.2 – Requisitos legais e outros requisitos
- Avaliação de riscos susceptíveis de efeitos prejudiciais no património genético	4.3.1 – Identificação dos perigos, apreciação do risco e definição de controlos
- Registo, arquivo e conservação de documentos	4.5.4 – Controlo dos registos
- Obrigações Gerais do Empregador - Obrigações do Trabalhador	4.1 - Requisitos gerais 4.4.1 – Recursos, funções, responsabilidades, responsabilização e autoridade.
- Análise de acidentes e doenças profissionais	4.5.3 – Investigação de incidentes, não conformidades, acções correctivas e acções preventivas
- Coordenação de inspecções internas de segurança	4.5.5 – Auditoria interna
- Segurança de máquinas e equipamentos de trabalho	4.4.6 – Controlo operacional
- Primeiros socorros, combate a incêndios e evacuação de Trabalhadores	4.4.7 – Preparação e resposta a emergências

4. CONCLUSÕES

A melhoria contínua do desempenho global das Organizações deve ser objectivo sempre presente, numa perspectiva da sua sustentabilidade. O Modelo de desenvolvimento da integração do Sistema de Gestão da Segurança e Saúde do

Trabalho com os Sistemas de Gestão da Qualidade e de Gestão Ambiental na Empresa deve, pois, potenciar, para cada fase: Planear; Realizar; Verificar; Actuar e Melhorar, uma análise metódica e cuidada das diferenças que efectivamente se observam ao nível dos requisitos decorrentes de cláusulas normativas equivalentes envolvidas e para cada etapa do seu desenvolvimento conforme modelo preconizado de integração.

A compatibilização dos requisitos normativos, suportada numa análise das Similaridades, dos referenciais normativos de Sistemas de Gestão, potenciadoras da integração e a sua formatação numa Matriz de compatibilização de requisitos e de suporte à integração dos referenciais - NP EN ISO 9001:2008, NP EN ISO 14001:2004 e NP 4397:2008, estabelecendo correspondências, compatibilizando-os entre si e associando-os, de acordo com o Guide ISO 72:2001 [12], as fases seguintes da metodologia *PDCA - Plan, Do, Check, Act* : Política e princípios; Planeamento; Implementação e operação ; Avaliação do desempenho; Melhoria; Revisão pela Gestão, é uma das actividades que no âmbito e objectivos do modelo de integração foi dada particular atenção, em contexto de caracterização e enquadramento da situação na Empresa. Essa compatibilização constitui, ponto de partida para actividades consequentes de integração, de simplificação e de optimização, para um nível do estritamente necessário e consequente integração maximizada, como desejado, dos três subsistemas – o da Gestão da Segurança e Saúde do Trabalho; da Gestão da Qualidade e o da Gestão Ambiental, em contexto de forte competitividade.

A integração do Sistema de Gestão da Segurança e Saúde do Trabalho com os Sistemas de Gestão da Qualidade e de Gestão Ambiental potencia mais valias no presente, mas fundamentalmente para o futuro, quer para a Empresa quer ainda para todo um leque de Partes Interessadas relacionadas. São exemplo, de resto valorizados pelos inquiridos: a eliminação de conflitos entre Sistemas individualizados; a melhoria ao nível da Gestão Coordenada e Integrada do Risco da Segurança de Pessoas e Bens, Ambiente e Qualidade dos Produtos ; a Redução do número de auditorias internas e/ou externas e a Fornecedores.

5. REFERÊNCIAS

[1] Rebelo M F, - Contribuição para a estruturação de um modelo de sistema integrado de gestão QAS. Master Thesis. Polyt Inst Cavado Ave. Portugal, 2011

[2] Santos G, Mendes F, Barbosa J, Certification and integration of management systems: the experience of Portuguese small and medium enterprises, Journal of Cleaner Production (2011), doi:10.1016/j.jclepro.2011.06.017

[3] OHSAS 18001:2007 – Occupational Health and Safety Management Systems – Requirements - BSI, first published July 2007

[4] NP 4397:2008 – Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde do Trabalho. Requisitos – IPQ, 2ª edição de Dezembro de 2008

[5] NP EN ISO 9001:2008 – Sistemas de gestão da qualidade. Requisitos – IPQ, 3ª edição de Novembro de 2008

[6] NP EN ISO 14001:2004 + Emenda 1:2006 – Sistemas de gestão ambiental. Requisitos e linhas de orientação para a sua utilização – IPQ, 2ª edição consolidada, Julho de 2006.

[7] NP EN ISO/IEC 17025:2005 – Requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e calibração – IPQ, 2ª edição de Dezembro de 2005

[8] NP 4463:2009 - Linhas de orientação sobre técnicas estatísticas para a ISO 9001:2000 (ISO/TR 10017:2003) – IPQ, edição de 2009

[9] NP EN ISO 9000:2005 – Sistemas de gestão da qualidade. Fundamentos e vocabulário – IPQ, 2ª edição de Dezembro de 2005

[10] ISO 9004:2009 – Managing for the sustained success of an organization – A quality management approach. ISO, third edition of 2009-11-01.

[11] Lei nº 102/2009 de 10 de Setembro - Diário da República, 1ª série - Nº 176 - 10 de Setembro de 2009

[12] Guide ISO 72:2001 – Guidelines for justification and development of management System standards

[13] ISO – The integrated use of management system standards – Switzerland, 2008.

Análise da relação entre a implementação da directiva estaleiros e os acidentes na construção

Analysis of the relation enters the implementation of the directive yard and the accidents in the construction

Reis, Cristina and Oliveira, Carlos[b]
[a]Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Departamento de Engenharias, 5001-801 Vila Real, email: crisreis@utad.pt; [b] Escola Superior de Tecnologia e Gestão, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, 4900-348 Viana do Castelo, e-mail: carlosoli@estg.ipvc.pt

1. INTRODUÇÃO

O estudo baseou-se na análise de acidentes de trabalho na construção graves e mortais em Portugal, bem como na implementação do plano de segurança em obra. Os dados foram recolhidos na Autoridade para as condições de Trabalho e numa empresa de construção de grande dimensão. O objectivo fundamental é verificar em que medida a implementação da directiva estaleiro em obra apresenta um impacto importante na diminuição dos acidentes de trabalho. Através da análise dos inquéritos dos acidentes de trabalho na construção, pretende-se averiguar se os planos de segurança e saúde em obra estão a ser executados e adaptados à obra em causa. Definiram-se as variáveis que caracterizam o acidente. Criou-se uma base de dados e um modelo de análise, baseado em questões às quais se pretendia responder. No que se refere, ao estudo estatístico das variáveis começou por se fazer uma análise descritiva, depois uma análise bivariada que consiste numa aplicação de testes de hipóteses para analisar a dependência existente entre as variáveis que originam os acidentes. Esta análise permite obter informações sobre o cumprimento do decreto-lei n.º 273/2003 de 29 de Outubro [1] que transpõem para o direito interno a directiva comunitária de 24 de Junho de 92/57/CEE. Estes indicadores estão relacionados com as probabilidades de ocorrência de acidentes de trabalho na construção. Outra parte do estudo consiste em avaliar em obra em que medida o plano de segurança e saúde está a ser implementado e quais os erros mais comuns. Com a conclusão deste estudo, pretende-se averiguar o impacto da implementação da directiva estaleiros na diminuição dos acidentes.

2. METODOLOGIA

O tema central deste trabalho de investigação visa estudar e caracterizar os acidentes de trabalho na construção em Portugal, e o modo como os planos de segurança e saúde são implementados em obra. Estudaram-se setecentos e nove acidentes na construção sendo quatrocentos e dezanove mortais e duzentos e noventa graves. Os acidentes estudados são referentes aos inquéritos da Autoridade para as Condições de Trabalho no sector da construção. Os acidentes de trabalho mortais e alguns graves são comunicados à ACT pelas próprias empresas, dado que estas são obrigadas, de acordo com o artº. 24 do decreto-lei n.º 273/2003, de 29 de Outubro [1], a comunicar o acidente a este organismo no mais curto prazo possível, não podendo exceder as 24 horas. Após esta comunicação estes deslocam-se ao local do acidente e elaboram o seu próprio inquérito, a fim de averiguar as causas do mesmo. A recolha dos dados nos serviços centrais da Autoridade para as Condições de Trabalho em Portugal foi bastante exaustiva e morosa [2]. Destes inquéritos foram extraídas informações importantes, que permitiram criar a base de dados constituída por vinte e quatro variáveis que caracterizam o acidente. Para a elaboração deste estudo foi necessário recorrer à análise estatística. Numa primeira fase caracterizaram-se as variáveis de uma forma descritiva. Depois recorreu-se à inferência estatística, cujo objectivo fundamental consiste em testar hipóteses, a fim de verificar se os dados amostrais são ou não compatíveis com determinadas populações. Centrando-se nos resultados que se pretendiam obter e com a natureza do tipo de variáveis (neste caso concreto todas do tipo qualitativo), estudou-se a relação das variáveis duas a duas, o que se designa de estatística bivariada. Para o efeito criou-se uma base de dados com os resultados obtidos da análise dos inquéritos de acidentes de trabalho e o modelo de análise, baseado na elaboração de um conjunto de questões. Neste caso concreto deste estudo pretendia-se avaliar em que medida os planos de segurança contribuíram para a diminuição dos acidentes e se estes estão a ser devidamente implementados em obra. As perguntas de partida são: Em que medida a implementação dos planos de segurança e saúde influenciam os acidentes?

Para complementar a outra parte do estudo analisou-se como a implementação do plano de segurança e saúde em obra estava a ser executada e quais as não conformidades mais frequentes encontradas em obra em matéria de segurança. A obra em estudo era uma obra de grande dimensão, mais concretamente a construção de um centro comercial. Foram feitas várias visitas à obras, durante seis meses. Salienta-se que nesta obra existia plano de segurança e saúde e uma boa equipa de coordenação de segurança. No entanto, encontraram-se dificuldades na implementação do plano de segurança e saúde, até porque a entidade empregadora se encontrava com graves dificuldades financeiras.

3. CONCLUSÕES

Depois de analisados os setecentos e nove acidentes de trabalho na construção apresentaram-se algumas conclusões relativas a indicadores de risco potencialmente relevantes. Através da análise do comportamento da associação das variáveis duas a duas, através da aplicação do teste de Qui-Quadrado, para um nível de confiança de 95%, obtiveram-se

as precauções a ter para evitar os acidentes. Com esta análise pretende-se criar uma ferramenta de trabalho útil, quer para entidade executante, quer para os técnicos da entidade executante, fiscalização e coordenação de segurança. Com base nos conhecimentos adquiridos pela análise dos inquéritos de acidente de trabalho, criou-se um conjunto de recomendações para evitar acidentes. Desta análise conclui-se que, duas das lacunas evidentes são a ausência de coordenador de segurança e de planos de segurança adequados nas obras com acidentes. No que se refere, ao plano de segurança, este existe apenas em cento e vinte obras devidamente adaptado à obra, em cento e dezassete existe apenas para cumprir a legislação em vigor, nem sequer é implementado e nas restantes quatrocentos e duas obras não existe. Para melhorar a eficácia dos planos de segurança devem se ter em consideração as precauções obtidas para as situações de probabilidade alta e muito alta de ocorrência de acidente, extraídas das tabelas de contingências, que se obtêm através da aplicação do teste de qui-quadrado. Por outro lado, o Plano de segurança e saúde, deve ser visto como um projecto de especialidade importante. Também se constatou que havia muitos acidentes por colapso das estruturas provisórias, pelo que se recomenda que os cálculos das estruturas provisórias sejam feitos obrigatoriamente na fase de projecto acompanhadas pelo termo de responsabilidade do técnico que os elaborou.

Para reforçar esta combinação das variáveis duas a duas, escolheram-se grupos de variáveis dependentes entre si e que permitissem explicar temas relacionados com os acidentes, a fim de aplicar métodos multivariados. Neste caso recorreu-se à análise correspondências múltiplas (ACM), que permite retirar cenários de acidentes mais frequentes, através da associação mais forte entre as categorias das múltiplas variáveis. Após fazer uma análise cuidada da ACM tentam-se identificar os perfis tipos de acidentes, que se representam por círculo, no qual se apresentam as categorias das variáveis com associações fortes [3]. Avaliando o perfil da empresa, através de uma ACM que se apresenta na figura 1 verifica-se que se conseguem definir quatro grupos. Num primeiro grupo constata-se que uma das associações mais fortes é quando existe plano de segurança, mas este não é implementado em obra e existe técnico de segurança em obra. Outra associação forte é referente ao grupo da qual fazem parte os acidentes ocorridos nas pequenas e médias empresas, em que estes são mais frequentes por recurso ao trabalho colectivo e por má organização do trabalho e com empresas de subempreiteiros. Um terceiro grupo mostra que a associação mais forte acontece quando os acidentes ocorrem em micro empresas, em que não existe plano de segurança e saúde, nem qualquer tipo de pessoal afecto à segurança, são mais frequentes no trabalho individual, com trabalhadores efectivos e o empregador neste caso é empreiteiro. O quarto grupo representa os acidente nas grandes empresas, nestes casos são mais frequentes quando existe coordenador de segurança e plano de segurança e saúde e boa organização do trabalho.

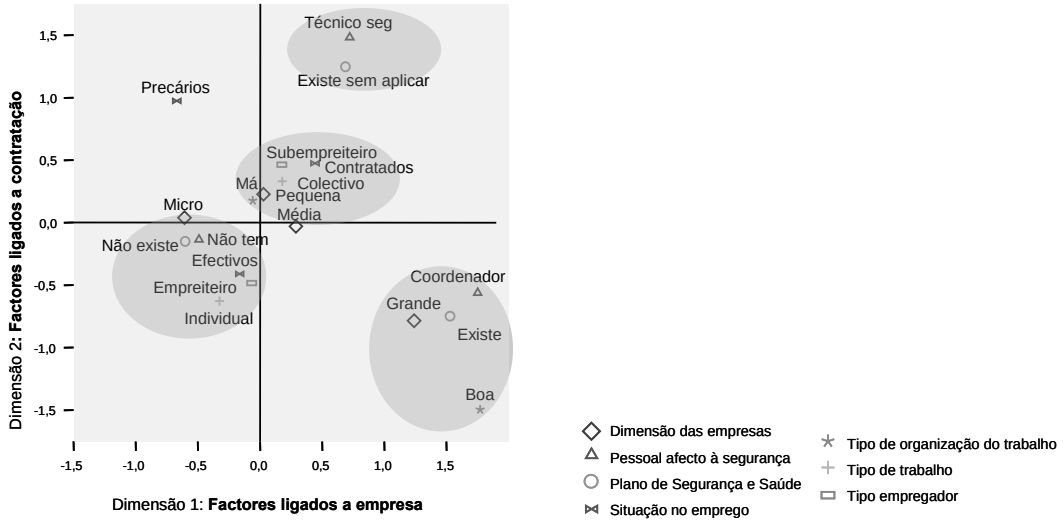


Fig. 1 - Perfil da empresa [2]

Quanto à obra em análise verificou-se que o motivo principal da dificuldade de fazer implementar os planos de segurança e saúde em obra tem a ver com o facto da segurança muitas das vezes, ser vista como um custo e não um benefício. Salienta-se porém, que através de trabalhos de investigação desenvolvidos neste âmbito [4], se consegue provar nitidamente o contrário, como se pode constatar pelo quadro 1.

Quadro 1 - Matriz referente à Implementação dos planos de segurança e saúde [4]

Do ponto de vista	Vantagens Económicas
Da empresa de construção	3
Da seguradora	21
Social	5

Depois de analisadas todas as não conformidades, através do levantamento exaustivo de dados e pelo plano das não conformidades, através do diagrama de gants, onde se consegue ver de uma forma explícita no tempo, a duração das não conformidades, a sua interligação e a data de fecho e de reabertura, que por vezes é muito curto, conseguem-se tirar conclusões interessantes. Da observação do diagrama de gants é evidente o tempo que se leva a proceder à regularização das anomalias de segurança, e para o facto de poucos dias depois está voltar a abrir. Outro aspecto é o facto do fecho de algumas não conformidades estarem dependentes de outras [5]. Tudo isto pode-se dever fundamentalmente à uma falta de política, empenho e organização em matéria de segurança por parte da entidade empregadora. Se a entidade empregadora não estiver mentalizada para a implementação das medidas de segurança necessárias para o bom desenvolvimento da construção, será muito difícil de lhe demonstrar o contrário.

Através das não conformidades de segurança mais frequentes e do número de vezes que estas se repetem consegue-se ter uma noção da probabilidade de ocorrerem estas anomalias noutras obras de construção, dada esta repetição. Verifica-se que na linha da frente em matéria de não cumprimento do plano de segurança e saúde se encontram o uso de plataformas de trabalho incompletas, a utilização de escadas de acesso sem condições de segurança, a falta de guarda corpos como por exemplo na bordadura das lajes, na montagem de cofragem, nos andaimes, em aberturas no pavimento, etc., das quais o seu não cumprimento aumenta significativamente os riscos de queda em altura e do mesmo nível, observando os acidentes em análise este facto também se comprova. Quer-se com isto evidenciar a probabilidade de se utilizarem plataformas de trabalho incompletas em muitas obras. Outros erros comuns estão associados às operações com gruas, na elevação de cargas utilizando os dispositivos inadequados ao tipo de cargas, assim como os meios auxiliares de elevação inadequados e à movimentação de cargas suspensas feita de forma incorrecta, que leva a um aumento do risco de queda dos materiais. Daqui se depreende que é fundamental que o plano de segurança passe a ser visto como um projecto de especialidade a cumprir, adequado à obra e adaptado à medida que a obra evolui e principalmente implementado. Nota-se que a implementação da directiva estaleiros veio contribuir de uma forma significativa para a diminuição dos acidentes, mas ainda precisa de ser melhorada a implementação dos planos de segurança em obra e uma consciencialização de que este é um projecto de especialidade a ser feito e cumprido.

4. REFERÊNCIAS

[1] Ministério da Segurança Social e do Trabalho – Decreto-lei n.º 273/2003,DR – I Série A, n.º 251, de 29 de Outubro de 2003, referentes as condições de segurança no trabalho em estaleiros temporários ou móveis que vem revogar o decreto-lei n.º 155/95 de 1 de Julho de 1995

[2] REIS, Cristina - Dissertação para obtenção do grau de doutor em engenharia civil – Melhoria da Eficácia dos Planos de Segurança na Redução dos Acidentes na Construção – FEUP, Março de 2008

[3] CARVALHO, Helena – Apontamentos de Análise de Correspondências Múltiplas – Pós graduação em análise de dados para ciências sociais, ISCTE 2007

[4] Reis, Cristina, Soeiro Alfredo – Economia dos Acidentes na construção – Simulação e Análise, Estudo de Alguns Casos, ISHST, Lisboa, 2005.

[5] Dos Reis, Cristina - Análise da Implementação dos Planos de Segurança em obra – Faculdade de Engenharia da Universidade do porto, Porto, Janeiro de 2000.

Consonância comportamental com sinais de emergência – Teste piloto em Realidade Virtual

Behavioral compliance with emergency exit signs - Pilot test in Virtual Reality

Ribeiro, J.[a]; Marçalo, T.[a]; Rebelo, F.[a]; Vilar, E.[a]; Teixeira L.[a]; Duarte, E.[b]; Noriega P. [a]
[a]Laboratório de Ergonomia, FMH / Universidade Técnica de Lisboa**,** Estrada da Costa, 1499-002 Cruz Quebrada–Dafundo – Portugal, joao.david.ribeiro@gmail.com; taniamarcalo@gmail.com; elipessoa@gmail.com; lmteixeira@fmh.utl.pt; frebelo@fmh.utl.pt; pnoriega@fmh.utl.pt; [b]UNIDCOM / IADE - Escola Superior de Design, Av. D. Carlos I, 4, 1200-649 Lisboa – Portugal, emilia.duarte@iade.pt

1. INTRODUÇÃO

Embora os sinais e avisos de segurança devam ser a última opção dentro de uma estratégia de prevenção, eles são fundamentais pois podem evitar a ocorrência de acidentes, lesões, danos materiais e prejuízos (Duarte & Rebelo, 2007). No entanto, a importância dos sinais e avisos de segurança depende da sua capacidade para influenciar o comportamento humano. Como tal, a sua má concepção, ou aplicação incorrecta, constitui um problema grave, podendo colocar em risco a vida das pessoas, bem como resultar em prejuízos económicos. No entanto, a eficácia dos avisos e sinais também é fortemente afectada por características externas ao seu próprio design, nomeadamente, características individuais dos utilizadores e outras dos envolvimentos. Deste último grupo de características, destacamos as características físicas dos ambientes (e.g., dimensões, iluminação, obstáculos à locomoção), que podem influenciar as pessoas quando optam entre os caminhos possíveis a seguir, tanto em situações do quotidiano (Duarte, Vilar, Rebelo, Teles, & Almeida, 2011), como em situações de emergência (Vilar, Rebelo, Noriega, & Teixeira, 2011). Como tal, os sinais ambientais, nomeadamente os direccionais de emergência, devem considerar estas características do ambiente de forma a se sobreporem às mesmas.
Neste contexto, o objectivo principal deste estudo piloto foi verificar se as pessoas cumprem com os sinais direccionais de emergência (i.e., se seguem a direcção indicada pelo sinal) mesmo quando estes são colocados em locais onde as características do ambiente induzem as pessoas a seguir caminhos opostos ao indicado pelo sinal. Para este estudo foram considerados dois tipos de sinais direccionais de saída de emergência (i.e., estático e dinâmico) em duas condições ambientais (i.e., limpo e poluído), que foram inseridos em intersecções de corredores tipo "T". As principais hipóteses definidas foram: a) a taxa de consonância comportamental é mais elevada para os sinais direccionais dinâmicos, tanto em ambientes limpos como em ambientes poluídos e, b) a escolha da rota é coerente com a indicação direccional dada pelos sinais de saída e não com as pistas dadas pelo ambiente (i.e., iluminação e largura dos corredores).

2. METODOLOGIA

Foram criados 3 envolvimentos virtuais, correspondentes a situações de intersecções tipo "T": a) corredor da esquerda com 3,5m *vs.* corredor da direita com 2,0m, ambos com a mesma iluminação; b) corredor da esquerda com 4,0m *vs.* corredor da direita com 2,0m com iluminação no corredor mais estreito, e c) corredor da esquerda com 4,0m *vs.* corredor da direita com 2m com iluminação no corredor mais largo. Nestes corredores foram inseridos os sinais direccionais estáticos (impressos num suporte) e dinâmicos (impressos num suporte rodeado por pequenas lâmpadas), em condições de ambientes limpos e poluídos (rodeada por outra informação). Desta forma, foram definidas cinco condições experimentais aplicadas a cada um dos 3 corredores: neutra (sem sinal), sinal estático em ambiente limpo, sinal dinâmico em ambiente limpo, sinal estático em ambiente poluído e sinal dinâmico em ambiente poluído, gerando um total de 15 corredores.
A amostra foi constituída por dezasseis estudantes universitários, com idades dos 18 aos 23 (média = 20.2, DP = 1.652). Todos declararam, através de um questionário, ter a mão direita como dominante, e não possuírem deficiência visual que impedisse a realização do teste.
Como ambiente de interacção para a realização do estudo foi utilizada a Realidade Virtual (RV). Assim, os ambientes virtuais foram projectados através de um projector estereoscópico e visualizados através de óculos de RV.
O teste foi dividido em duas sequências de imagens, a segunda inversa da primeira, de modo a criar uma pausa para os participantes e a reduzir eventual efeito da sequência. Para a recolha das respostas dos participantes, as imagens foram projectadas utilizando o método do estímulo constante, combinado com um método de escolhas forçadas entre duas alternativas. Embora a sequência tenha sido inicialmente gerada de forma aleatória, a ordem obtida manteve-se para todos os participantes. Cada um dos 15 corredores foi repetido 4 vezes, num total de 60 escolhas efectuadas por cada participante. Os participantes navegaram em cada um dos corredores por 7000ms, o correspondente ao tempo máximo para que efectuassem sua escolha. Após este tempo existiu um intervalo variável de 800 a 1000ms. A imagem desaparecia assim que o participante atravessasse o corredor, indicando a sua escolha, ou no final do tempo de exposição definido (7000ms). Os participantes tiveram que efectuar as suas escolhas através de um *joystick*, ou seja, qual das alternativas de corredores (i.e., esquerda e direita) eles seguiriam se estivessem numa situação de emergência.
A sessão experimental teve início após o preenchimento do formulário de consentimento livre e esclarecido e de uma sessão de treino, concebida para explicar os procedimentos e homogeneizar os participantes na utilização do dispositivo de escolha das respostas e no tempo disponível para efectuar uma escolha. Foi também indicado que poderiam desistir a

qualquer momento. Para o treino foi definida uma sequência de dez repetições e o participante era considerado apto para iniciar o teste após conseguir efectuar as dez escolhas dentro do tempo especificado anteriormente.
Após o treino foi dito aos participantes que eles se encontravam numa situação de emergência e que deviam sair do edifício o mais rapidamente possível. Para isto deveriam escolher, usando o *joystick*, quais os corredores por onde seguiriam para encontrar a saída de emergência do edifício. O teste terminava quando os participantes fizessem todas as suas escolhas, ou expressassem vontade de desistir.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para este estudo foram analisados os dados relativos às 960 escolhas de caminhos feitas por 16 participantes.
A análise dos dados aponta que os sinais direccionais dinâmicos proporcionam taxas de consonância comportamental superiores às obtidas pelos sinais direccionais estáticos. Este resultado é coerente com outros encontrados na literatura (Duarte, E., & Rebelo, F.).
Para a intersecção composta por corredor da esquerda com 4,0m *vs.* corredor da direita com 2,0m e com iluminação no corredor mais largo, o sinal direccional dinâmico (89.06%) apresentou uma taxa de consonância superior à do estático (87.5%) em ambiente limpo. Em ambiente poluído o sinal direccional dinâmico (89.06%) manteve uma taxa superior à do sinal direccional estático (89.71%).
Para a intersecção composta por corredor da esquerda com 4,0m *vs.* corredor da direita com 2,0m com iluminação no corredor mais estreito, o sinal direccional dinâmico (90.62%) apresentou uma taxa superior ao estático (85.71%) em ambiente limpo. Em ambiente poluído o sinal direccional dinâmico (89.06%) manteve uma taxa superior à do sinal direccional estático (78.12%).
Para a intersecção composta por corredor da esquerda com 3,5m *vs.* corredor da direita com 2,0m, ambos com a mesma iluminação, o sinal direccional dinâmico apresentou uma taxa de 93.75%), sendo superior à do sinal direccional estático (84.13%) em ambiente limpo. Em ambiente poluído, o sinal direccional dinâmico (96.88%) foi novamente superior ao sinal direccional estático (84.13%).
Os dados analisados também apontam que os sinais direccionais têm maior influência na decisão dos caminhos que a iluminação e a largura dos corredores.
Para a intersecção composta por corredor da esquerda com 4,0m *vs.* corredor da direita com 2,0m e com iluminação no corredor mais largo, a taxa de consonância média apresentada pelos dois sinais em ambos os ambientes foi de 87.89%.
Para a intersecção composta por corredor da esquerda com 4,0m *vs.* corredor da direita com 2,0m com iluminação no corredor mais estreito, a média apresentada pelos dois sinais em ambos os ambientes foi de 85.88%.Para a intersecção composta por corredor da esquerda com 3,5m *vs.* corredor da direita com 2,0m, ambos com a mesma iluminação, a média apresentada pelos dois sinais em ambos os ambientes foi de 89.72%.

4. CONCLUSÃO

Considerando o objectivo deste estudo, verificar se o comportamento consonante com os sinais direccionais de emergência se mantém, mesmo quando estes são colocados em locais onde as características do ambiente induzem as pessoas a seguir caminhos opostos ao indicado pelo sinal, verificamos que: os sinais direccionais dinâmicos proporcionam taxas de consonância comportamental superiores aos sinais direccionais estáticos; em ambiente poluído o sinal direccional dinâmico manteve uma percentagem superior à do sinal direccional estático**;** o sinal direccional dinâmico apresentou uma percentagem superior ao estático em ambiente limpo; em ambiente poluído, o sinal direccional dinâmico foi superior ao sinal direccional estático e os sinais direccionais têm maior influência na decisão dos caminhos que a iluminação e a largura dos corredores.
É importante salientar que estes resultados são preliminares e não podem ser generalizados, na medida que a amostra utilizada foi reduzida. No futuro, o nosso objectivo passa pelo alargamento da amostra e pela alteração dos sinais estáticos e dinâmicos, no sentido de explorar outras formas mais eficazes de direccionar as pessoas em saídas de emergência.
Embora não fosse objectivo deste trabalho, confirmou-se que a Realidade Virtual pode ser usada de forma eficaz para avaliar a consonância comportamental com avisos de segurança.

5. REFERÊNCIAS

Duarte E.; Rebelo F.; Wogalter M. (2010)"Virtual Reality and Its Potential for Evaluating Warning Compliance"
Teixeira, L; Vilar, E; Duarte, E; Rebelo, F. (2010) "*ErgoVR* – Uma abordagem para recolha automática de dados para estudos de Ergonomia no Design"
Duarte, E., & Rebelo, F. (2007). *Virtual reality in the study of warnings effectiveness*. Paper presented at the Proceedings of the 2007 international conference on Ergonomics and health aspects of work with computers, Beijing, China.
Duarte, E., Vilar, E., Rebelo, F., Teles, J., & Almeida, A. (2011). Some Evidences of the Impact of Environment's Design Features in Routes Selection in Virtual Environments. In R. Shumaker (Ed.), *Virtual and Mixed Reality - New Trends* (Vol. 6773, pp. 154-163): Springer Berlin / Heidelberg.
Vilar, E., Rebelo, F., Noriega, P., & Teixeira, L. (2011). Environmental Affordances as a Way to Help in the Design of Videogame Worlds. In A. Marcus (Ed.), *Design, User Experience, and Usability. Theory, Methods, Tools and Practice* (Vol. 6769, pp. 323-331): Springer Berlin / Heidelberg.

Um estudo comparativo das medidas de autoprotecção exigíveis em edifícios com características diferentes

A compared study of required autoprotection measures in buildings with distinct features

Rodrigues, Anabela[a], Melo, Rui B.[b]
[a] GECITE – Consultores de Engenharia, Lisboa, email: gecite.anabela@mail.teleapc.pt. [b] Faculdade de Motricidade Humana, Cruz Quebrada / Dafundo, e-mail: rmelo@fmh.utl.pt

1. INTRODUÇÃO

O principal objetivo da regulamentação da segurança contra incêndio produzida e implementada na grande maioria dos países é o da proteção das sociedades e o da redução das suas perdas com o fogo (Croce et al., 2008). Em Portugal, a área da regulamentação da segurança contra incêndio, a par e passo com as alterações técnicas e tecnológicas que acompanham os processos construtivos das edificações, tem vindo gradualmente a evoluir e a redefinir-se. Cada vez mais, a preocupação na segurança contra incêndios se deixa de fazer sentir apenas nas questões eminentemente de proteção e se inscreve com maior relevo no campo da prevenção e na gestão e organização da mesma ao longo de todo o tempo de vida útil das instalações.

O actual Regime Jurídico de Segurança contra Incêndios em Edifícios (Dec.–Lei nº 220/2008 de 12 de Nov.) ilustra esta abordagem à problemática da segurança contra incêndio, pela introdução do conceito de medidas de autoproteção.

Estas medidas assentam na organização dos recursos humanos, função dos sistemas de segurança e equipamentos existentes numa determinada instalação, para que os mesmos, caso necessário, sejam adequadamente utilizados por quem usufrui das instalações, ou seja, os seus ocupantes, que na maioria das vezes são os trabalhadores das empresas que utilizam as instalações dos edifícios.

O presente trabalho reflecte de que forma as alterações do RJSCIE, em termos de aplicação das medidas de autoproteção, vêm modificar a cultura de segurança actualmente existente nas empresas e serviços. Através do estudo comparativo em quatro estabelecimentos pertencentes à mesma entidade, todos eles classificados com a utilização – tipo III – "edifícios administrativos", identificam-se e comparam-se semelhanças e diferenças na implementação das medidas de autoproteção legalmente exigíveis.

2. METODOLOGIA

O estudo desenvolvido seguiu uma fase inicial de análise bibliográfica e de análise e interpretação de diplomas legais aplicáveis em matéria de Segurança contra Incêndios em Edifícios, após a qual se definiu uma metodologia faseada para o estudo que se concretizou nas seguintes etapas (sistematizadas no quadro 1):

• Preparação e realização de auditorias de segurança aos quatro estabelecimentos da mesma entidade, complementadas com reuniões de trabalho com os responsáveis pela gestão da segurança nas diferentes instalações;

• Recolha e levantamento dos dados necessários à elaboração das medidas de autoproteção dos quatro estabelecimentos da mesma entidade;

• Elaboração e implementação das respetivas medidas de autoproteção.

Quadro 1 – Metodologia seguida.

Etapas	Instrumento	Finalidade do instrumento usado
Auditoria às instalações	Elaboração de relatório de auditoria	Emissão de obrigações legais (OL) e recomendações técnicas (RT) de acordo com o RJSCIE e o Regulamento de segurança contra incêndio em edifícios
Reunião com responsáveis de gestão e segurança das instalações	Elaboração de relatório de reunião	Recolha de dados sobre a organização (nº de colaboradores, horários de trabalho), existência de procedimentos de segurança, formação dos colaboradores em matéria de emergência.
Definição e implementação de medidas de autoproteção	Elaboração da documentação exigível legalmente, registos de segurança, plano de prevenção, procedimentos em caso de emergência e definição e implementação de ações de formação e sensibilização.	Preparação e criação de documentação legalmente exigível. Elaboração, definição e preparação de acções de sensibilização e formação em matéria de organização da emergência.
Validação das medidas de autoproteção por cada estabelecimento da entidade	Definição de cenário de eventos a simular, preparação e desenvolvimento de simulacro e emissão de relatório de avaliação de simulacro	Validação das medidas de autoproteção, emissão de conclusões e eventuais recomendações a implementar como complemento ás medidas de autoproteção

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O conjunto dos vários instrumentos de trabalho criados e utilizados produziu resultados importantes para a implementação das medidas de autoproteção exigíveis em cada um dos estabelecimentos da mesma entidade.

3.1. Preparação das auditorias, auditorias e reuniões de validação de levantamento de dados

Esta etapa originou um relatório que caracteriza cada uma das instalações auditadas nos aspetos fundamentais de segurança contra incêndio. Esta informação permitiu ainda perceber a maior ou menor dificuldade que poderia resultar em termos de implementação das medidas de autoproteção.

3.2. Caracterização sumária dos estabelecimentos

Os resultados encontrados mostram que, apesar de os edifícios terem características distintas, do ponto de vista da segurança contra incêndios apresentavam também alguns aspetos em comum. No quadro 2 apresentam-se os aspetos com implicação direta na definição das medidas de autoproteção dos quatro estabelecimentos da entidade.

Quadro 2 – Critérios de classificação da instalação.

Critérios de classificação da instalação com implicação na definição das medidas de autoproteção	**Contact center**			
	Site CC1	**Site CC2**	**Site CC3**	**Site CC4**
Tipo de Utilização-Tipo	Utilização - Tipo III "Administrativo"	Utilização - Tipo III "Administrativo"	Utilização - Tipo III "Administrativo"	Utilização - Tipo III "Administrativo"
Altura do edifício	≤ 28 m	≤ 28 m	≤ 9 m	≤ 9 m
Existência de locais de risco	Sim, locais de risco A, B e C.	Sim, locais de risco A, B e C.	Sim, locais de risco A, B e C.	Sim, locais de risco A, B e C.
Efetivo máximo presente na instalação	548	259	451	399
Tipo de utilização do edifício	Utilização exclusiva	Utilização exclusiva	Utilização exclusiva	Mista
Categoria de risco	2ª Categoria de Risco – Risco Moderado	2ª Categoria de Risco – Risco Moderado	2ª Categoria de Risco – Risco Moderado	2ª Categoria de Risco – Risco Moderado

3.3. Documentação produzida

A documentação elaborada, que procurou dar resposta às exigências legais e constituir-se como verdadeiros instrumentos de trabalho, facilmente manuseados, compreendidos e interpretados pelos colaboradores com funções na equipa de segurança que não dominassem à partida conhecimentos técnicos em matéria de segurança contra incêndio, inclui, para cada estabelecimento, registos de segurança, o plano de prevenção e procedimentos em caso de emergência.

3.4. Resultado das acções de sensibilização e formação em segurança contra incêndio em edifícios

As ações de sensibilização em organização da emergência definidas e realizadas foram de muito curta duração e a avaliação dos conhecimentos transmitidos, assim como nas ações de formação específicas definidas, fez-se através da realização do simulacro efetuado para cada estabelecimento.

3.5. Resultado dos simulacros

Os resultados obtidos nos simulacros agruparam-se em dois tipos de informação:

• Dados quantificáveis;

• Dados descritivos das principais evidências encontradas, por estabelecimento, tendo por base a definição de uma grelha de avaliação de comportamentos desejados e desadequados.

Os simulacros constaram de uma sequência de cinco eventos:

• Evento 1: Incêndio identificado via SADI – Alarme toca;

• Evento 2: Evacuação;

• Evento 3: Sinistrado de incêndio;

• Evento 4: Chamada dos meios de 2ª intervenção;

• Evento 5: Pós-emergência.

3.6. Diferenças entre estabelecimentos

As principais diferenças encontradas entre resultados de estabelecimentos verificaram-se ao nível das ações de formação realizadas e na avaliação dos simulacros.

A forma como as equipas de segurança responderam ao simulacro permitiu identificar as falhas e as dificuldades inerentes à implementação das medidas de autoproteção. Daqui resultou que:

• Obtiveram-se tempos de evacuação diferenciados. Esta diferença teve a ver com a dificuldade de simular uma emergência, com a forma como os elementos das equipas interagem, com a forma como os próprios elementos da equipa de segurança se apercebem do que é a emergência, gerem os recursos e meios de que dispõem, colocam em prática os

comportamentos que aprenderam nas ações de formação, e igualmente com o número total de efetivos e com a altura da própria utilização-tipo;

• Apesar de em dois dos estabelecimentos se terem ministrado previamente ações de formação em organização da emergência, seria de esperar que a transposição de conhecimentos para a implementação das atuais medidas de autoproteção fosse mais facilitada, resultando daí um tempo de evacuação menor, comparativamente aos demais estabelecimentos. Tal não se verificou.

• Uma vez que os conteúdos das ações de formação foram os mesmos para todas as instalações e os resultados dos simulacros foram distintos, verificando-se situações em que a não adoção do comportamento esperado condicionou as ações dos demais elementos das equipas de intervenção, deverão ser reforçadas as ações de formação gerais e específicas realizadas.

As medidas de autoproteção implementadas foram as mesmas para todas as instalações, tendo-se seguido os mesmos princípios de organização e gestão documental e de recursos humanos. A documentação necessária para cada estabelecimento apresenta a mesma estrutura e o perfil dos colaboradores que iriam fazer parte da equipa de segurança em situação de emergência também foi idêntico.

Por outro lado, a verificação de comportamentos desordeiros dos colaboradores no decorrer dos simulacros, tanto no ponto de encontro, como no regresso não autorizado ao interior de alguns estabelecimentos, vai ao encontro dos dois tipos de comportamento descritos por Kobes et al. (2010) e reforça a ideia dos autores relativamente ao conjunto de factores críticos que determinam o desempenho e comportamento dos indivíduos em situação de incêndio, estando claramente um desses aspectos ligado ao factor humano. Esta observação vem reforçar a necessidade de se efectuarem mais estudos em segurança contra incêndio assentes no comportamento humano e da sua imprevisibilidade, verificados e tidos neste tipo de circunstância e de uma forma genérica ligado também a outras situações de emergência.

As instalações avaliadas, pelo tipo de atividade desempenhada assente essencialmente nas características dos seus recursos humanos, na sua forma de organização e gestão (elevado número de colaboradores, horários flexíveis e por turnos, postos de trabalho rotativos e elevado *turnover*), revelam uma necessidade diferente de realização de ações de formação em organização da emergência e realização de simulacros do que a prevista na regulamentação actual.

Esta necessidade reflete uma das recomendações resultantes do estudo efetuado, ou seja, que a realização de ações de formação em matéria de organização da emergência e a realização de simulacros deve ser definida com uma periodicidade diferente da atualmente prevista no regulamento de segurança contra incêndio.

4. CONCLUSÕES

O presente estudo descreve e apresenta uma possível metodologia de implementação das medidas de autoproteção exigíveis de acordo com os atuais Regime Jurídico e Regulamento de Segurança contra Incêndio em Edifícios. Como metodologia de trabalho, a mesma serviu os seus propósitos permitindo a implementação das medidas de autoproteção exigíveis para quatro instalações com a mesma classificação de utilização-tipo.

O estudo desenvolvido mostrou que, de acordo com essas mesmas exigências, os recursos humanos da entidade passam a ter um papel fundamental na forma de gerir a emergência, dado que eles próprios participam e são os primeiros a intervir na instalação, caso se venha a verificar uma possível situação de sinistro.

Pela atribuição de responsabilidades e funções específicas na organização da emergência, os colaboradores da empresa ficam cientes e familiarizados com os comportamentos corretos a adotar em cenários de emergência. Contudo, só a passagem do tempo, a realização de mais ações de formação, simulacros, auditorias e inspeções às instalações permitirão perceber se as medidas implementadas se mantêm conhecidas e são adaptadas à realidade das empresas. Só assim se perceberá se estas medidas assumem, ou não, importância nas empresas e se fazem ou não parte da sua cultura interna de segurança.

É difícil avaliar-se o impacto das medidas de autoproteção com base num estudo que se realiza apenas na fase inicial de implementação das medidas de autoproteção exigidas legalmente. Validar o verdadeiro impacto das medidas de autoproteção implica acompanhar regularmente a evolução que essas medidas têm nas instalações e desempenham ao longo do período de funcionamento das mesmas, pelo que é necessário efetuar estudos com uma abrangência temporal mais alargada.

5. REFERÊNCIAS

Croce, P., Grosshandler, W., Bukowski, R., & Gritzo, L. (2008). The International Forum of Fire Research Directors - A position paper on performance-based design for fire code applications. *Fire Safety Journal*, 43(3), 234-236. Elsevier.

Fitzgerald, R. W. (1997). Fundamentals of Fire Safe Building Design. In Cote, A. (Ed.), Fundamentals of Fire, Fire Protection Handbook (18th Ed.), (1-26) Basics of Fire and Fire Science, Quincy, Massachusetts. National Fire Protection Association.

Kobes, M., Helsboot, I., De Vries, B., Post, J. (2010). Building safety and human behaviour in fire: A literature review. Fire Safety Journal, 45(1), 1-11.

Rodrigues, A. S. (2011). Comparação das medidas de autoproteção exigíveis, face ao enquadramento legal na área de segurança contra incêndio em edifícios – Implementação em quatro estabelecimentos localizados em edifícios com caraterísticas distintas. Dissertação elaborada com vista à obtenção do grau de Mestre na especialidade em Ergonomia. Faculdade de Motricidade Humana – Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa. (Não publicada).

Qualidade do ar em blocos operatórios – breve revisão

Air quality in operating rooms - a brief review

Rodrigues, C.[1]; Guedes, J. C.[2]; Baptista, J. Santos[3]
PROA/LABIOMEP/CIGAR/ - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal
Email: [1]pee10017@fe.up.pt; [2]jccg@fe.up.pt; [3]jsbap@fe.up.pt

1. INTRODUÇÃO

Os profissionais do bloco operatório passam grande parte do seu tempo no interior destas estruturas. Estão aí expostos aos mais diversos tipos de micro-organismos e poluentes que podem causar, de forma direta, um sério impacto sobre a sua saúde. Contudo, o efeito da má qualidade do ar é mais abrangente,. Afeta também os pacientes que estão sujeitos a problemas tão graves como as infeções provocadas pelas bactérias multirresistentes (Dascalaki, Lagoudi et al. 2008). Das variáveis que podem afetar a qualidade do ar, destacam-se a ventilação, o ambiente térmico e as contaminações. Neste contexto, uma adequada renovação do ar é fundamental para evitar a acumulação de potenciais contaminantes (Quadros, Lisboa et al. 2009). Esta renovação tende a melhorar os resultados, quando combinada com um sistema de ventilação de fluxo laminar, diminuição do número de pessoas e limitação do tráfego na sala de operações, uso de material de tecido não-tecido e de desinfectantes para a limpeza adequados, devendo, por isso, serem consideradas como medidas preventivas. Tendo em atenção esta problemática, pretende-se, neste trabalho, apresentar uma curta revisão bibliográfica nesta temática, de forma a fazer ressaltar a importância da mesma na prevenção da saúde.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi efetuada através de uma plataforma online (Metalib), disponibilizada pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, através do URL: http://metalib.fe.up.pt. Trata-se de uma ferramenta que permite efetuar uma procura nas seguintes bases de dados: *Web of Science; Zentrallblatt MATH Database; PsycArticles; PsycCRITIQUES; PsycBOOKS; Library, Information Science & Technology; Psychology + Behavior; PsycINFO; PubMed; Regional Business News; MEDLINE; Inspec; Fuente Academica; ERIC; Current Contents; Compendex; Arts & Humanities Citation Index; Academic Search Complete.*

A metodologia usada para aferir quais as palavras-chave a utilizar, consistiu num levantamento das variáveis que influenciam a qualidade do ar e possíveis consequências resultantes da sua inexistência, relacionadas, com o ambiente dos blocos operatórios. Assim, a pesquisa foi efetuada através da combinação de pares de palavras relacionadas com o tema, entre elas, *thermal environment, ventilation, air quality, infections, aerosols/particulate matter, microorganisms*, combinadas com uma das seguintes: *operating room, operating theatre, surgery room* e *clean room*.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A qualidade do ar dos blocos operatórios é essencial para a prevenção de infeções pós-operatórias dos doentes e para assegurar a saúde e o conforto dos profissionais. Neste âmbito, podem ser apontados alguns problemas: insuficiente renovação do ar; fraco controlo das condições térmicas; espaço ergonomicamente mal concebido; fraca manutenção das instalações técnicas. São ainda comuns, queixas dos profissionais do bloco operatório com base noutros fatores como: o ruído, a iluminação, os maus odores ou os campos eletromagnéticos (devido à realização de raios X durante as operações). Muitos destes problemas tem vindo a ser estudados, no entanto, muitos outros carecem ainda de resposta adequada (Balaras, Dascalaki et al. 2007). No sentido de contribuir para a sua resolução, têm avançado trabalhos de investigação em três grandes áreas que são o controlo da qualidade do ar, do ambiente térmico e das contaminações.

3.1. Controlo da qualidade do ar

O sistema de ventilação de uma sala cirúrgica precisa de produzir um ambiente confortável e saudável, de forma a minimizar, o risco de infeção através do ar, tanto nos pacientes na fase pós-operatória como nos profissionais das equipas de cirurgia. Sendo este um problema real e do conhecimento geral, ao longo dos anos, vários autores testaram e propuseram diferentes soluções no sentido da sua resolução. A investigação tem sido centrada em torno da forma como deve ser efectuada e do número de renovações de ar necessárias. Em 1996, Friberg propõe, um sistema alternativo ao tradicional que consistia na entrada de ar limpo e fresco ao nível do chão e evacuação através do teto, com 17 renovações por hora. No entanto, os investigadores verificaram que o novo sistema aumentava o número de bactérias no ar, elevando, assim, o risco de infeção pós-operatória, em comparação com o sistema convencional. A solução foi, assim, rejeitada (Friberg, Friberg et al. 1996). Mais tarde, em 1998, Andersen et al. realizaram um estudo em duas salas de cirurgia, uma equipada com um sistema de ventilação de fluxo laminar e outra com sistema convencional, submetidas às mesmas condições de renovação de ar, microclimáticas e de limpeza. Como resultado, verificaram que o número de partículas no ar e de bactérias no chão era efetivamente mais reduzido na primeira, mesmo com a presença de mais três pessoas na sala, do que na com sistema convencional. Independentemente do tipo de sistema de ventilação, os autores concluíram, ainda, que o uso de diatermia aumenta acentuadamente o nível de pequenas partículas no ar (Andersen B. M., R. T. Roed et al. 1998).

Numa outra linha de pesquisa vários investigadores apresentam vários estudos entre 2005 e 2008, nos quais testaram várias soluções e registaram melhorias significativas com o aumento do número de unidades de ventilação com filtros e, através de uma disposição mais adequada de grelhas de retorno de ar. Essa melhoria torna-se importante, uma vez que melhorando o fluxo de ar se reduz a deposição de partículas em superfícies críticas (Chow and Yang 2005), (Chow, Lin et al. 2006), (Wang, Lai et al. 2007) , (Rui, Guangbei et al. 2008). Mais recentemente têm surgido trabalhos que provam a existência de outras fontes de contaminação com origem em fluxos de ar (Lim, Cho et al. 2010), (Balocco and Lio 2011) fora do bloco operatório como os próprios sistemas aquecimento, ventilação e ar condicionado (AVAC) e a entrada e saída de pessoal. Esta mesma conclusão já tinha sido constatada por Balaras e Dascalaki em 2007, ao referirem que as salas de operações dos hospitais requerem sistemas AVAC eficientes de forma a assegurar adequadas condições ambientais aos profissionais de saúde e pacientes (Balaras, Dascalaki et al. 2007).

3.2. Condições de Conforto Térmico

Recomendações, dadas por algumas organizações nacionais, apontam no sentido de garantir valores de humidade relativa na ordem dos 60% (valor indicativo e condicionado ao erro dos equipamentos de medição, entre outros factores) e temperaturas entre 17ºC e 27ºC (ACSS 2008). Para além das condições de humidade e temperatura, as salas do bloco operatório devem (CHTMAD 2010): (1) Manter pressão positiva nas salas cirúrgicas em relação aos corredores e áreas adjacentes; (2) Manter um mínimo de 15 a 20 renovações de ar/hora; (3) Filtrar todo o ar introduzido através de filtros apropriados; (4) Introduzir o ar pelo teto ou ponto alto da parede e posicionar as saídas de ar junto ao chão; (5) Assegurar a manutenção preventiva do sistema de ventilação. No sentido de maximizar as condições de assepsia é necessário, ainda, um controlo do movimento do ar (Cook and Int-Hout 2009). A exposição a ambientes não saudáveis pode conduzir a graves consequências fisiológicas e cognitivo-comportamentais para o ser humano, sejam profissionais ou pacientes. Além de custos sociais e económicos, pessoais e para as instituições de saúde.

Os últimos estudos realizados, em que se tenta relacionar o desempenho relativo ao conforto térmico com a remoção de contaminantes em salas de cirurgia, apontam que pode ser obtida uma melhoria através da colocação de grelhas laterais, com entrada de ar frio e limpo, mais perto da linha vertical central (Ho, Rosario et al. 2009).

3.3. Contaminações

Até meados da década de sessenta do Séc. XX, havia pouco interesse na qualidade do ar das salas de cirurgia e nos efeitos da exposição a gases anestésicos por parte dos profissionais. Contudo, a situação alterou-se, consideravelmente, e muitos estudos foram realizados desde então (Dobrovolsky, L. 2003).

A referência à necessidade da redução da contaminação por bactérias no ar, aparece no último quartel do século passado. Os estudos então realizados apontam para a combinação de duas variáveis influenciadoras, isto é, para a necessidade da existência de um sistema de ventilação eficiente e para a restrição do número de pessoas presentes na sala (Suzuki, Namba et al. 1984, a), aconselhando, ainda, o uso regular de desinfetantes para limpeza do piso e outras superfícies das salas operatórias, no sentido de diminuir a contaminação bacteriana (Suzuki, Namba et al. 1984, b). São ainda indicados têxteis cirúrgicos designados por "tecido não-tecido" para cobrir os pacientes, no sentido de melhorar a pureza do ar do bloco, uma vez que não produzem nem dispersam partículas no ar, ao contrário dos tecidos de algodão (Jalovaara and Puranen 1989).

A preocupação com os contaminantes químicos aparece mais tarde com Koda (Koda, Kumagaj et al. 1997). Em 2004, Ferrante et al apresentaram um interessante trabalho que revelava uma elevada contaminação do ar das salas de operações e propunham medidas corretivas. Observaram, ainda, uma correlação significativa entre o óxido nitroso e a humidade relativa do ar, concluindo que a monitorização de marcadores significativos é útil para avaliar, corretamente, a qualidade térmica, química e microbiológica do ar interior das salas de operação (Ferrante, Fiore et al. 2004). Num outro trabalho realizado em 2008 sobre a qualidade do ar interior em 17 salas de operação, de 9 hospitais na grande área metropolitana de Atenas, foram, identificados compostos não esperados no ar interior das salas de operações que representam cerca de 54% do total de concentração de compostos orgânicos voláteis (Dascalaki, Lagoudi et al. 2008).

Trabalhos mais recentes continuam a procurar avaliar qualidade do ar (temperatura, humidade, nível de CO_2, aerossóis e concentração de bactérias) em salas de operações. Nestes trabalhos foram encontradas correlações positivas entre o número de pessoas, temperatura e concentração de CO_2. A concentração de bactérias foi significativamente associada aos níveis de aerossóis, quando ajustado à categoria das salas de operações e ao número de pessoas no seu interior. Os autores concluíram que o número de pessoas na sala afeta a qualidade do ar interior e que uma diminuição no nível de aerossóis pode indicar uma menor contaminação microbiana (Wan, Chung et al. 2011). Numa linha de investigação similar, também em 2011, foi publicado um outro estudo que visou a determinação da carga bacteriana e o padrão de suscetibilidade a antibióticos. Foi verificada a existência de uma elevada quantidade de bactérias aeróbias, sendo dominantes as populações de bactérias *s. aureus*. Os valores encontrados indicaram um alto risco de infeção para os pacientes e profissionais, pelo que, os autores, consideram ser necessário reduzir o número de acessos às salas, melhorar o sistema de ventilação e uma apropriada intervenção educativa nas rotinas de limpeza, de forma a manter a quantidade de bactérias num nível aceitável (Genet, Kibru et al. 2011). Já dois anos antes, em 2009, Lynch chamava a atenção para a abertura de portas (tráfego de entradas e saídas) durante as cirurgias, como sendo uma das causas mais frequentes de comprometimento da esterilidade do ar nas salas de operações. Esta situação, refere este autor, aumenta a possibilidade de infeções da ferida cirúrgica, infeções que estão na origem de uma significativa morbilidade e mortalidade no período

pós-operatório (Lynch, Englesbe et al. 2009). Já em 1991, Ayliffe era defensor de uma política de não abertura de portas durante as operações, como forma de evitar a disseminação de micro-organismos (Ayliffe, G. A. J. 1991).

4. CONCLUSÕES

O resultado positivo na prevenção da contaminação do ar depende tanto de fatores humanos como da resolução de problemas técnicos (Chow and Yang 2005). O sistema de ventilação pode influenciar a contaminação do ar das salas de operação com produtos tóxicos, matérias poluentes e aerosóis que transportam bactérias aeróbias, pois as partículas em suspensão podem promover o crescimento e disseminação de micro-organismos. É, por isso, recomendado, como medidas de prevenção, o uso de 15 a 20 renovações de ar por hora, através de um sistema de ventilação eficaz, preferencialmente, de fluxo laminar, a limpeza das salas com desinfetantes adequados e a redução do número pessoas e do tráfego no bloco operatório. A qualidade do ar interior dos blocos operatórios deve ser assegurada a nível térmico, químico e microbiológico, de forma a prevenir, entre outros, a ocorrência de infeções, alergias, doenças hepáticas, abortos durante a gravidez e promover a segurança e saúde dos profissionais e pacientes. Nesse sentido e de forma a procurar prevenir a ocorrência de riscos clínicos e não clínicos quer nos profissionais, quer nos doentes, relativos à qualidade do ar interior, é essencial a criação de condições técnicas que garantam a manutenção dessa qualidade e a sinalização das queixas dos profissionais, por parte dos Serviços de Segurança e Saúde Ocupacionais, associadas ao posto de trabalho e à partilha de informação fornecida por todos os Serviços que lidam directamente com os profissionais e pelas Comissões de Controlo de Infeções referente aos doentes.

5. REFERÊNCIAS

ACSS (2008). *Especificações Técnicas para a Instalação de AVAC*. ET 06/2008. V 2010: 10 - 25. ACSS

Andersen, B. M., R. T. Roed, et al. (1998). *Air quality and microbiologic contamination in operating theatres*. Tidsskrift for den Norske laegeforening: tidsskrift for praktisk medicin, ny raekke 118(20): 3148-3151.

Ayliffe, G. A. J. (1991). *Role of the environment of the operating suite in surgical wound infection*. Clinical Infectious Deseases 13(10): S800-S804.

Balaras, C. A., E. Dascalaki, et al. (2007). *HVAC and indoor thermal conditions in hospital operating rooms*. Energy and buildings 39(4): 454-470.

Balocco, C. and P. Lio (2011). *Assessing ventilation system performance in isolation rooms*. E&B 43(1): 246-252.

Chow, T. T., Z. Lin, et al. (2006). *The integrated effect of medical lamp position and diffuser discharge velocity on ultra-clean ventilation performance in an operating theatre*. Indoor and built environment 15(4): 315-331.

Chow, T. T. and X. Y. Yang (2005). *Ventilation performance in the operating theatre against airborne infection: numerical study on an ultra-clean system*. Journal of hospital infection 59(2): 138-147.

CHTMAD (2010). *Prevenção da Infecção da Ferida Cirúrgica*". Norma 072. CHTMAD. Rev. 0: 5 - 7.

Cook, G. and D. Int-Hout (2009). *Air Motion Control In the Hospital Operating Room*. ASHRAE Journal 51(3): 30-36.

Dascalaki, E.G., Lagoudi A., et al. (2008). *Air quality in hospital operating rooms*. Build. and envir. 43(11): 1945-1952.

Dobrovolsky, L. (2003). *Air quality in operating theatres: the effect of waste anaesthetics on personnel and exposure prevention measures*. Indoor and Built Environment 12(1-2): 113-120.

Ferrante, M., M. Fiore, et al. (2004). *A ten-year risk eval. study in Catania hosp. op. rooms|Dal monit. alla valutazione del rischio in sala operatoria: risultati di un'indagine decennale negli ospedali catanesi*. ISH 60(1-2): 39-50.

Friberg, B., S. Friberg, et al. (1996). *Inefficiency of upward displacement operating theatre ventilation*. Journal of hospital infection 33(4): 263-272.

Genet, C., G. Kibru, et al. (2011). *Indoor air bacterial load and antibiotic susceptibility pattern of isolates in operating rooms and surgical wards at Zimma Univ. specialized Hosp., SW Ethiopia*." IABL 21(n.º1):9-17.

Ho, S. H., L. Rosario, et al. (2009). *Three-dimensional analysis for hospital operating room thermal comfort and contaminant removal*. Applied thermal engineering 29(10): 2080-2092.

Jalovaara, P. and J. Puranen (1989). *Air bacterial and particle counts in total hip-replacement operations using non-woven and cotton gowns and drapes* Journal of hospital infection 14(4): 333-338.

Koda, S., S. Kumagaj, et al. (1997). *A study of waste anesthetic gases monitoring and working environmental controls in hospital operating rooms*. Journal of Occupational Health 39(1): 38-45.

Lim, T., J. Cho, et al. (2010). *The predictions of infection risk of indoor airborne transmission of diseases in high-rise hospitals: Tracer gas simulation*. Energy and buildings 42(8): 1172-1181.

Lynch, R. J., M. J. Englesbe, et al. (2009). *Measurement of Foot Traffic in the Operating Room: Implications for Infection Control*. American journal of medical quality 24(1): 45-52.

Quadros, M. E., H. M. Lisboa, et al. (2009). *Qualidade do ar em ambientes internos hospitalares: estudo de caso e análise crítica dos padrões actuais*. Eng Sanit Ambient 14(n.º 3): 431 - 438.

Rui, Z., T. Guangbei, et al. (2008). *Study on biological contaminant control strategies under different ventilation models in hospital operating room*. Building and environment 43(5): 793-803.

Suzuki, A., Y. Namba, et al. (1984, a). *Airborne contamination in an operating suite: Report of a five-year survey*. The Journal of hygiene 93(3): 567-573.

Suzuki, A., Y. Namba, et al. (1984, b). *Bacterial contamination of floors and other surfaces in operating rooms: A five-year survey*. The Journal of hygiene 93(3): 559-566.

Wan, G. H., F. F. Chung, et al. (2011). *Long-term surveillance of air quality in medical center operating rooms*. American journal of infection control 39(4): 302-308.

Wang, F. J., C. M. Lai, et al. (2007). *The influence of the air circulation layout alternatives on air flow patterns in the processing area of cleanrooms.* Proceedings of the 5th International Symposium on Heating, Ventilating and Air Conditioning.

Thermal comfort in operating rooms

Rodrigues, Nelson[a], Teixeira, Senhorinha[b], Miguel, Alberto Sérgio[c], Teixeira, José Carlos[d], Oliveira, Ricardo[e]
[a] Universidade do Minho, Campus de Azurém 4800-058 Guimarães, email: a49997@alunos.uminho.pt;
[b] Universidade do Minho, Campus de Azurém 4800-058 Guimarães, email: st@dps.uminho.pt; [c] Universidade do Minho, Campus de Azurém 4800-058 Guimarães, email: asmiguel@dps.uminho.pt; [d] Universidade do Minho, Campus de Azurém 4800-058 Guimarães, email: jt@dem.uminho.pt; [e] Universidade do Minho, Campus de Azurém 4800-058 Guimarães, email: ricardo.falcao.oliveira@gmail.com

1. INTRODUCTION

Most part of people's time in industrialised countries is spent indoors and as environmental conditions differ according to the space use, there is a direct influence of this space in human comfort. People's comfort is important in their lives, as it is not only a health subject, but also a productive issue. In fact, at temperatures from 25°C to 32°C, the human productivity decreases 2% by each degree of temperature raising (Alfano, Palella, & Riccio, 2011). Concerning these points, comfort evaluation is a subject of major importance nowadays, as health has become increasingly valued. There are several measures that can create a comfortable environment, like a proper design of equipment and installations, with a good air conditioning and correct clothing selection (Parsons, K. C., 2003).

The Heating Ventilation and Air Conditioning Systems (HVAC) are a crucial way to obtain the quality levels in the interior of buildings, in terms of occupational hygiene, or to ensure thermal comfort. These systems ensure air exchanges, pressurisation, temperature control, and air humidity, being of utmost importance in healthcare facilities. Comfort evaluation give us not only information about how people are feeling, but also whether the HVAC systems are working effectively or need to be adjusted, in order to provide a more effective comfort situation. There are several ways to evaluate thermal comfort. The Predicted Mean Vote (PMV) is the most used thermal comfort index for situations near the comfort zone. It is a function of six variables and gives a value of thermal neutrality in a scale of seven points (ISO, 2005). The Actual Mean Vote (AMV), which is the subject assessment of the thermal environment, was also calculated through questionnaires, in order to complement the present study. The correspondent sample was constituted by 36 health professionals. Another emergent area for thermal comfort evaluation arrives with technology evolution, namely the computational simulation techniques as the Computational Fluid Dynamics (CFD). This technique is a preventive evaluation method and a tool for the building project. This method is however an approximation and has several difficulties. The human body is a complex system and, therefore, hard to modulate, which can drive to fluctuations in the solver equations system. Still, with some simplifications it is possible to obtain, in an efficient way, a good approximation to reality (Kilic & Sevilgen, 2008; Teixeira et al., 2010).

In this work, six thermal variables (air temperature, air velocity, mean radiant temperature, relative humidity, clothing insulation and metabolism) are measured for the calculation of PMV. Later, the AMV value is also measured and, as a final point, it is created a CFD model of the environment.

2. MATERIALS AND METHOD

The four environmental variables were measured using a climatic station from Brüel & Kjær, as seen in Figure 1. This device has several electronic sensors which quantify the environmental variables, allowing us to use the correspondent data. The sensors used in the station are an air temperature transducer, a surface temperature transducer, a radiant temperature asymmetry transducer, a humidity transducer and an air velocity transducer.

Several measures were undertaken until sensor's stabilisation, and average values were then calculated. For the measurements of these variables, it was considered an operating room sample of the operatory block. This climatic station, however, does not directly measure the black globe temperature, and it was necessary to convert the radiant temperature in the black globe temperature. Personal variables were calculated through a questionnaire for the users of the operatory block for a bigger sample. This questionnaire was also used to find the AMV value. These data together with measures of the geometry of the operating room were used to create a CFD model.

Figure 1 – Climatic station used for the environmental measurements.

3. RESULTS AND DISCUSSION

The values for thermal variables are shown in Table 1. It was decided to consider two globe temperatures instead of a mean globe temperature due to the asymmetry of the considered places (below a light focus and out of the focus). The personal variables' data are the average of the values obtained from the valid questionnaires.

Table 1 – Thermal variables of an operating room.

Variables	Results
Relative humidity	47 %
Air temperature	21.3 °C
Air velocity	0.05 m/s
Globe temperature below the light focus	25.5 °C
Average globe temperature	23.9 °C
Clothing insulation	0.6 clo
Metabolism	168 W

Using the above data in Malchaire's Excel program (Malchaire, 2008), it was obtained a PMV value of 0.60 and 0.37 for below and out of the light focus, respectively, with corresponding PPD (Predicted Percentage of Dissatisfied) values of 13% and 8%. These results are explained by the different values for the globe temperature. It can be seen that there is a contrast between the two regions. In the case of being working under the focus, people are exposed to a slightly warm environment, and it should also be noted that who normally works at this place has a higher metabolic rate task than the average, which would inflate PMV value and consequently increase discomfort. These values are however contradictory with the expected ones, because, during the measurements, operating room users were complaining about the cold they felt, which is confirmed by AMV values

It was expected that the result of the mean AMV thermal sensation would be between the two PMV values, once its mean value considers the people exposed in the two cases (below and out of the light focus). Instead, it was obtained an AMV value of -0.17 which represents a significant difference from the lower limit of the calculated PMV. The first point of divergence could be related with PMV calculation. There are studies that suggest a significant margin of error associated with PMV calculation (Orosa & Oliveira, 2011). Another point that could have led to this difference is that the used method to calculate clothing insulation and metabolism values was not good enough. This data were obtained using insulation and metabolic tables of ISO 7730 (ISO, 2005) and they require inquiring people about their tasks and cloth they are using. Another point that influences the results is the used sample. As a matter of fact, the chosen operating room, being a recent one, might not be a good sample of the entire block. Differences were detected, due basically to generated draughts in certain situations.

Focusing now on the AMV, there is the problem associated with people's individuality. It is known that comfort differs from individual to individual, and one can feel comfortable being or not at thermal neutrality which can lead to an incorrect answer to the questionnaire. Another effect is that people tend to remember more the bad feelings rather than the good ones, and if one feels colder in some situations, his answer can also be influenced.

Other studies also suggest that thermal sensation is affected by regional climate (Orosa & Oliveira, 2011). Climate changes affect people thermal expectancy and their perception of comfort, which is not considered in PMV calculation.

The CFD model of the operating room is under development for the moment. An image of the model can be seen in Figure 2. At this point, some convergence problems with the velocity camp and the species transport model are being solved.

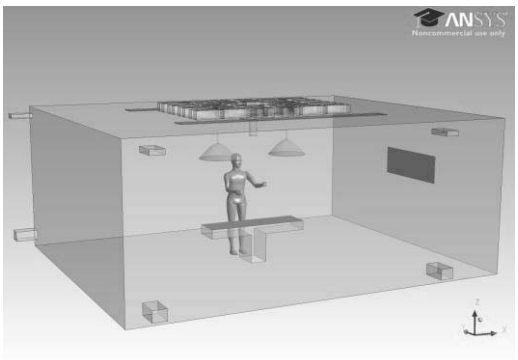


Figure 2 – Under development model of the studied operating room.

4. CONCLUSIONS

It can be concluded that thermal comfort is a complex subject and the PMV value does not always represent people's thermal vote. It can also be concluded that the light focus creates an asymmetric local, which can generate discomfort. In

this case, the problem occurs when the person who is below the focus has a high metabolic rate, once that the other variables are almost constant.

One point to consider in future work is the questionnaire's improvement in order to lower the error of people's answers. A change that can be made lies in metabolism calculation, which can be made using more direct methods as oxygen consumption levels determination. For the future, this calculation should also include a time weighted parcel to obtain more precise data.

About the CFD simulation, it can be said that the model should be more simplified to obtain a solution that may be used in due time.

5. REFERENCES

Alfano, F. R. d. A., Palella, B. I., & Riccio, G. (2011). The role of measurement accuracy on the thermal environment assessment by means of PMV index. ELSEVIER, 46 (Building and Environment), 1361-1369.

ISO. (2005). Ergonomics of the thermal environment – Analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria (Vol. 7730). Geneva: International Standards Organization.

Kilic, M., & Sevilgen, G. (2008). Modelling airflow, heat transfer and moisture transport around a standing human body by computational fluid dynamics. 35(International Communications in Heat and Mass Transfer).

Malchaire, J. (2008, February of 2011). SOBANE Retrieved February, 2011, from http://www.deparisnet.be/chaleur/Chaleur.htm

Orosa, J. A., & Oliveira, A. C. (2011). A new thermal comfort approach comparing adaptive and PMV models. Renewable Energy, 36 (3), 951-956. doi: 10.1016/j.renene.2010.09.013

Parsons, K.C., Human Thermal Environments: the effects of hot, moderates and cold environments on human health, comfort and performance. The principles and practice. 2ª ed. 2003, London: Taylor & Francis Ltd.

Teixeira, S., Leão, C., Neves, M., Arezes, P., Cunha, A., & Teixeira, J. (2010, 14 – 17 Jun 2010). Thermal Comfort Evaluation using a CFD Study and a Transient Thermal Model of the Human Body. Paper presented at the Fifth European Conference on Computational Fluid Dynamics, Lisbon, Portugal.

Segurança e Saúde Ocupacional do "Assistente Operacional da Área da Saúde": um Estudo de Caso

Occupational Health and Safety for "Nursing Home Workers": a case study

Saavedra, Salomé[a]; Pinheiro, Francisco Alves[b]; Rua, Aura[c];Tato Diogo, Miguel[d]
[a] Universidade do Porto / MESHO / FEUP / Rua Dr. Roberto Frias, s/n 4200-465/ Porto/ Portugal/ +351 225 081 997 / salome.eng@gmail.com; [b] Universidade do Porto / DemSSO / FEUP / Rua Dr. Roberto Frias, s/n 4200-465/ Porto/ Portugal/ +351 225 400 407 / pee10019@fe.up.pt; [c] Universidade do Porto / MESHO / FEUP / Rua Dr. Roberto Frias, s/n 4200-465/ Porto/ Portugal/ +351 225 081 997 / aura.rua@gmail.com; [d]Universidade do Porto / CIGAR Centro de Investigação em Geo-Ambiente e Recursos / FEUP Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto / Rua Dr. Roberto Frias, s/n 4200-465/ Porto/ Portugal/+351 225 081 997 / tatodiogo@fe.up.pt

1. INTRODUCÃO

O Assistente Operacional que trabalha na área da saúde, nomeadamente o Ajudante de Lar de Idosos e Centros de Dia, é um profissional exposto a múltiplos fatores de risco durante uma normal jornada de trabalho: agentes biológicos, radiações, substâncias químicas, fatores causais de lesões musculares, stress, depressão, etc. Na realidade, os profissionais da área da saúde desenvolvem atividades de risco, sendo expostos diariamente a agentes de riscos de ordem biológica, química, ergonómica e psicossocial, que consequentemente contribuem para um grande número de acidentes de trabalho e doenças profissionais. Neste contexto, o ser humano é simultaneamente objeto e agente do cuidar, e enquanto agente humano, é passível de ser influenciado pelas características e elementos do ambiente de trabalho, ao nível do seu bem-estar físico, mental e social.

A prestação de cuidados em Clínica Geral/Medicina Familiar, engloba atividades que são desempenhadas várias vezes ao longo de um turno de trabalho, como a movimentação e transferência de doentes, de peso e grau de dependência diferentes. Um aspecto agravante e peculiar associado a estas atividades reside nas características intrínsecas da carga movimentada, nomeadamente a imprevisibilidade quanto à movimentação da mesma.

O objetivo do presente artigo é, apresentar um estudo de caso, relativo às diversas atividades realizadas por um Assistente Operacional de um lar de idosos, por forma a identificar fatores de riscos e tempos de exposição aos mesmos, com o intuito de inventariar medidas e atitudes preventivas relativas às doenças profissionais e acidentes de trabalho que afectam este grupo de profissionais.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo de caso do trabalhador Assistente Operacional foi realizado num Lar de Idosos, recorrendo à observação participante, com o acompanhamento direto no seu local de trabalho, conseguindo-se efetivar a identificação dos fatores de risco predominantes neste tipo de atividade (agentes biológicos, físico, químico, movimentação manual de cargas e psicossocial), assim como as principais tarefas desenvolvidas pelo profissional que fomentam o desenvolvimento dos referidos factores de risco.

O trabalhador observado foi indicado pela Instituição por ser considerado representativo do tipo de trabalhadores que ali trabalham. Na realidade, dadas as características individuais, sociais e laborais, a organização considerou que o trabalhador indicado estaria em condições de espelhar questões de várias naturezas (social, organizacional, laboral) que, de algum modo, afetam os trabalhadores de um Lar de Idosos.

Como material de suporte, foi projetado e delineado um modelo de registo, com o objetivo de, à medida da visualização, apreensão e acompanhamento do trabalhador no seu local de trabalho ao longo das várias horas de cada turno, registar em tempo real todas as atividades realizadas, modos de execução das tarefas, tempos despendidos, equipamentos/utensílios utilizados, as interações sociais, as situações e/ou acontecimentos a que o trabalhador esteve sujeito durante os turnos observados. Quanto aos turnos observados, foram selecionados os três turnos representativos de um dia de trabalho: manhã, tarde e noite.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para avaliação dos três turnos selecionados, efetuou-se a correlação atividade/tarefa desenvolvida e o respectivo(s) fator(es) de risco(s) presente(s), aferindo-se o tempo de exposição a que o trabalhador observado esteve exposto a determinado fator de risco.

Na realidade, cada turno observado abrange tarefas diferentes. No turno da manhã executam-se tarefas de higienização do idoso, levantar, vestir, calçar, colocá-lo na cadeira de rodas, empurrar a cadeira de rodas até ao elevador, fazer camas, arrumar roupas e limpar casas-de-banho. No turno da tarde, são administradas refeições aos idosos acamados (lanches e jantares), higienização dos idosos acamados e são deitados todos os idosos. O turno da noite, inicia-se às 0.00h com a limpeza das casas-de-banho públicas, corredores e zonas sociais, seguindo-se a vigia dos idosos, para às 6.00h da manhã começar a administrar o pequeno-almoço aos idosos.

Com a correlação tempos de exposição/fatores de risco, foram descodificadas as atividades/tarefas que conduzem a percentagens de tempos de exposição aos fatores de risco com valores significativos.

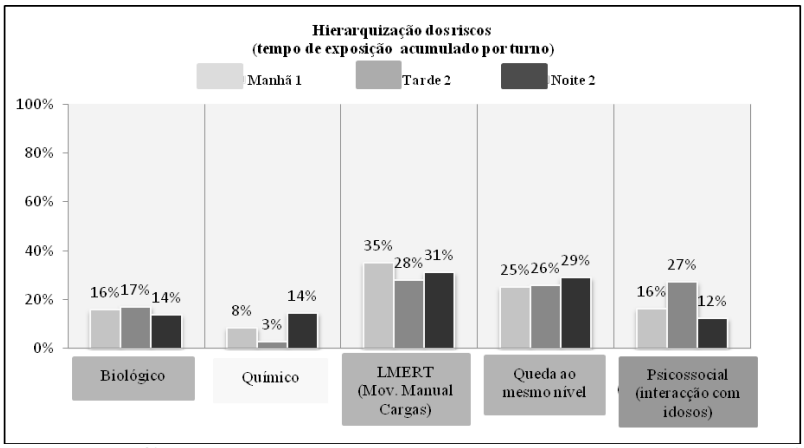


Gráfico 1 – Representação gráfica dos tempos de exposição em cada turno (manhã, tarde e noite) a cada factor de risco.

Como se pode observar no gráfico 1, a movimentação manual de cargas que conduz ao risco de desenvolvimento de lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho (LMERT), apresenta os valores máximos nos três turnos observados. Também se evidencia o risco químico pelos seus reduzidos valores.

A identificação das atividades desempenhadas que fomentam o desenvolvimento de determinados fatores de risco é extremamente importante pois permite obter um melhor conhecimento do que provavelmente estará na origem desse fator de risco e, do mesmo modo, como se poderá ou deverá atuar para prevenir o não aparecimento ou para reduzir o desenvolvimento de determinado fator de risco.

Aquando do acompanhamento do trabalhador, denotava-se que, os movimentos repetitivos, as posturas incorretas e a ausência de pausas, criavam no profissional um estado de cansaço que se ía acumulando ao longo dos turnos, tendo esta situação sido por vezes verbalizada pelo próprio profissional. Todo esse cansaço possibilita que a fadiga se acumule dando origem a uma progressiva diminuição da capacidade e habilidade para a continuação com o trabalho, aumentado a sensação de desconforto e de dor, contribuindo também para a taxa de absentismo por doença e originando lesões no sistema músculo-esquelético.

Saliente-se o acelerado ritmo de execução das tarefas que foi devidamente observado e presenciado. De facto, o trabalhador tendo noção das tarefas que tem de cumprir em cada turno, intrínsecamente sabe que "não pode parar", que tem de realizar as tarefas de forma continuada e impondo um elevado ritmo de trabalho, por vezes colocando de parte a sua saúde e segurança.

De modo ilustrativo e exemplificativo, o gráfico 2 evidencia as atividades/tarefas desempenhadas pelo trabalhador segundo a repetitividade da tarefa e o correspondente tempo de exposição ao risco de desenvolvimento de LMERT. Como se apura do gráfico 2, a tarefa com maior tempo de exposição 25 DI (deitar 25 idosos no turno da tarde) é a segunda em termos de maior repetitividade, mas com uma diferença muito pequena para a de maior repetitividade. De facto, a tarefa 26 FC (fazer 26 camas no turno da manhã), é a mais repetitiva, no entanto é a quinta em termos de maior tempo de exposição ao risco de desenvolvimento de LMERT, pois é uma tarefa que a trabalhadora realiza de uma forma muito rápida. Já a tarefa 25 DI (deitar 25 idosos no turno da tarde), é uma tarefa árdua, penosa e cansativa para a trabalhadora, pois além da repetitividade ser elevada, o tempo de exposição ao risco de possível desenvolvimento de LMERT é o mais elevado de todas as tarefas que compõem a jornada diária de trabalho.

Principais atividades/tarefas identificadas: FC- Fazer camas, DI – Deitar idosos, RI – Refeição ao idoso, VI – Virar o idoso, HM – Higienização da manhã, HT – Higienização da tarde, LWC – Limpar casas-de-banho, AE – Auxiliar a enfermeira, LZS – Limpar zonas sociais.

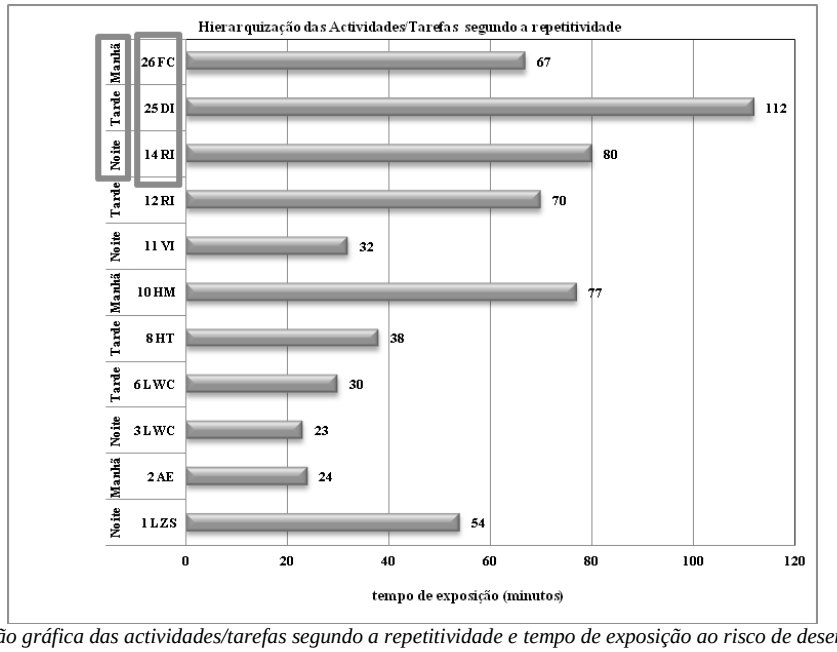


Gráfico 2 – Representação gráfica das actividades/tarefas segundo a repetitividade e tempo de exposição ao risco de desenvolvimento de LMERT

4. CONCLUSÕES

Do estudo realizado e principalmente da realidade presenciada e vivida, fica a percepção e uma real noção do trabalho desempenhado pelo Assistente Operacional de um Lar de Idosos, como um trabalho muito exigente ao nível do trabalhador, quer fisica quer psicologicamente. Além desta realidade, uma outra não menos importante é a falta de reconhecimento dos Assistentes Operacionais da área da saúde como uma profissão regulamentada deviamente aprovada e reconhecida pela Agência Nacional de Qualificações, como já é o caso da profissão de Técnico Auxiliar de Saúde para a qual estão a decorrer cursos profissionais.

O cumprimento do quadro legal em matéria de segurança e saúde ocupacional como critério essencial para a abordagem das questões de segurança e saúde nos setores de trabalho dos Assistentes Operacionais, proporciona a estes trabalhadores um registo de sensibilização e de relevo no âmbito da prevenção dos riscos profissionais no seu local de trabalho. Na realidade, as boas práticas referidas em diversos manuais de prevenção e as formações a serem administradas, apesar de positivas não resolvem o problema fundamental.

Seria imprescindível a instituição de um regime de acesso e exercício da profissão, com definição das competências necessárias ao seu exercício e dotação de densidades mínimas de profissionais ao serviço de cada instituição.

5. AGRADECIMENTOS

Os agradecimentos ao Lar de Idosos onde o estudo foi realizado.

6. REFERÊNCIAS

Direcção Geral da Saúde. (2008). *Programa Nacional Contra as Doenças Reumáticas: "Lesões Musculoesqueléticas Relacionadas com o Trabalho – Guia para a Prevenção"*. Direcção Geral da Saúde.

Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho. (2008). *E-FACTS 28: Técnicas de Mobilização de Doentes para Prevenir Lesões Músculo-Esqueléticas na prestação de cuidados de saúde*. [Consultado Janeiro 2011]. Disponível em: http://osha.europa.eu/pt/publications/e-facts/efact28.

Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho. (2008). *E-FACTS 38. Equipamento de trabalho, ferramentas e trabalhadores de limpeza. [*Consultado Janeiro 2011]. Disponível em: http://osha.europa.eu/pt/publications/e-facts/efact38/view.

Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho. (2010). *The European Survey of Enterprises on New and Emerging Risks (ESENER). [*Consultado Fevereiro 2011]. Disponível em: http://osha.europa.eu/en/publications/reports/esener1_osh_management/view?searchterm=.

Serranheira, F., Lopes, F.,Uva, A. *Lesões músculo-esqueléticas e trabalho: uma associação muito frequente.* Jornal das Ciências Médicas. Tomos CLXVIII (2004) 59-78.

Cabral, F. et al. (2009). *Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho, Módulo 09 – Ergonomia do Trabalho, Lesões Músculo-Esqueléticas Relacionadas com o Trabalho*. Verlag Dashofer – Edições Profissionais.

Diagnosis of cognitive ergonomics of the task in a marble: a case study in business processing of ornamental stones in the city of Campina Grande, Paraíba

Santos, A. G. [a]; Lacerda, E. F.[a], Martins, D. R. [a]; Araújo, M. C. B.[a], Morais, S. F. A.[a], Albuquerque Neto, H. C.[b], Schramm, F. [a]

[a]Federal University of Campina Grande, Academic Unit of Industrial Engineering, Av: Aprígio Veloso, 882 Bodocongó. Campina Grande-PB Brazil, email: fernandoschramm@globo.com; [b]Department of Industrial Engineering and Management, University of Porto, Dr. Roberto Frias S/N 4200-465, Porto/Portugal, e-mail: helio.neto@fe.up.pt

1. INTRODUCTION

The rapacious globalization linked to the rise of new technological approaches of communication not only renewed the methods of acquisition and sale of products, but also the procedures of how they are designed, because innovation is personified as the key factor of this new market model. Large corporations invest part of their energy and capital in the continuous pursuit of innovation, encouraging employees to contribute to the improvement of products and / or techniques. This innovative art of diving in the deepest foundations of the human mind, linking diverse knowledge in many areas, with the scope of the creation and / or implementation of specific techniques to improve the existing situation.

However, to relate the fine line of tacit knowledge and empirical studies of people with different degrees of information is a complex process for any enterprise, requiring synergistic effort by the managerial staff. Companies that are not alert to this issue and are not dynamic enough, they run the risk of not surviving in today's competitive landscape. Faced with this, cognitive ergonomics has emerged as an approach that combines the cognitive actions of man to the development of his work, explaining the various facets caused by this work and their impacts.

Among its segments, the task has cognitive ergonomics of the focus on decision-making process regarding the resolution of problems or improvements of situations, highlighting the influence of the process of exercising such activities in the minds of workers. Therefore, it is essential to realize that these environmental stimuli and their colleagues, and based on information received, seek to maximize the positive effects of decisions in order to build other artifacts that serve to support decision making. In addition, high stress can cause mental disturbance that will generate physical discomforts due to high mental concentration.

Thus, you can not think of the work without regard to human action, because their subjects are related to psychological phenomena and processes present in the work activity, and physical activity. Regardless of the nature of their activity, decision making is aided by the strategies that the subject uses to judge the likelihood of success between different choices. Understanding the cognitive processes used by each employee is critical to understand how these processes are generated and used in decision making as these, as shown by Vidal and Carvalho (2008), may be the subsidy for the development of training programs new professionals, or greater fit between the prescribed work and real work.

Therefore, the purpose of this article is a diagnosis of two main stages of production of a marble quarrying located in the state of Paraíba / Brazil on the ergonomic aspects of cognitive task analysis in an attempt to clarify the written operating procedures that are in the form of knowledge tacit. Then, it proposes a series of measures for the company to improve their cognitive ergonomic conditions in which workers are exposed.

2. MATERIALS AND METHOD

The subject company is a marbling works with the processing of ornamental stones. The literature on the issue involved was the largest foundation for the development of research in order to ascertain the routes to be followed in achieving the goals. This occurred through literature searches of books and scientific articles, which helped the contemplations of observations in situ and in situ in the company, allowing the verification of practices on existing production system.

To obtain information followed the assumptions of the ergonomic analysis of the cognitive task, supported by the think-aloud technique, qualitative, looking at the processes performed by employees, investigating in detail the steps of receiving, evaluating the design and manufacture of the product and listening these statements in relation to the product development process as such require high level cognitive tasks by workers. The above method consists of an open questionnaire where the worker must express their tacit knowledge-empirical performed in the course of their work and relate later, the collected information with the relevant indicators of the cognitive approach to work, in order to get a better overview of the purpose of this work.

This research also provides for the quantitative aspect of the study, through the use of NASA-TLX methodology designed by Hart (1985), adapted by Correa (2003). This methodology covers aspects of quantitatively assessing the mental load of workers, divided into six dimensions: mental demand, temporal demand, physical demand, level of effort, level of achievement and frustration level. For each dimension was created structured questionnaires based on studies of Correa (2003) and applied and an individual assessment of the performance of each employee from seven indicators of levels of discomfort of the metal requirement, as follows: 1 - metal requirement insignificant, 2 - mild mental requirement, 3 - semi-mental requirements; 4 - requiring mental acceptable; 5 - requiring mental flashy, 6 - mental critical requirement; 7 - extremely uncomfortable mental requirement. Given this, the diagnosis made is the result of an

exploratory research, applied, since the information collected offer a practical use in the company, delivering results that enable a series of recommendations that have the aim of improving the manufacturing environment from the perspective of workers, improving including the quality of company products.
Moreover you can assign a descriptive feature to study, since it outlines the company's current production model, emphasizing the cognitive aspects exist, are positive or negative to provide further improvement actions regarding the company's business scope object study.

3. RESULTS AND DISCUSSION

In order to diagnose the cognitive aspects involved in implementing the activities of workers, researchers tracked the development of two products involving the first stages of the process: Receipt and evaluation of design and manufacturing of the product. Before this, they were asked to tell their employees of their operational strategies derived empirical knowledge gained throughout their professional life.
In the first stage of the process it was found that the designs of new products are based on sketches on paper manuscripts office, so disorganized and without any reference to the steps and tools to be used. There is no document that prescribes the exact coordinates of the geometric product (chamfers, thinning, headers and design details), a factor that causes difficulties of interpretation, beyond the outline chart does not represent reliably (scale) measures and positions cuts, allowing the emergence of misconceptions may contribute to further configuration error. Given this, there are factors intrinsic to making decisions based on such information, such as geometric shape of the cuts and measures required by the products. Thus, workers aided by their experiences, skills and knowledge, they find that instruments will be used in developing the product and from their own adaptations, if they deem necessary, pass to the next stage.
In the second stage it was realized that each worker sees the same sequence operative in product development, trying to develop mechanisms that are able to perform the task as prescribed. It also requires that the employee requests from the project and the physical characteristics of the material (stiffness, ductility, hardness, elasticity and toughness), have knowledge about the physical characteristics of the product, which usually leads to discussions, as the educational level of each worker is different. They say the way they execute each task is due to the result of experience built up over their working life, highlighting the fact that it occurred in the previous step.
When asked if a prescribed procedure for each operation would help them better develop their activity, the workers said, probably at first this might not work satisfactorily, as would completely change the routine of running that each has developed to produce the service.

4. CONCLUSIONS

When researchers showed the importance of ergonomics in the workplace, several studies in theories and techniques were created and implemented by seeking further adaptation of the instruments of work before their users. However, few studies have addressed the impact that mechanization brings in the human mind, as well as the consequences that this may cause. The theoretical constructs of Attaianese and Duca (2010) corroborate this fact, the report that little research is available about a building design methodology incorporating cognitive principles, namely principles of cognitive ergonomics. Thus, it becomes evident the importance of knowledge work in the cognitive insight of which require different handling equipment, such as a marble quarrying, where mechanization is still a work factor from the truth.
Given the information obtained during the study case study in the target company, it was found that the same need to create operating procedures that will regulate the following activities for each task and the product being made and thereby develop procedures that are able to absorb knowledge from workers. These documents are essential to safeguard the management of tacit and explicit knowledge of the operative concepts of these professionals.
Furthermore, it should be built, along with the marble workers and other employees, the details of the surgical procedures used in carrying out its activities and the mechanisms used to design problem solving for situations considered critical. Register by writing this information enables the company to correct problems in the test procedure and improvements in process and product, and allows an ergonomic analysis of the later more detailed work.
Finally, it is a series of ergonomic recommendations, in order to propose improvements in the processes studied, allowing the worker to perform their duties with greater physical comfort and mental health, leading to greater well-being and consequent worker productivity.

5. REFERENCES

Abrahão, J. I., Silvino, A. M. D., Sarmet, M. M. (2005). Ergonomia, cognição e trabalho informatizado. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 21:2.
Attaianese, E., Duca, G. (2010). Human factors and ergonomic principles in building design for life and work activities: an applied methodology. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, DOI:10.1080/1463922X.2010.504286.
Hollnagel, E. (1997). Cognitive ergonomics: it's all in the mind. *Ergonomics*, 40:10, 1170-1182
Karwowski, W. (2005). Ergonomics and human factors: the paradigms for science, engineering, design, technology and management of human-compatible systems. *Ergonomics*, 48:5, 436-463.
Vidal, M. C., Carvalho, P.V. (2008). *Ergonomia cognitiva*. Rio de Janeiro: Virtual científica.

Níveis Sonoros em Ambiente Hospitalar – O Caso das Unidades de Cuidados Intensivos

Noise Levels in Hospital Environment – The Case of Intensive Care Units

Santos, J.[a, b, c], Miguel, A. S.[d]
[a] PROA/LABIOMEP; [b] CIGAR/FEUP, Porto; [c] Centro de Investigação em Saúde e Ambiente/Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Instituto Politécnico do Porto, Vila Nova de Gaia; [b] DPS/EEUM, Guimarães
e-mail: jds@estsp.ipp.pt; asmiguel@dps.uminho.pt

1. INTRODUÇÃO

A importância do ruído nas unidades de saúde tem vindo a ser reconhecida como um factor determinante do bem-estar e conforto de doentes e profissionais de saúde. Os hospitais são um tipo de unidades de saúde que apresentam diversas fontes de ruído. Como exemplos, podem ser indicados os equipamentos dotados de alarmes acústicos, as tarefas desenvolvidas pelos profissionais de saúde, a movimentação e conversação de doentes e visitantes, entre outros (Short *et al*., 2011). Além disso, estas instituições apresentam, geralmente, superfícies – paredes, tectos e pavimentos – que reflectem o som e originam tempos de reverberação longos que promovem ecos, mistura e sobreposição de sons e agravam o problema do ruído (Pope, 2010). Segundo Busch-Vishniac *et al.* (2005), dados recolhidos em vários hospitais, ao longo dos últimos 45 anos, indicam uma tendência crescente dos níveis de pressão sonora em meio hospitalar, durante o horário diurno e nocturno. A Organização Mundial de Saúde (OMS) (1999) estabeleceu valores limite de ruído para ambiente hospitalar que não devem exceder níveis sonoros contínuos equivalentes (L_{Aeq}) de 40dB (A) no período diurno e 35 dB (A) no período nocturno. Outras entidades, como a *United States Environmental Protection Agency* (USEPA) e a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), propuseram valores limite de 45 dB (A) diurno e de 35 dB (A) nocturno. Contudo, numerosos estudos têm demonstrado que os níveis de pressão sonora em hospitais são superiores aos recomendados, nomeadamente, em Unidades de Cuidados Intensivos (UCI), podendo variar entre 55 dB (A) e 70 dB (A) de L_{Aeq}, com valores máximos entre 80 dB (A) e 120 dB (A) (Pugh, 2007). As UCI são locais que dispõem de inúmeros equipamentos de alta tecnologia e complexidade, destinados ao atendimento de um segmento populacional de alto risco. Nestas unidades, os profissionais de saúde desenvolvem tarefas delicadas e que requerem elevados níveis de concentração. A legislação portuguesa, relativa às prescrições mínimas de segurança e saúde em matéria de exposição dos trabalhadores aos riscos devidos ao ruído, consiste no Decreto-Lei n.º 182/2006, de 6 de Setembro, que transpõe a Directiva n.º 2003/10/CE, de 6 de Fevereiro, do Parlamento Europeu e do Conselho. Este decreto-lei estabelece valores limite de exposição, no que se refere à exposição pessoal diária – L_{EX8h} – e ao nível de pressão sonora de pico - L_{Cpico}. Para o L_{EX8h}, o valor limite de exposição é de 87 dB (A) e para o L_{Cpico} é de 140 dB (C). Contudo, para L_{EX8h} superiores a 80 dB (A) ou L_{Cpico} superiores a 135 dB (C), admite-se que há risco para a audição (Miguel *et al*., 2010). Em ambiente hospitalar, os níveis de exposição pessoal diária ao ruído encontram-se, geralmente, abaixo dos níveis preconizados na legislação nacional. No entanto, podem ocorrer efeitos extra-auditivos, que podem potenciar a ocorrência de erros e acidentes de trabalho neste tipo de instituições. Tendo em consideração, a inexistência de directrizes nacionais para o controlo deste agente em meio hospitalar, a metodologia desenvolvida pelo *Finnish Institute of Occupational Health*, designada por *Ergonomic Workplace Analysis* (EWA), surge como uma ferramenta útil e fácil de aplicar para este fim. Esta metodologia permite uma avaliação real da situação de trabalho e tem como objectivo promover postos de trabalho seguros e saudáveis, baseando-se na fisiologia do trabalho, biomecânica ocupacional, psicologia das informações, higiene ocupacional e num modelo sociotécnico de organização do trabalho (Costa, 2004). Segundo Miguel *et al.* (2010), as recomendações da metodologia EWA podem ser aplicadas à avaliação de risco associada ao ambiente ocupacional. Deste modo, e reconhecendo os impactos negativos do ruído em meio hospitalar, o presente estudo teve como principais objectivos proceder à avaliação quantitativa do ruído em UCI e a aplicação da metodologia semi-quantitativa baseada nas recomendações da metodologia EWA para a determinação de prioridades de intervenção e estabelecimento de medidas correctivas e/ou preventivas. Pretende-se ainda com este estudo qualificar a percepção dos profissionais de saúde em relação ao ruído nos seus locais de trabalho e relacionar os resultados das medições com a percepção dos trabalhadores e com as características estruturais e de funcionamento das UCI.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado numa unidade hospitalar localizada no Grande Porto, em oito UCI. A escolha da amostra prendeu-se, essencialmente, com o facto de estas unidades apresentarem vários equipamentos e tecnologia de alta complexidade, existir baixa rotatividade dos profissionais e as tarefas exigirem concentração e responsabilidades acrescidas. A metodologia aplicada teve por base quatro abordagens que serão descritas de seguida.

2.1. Caracterização das condições estruturais das UCI

Para a caracterização das condições estruturais, foi elaborada uma lista de verificação que apresenta como principais campos de análise: condições gerais de instalação, tipo de actividades desenvolvidas e principais fontes de ruído.

2.2. Avaliação da exposição ocupacional ao ruído

Numa primeira fase, determinaram-se os pontos de amostragem, tendo em consideração o *layout* das UCI e localização das principais fontes de ruído (nº e tipo de equipamentos, nº de ocupantes). Foram efectuadas medições dos níveis sonoros contínuos equivalentes (L_{Aeq}) e dos níveis sonoros de pico (L_{Cpico}), na proximidade das fontes de ruído (junto ao leito dos utentes) e no centro das unidades, com o microfone posicionado, aproximadamente, ao nível do ouvido dos trabalhadores. As medições foram efectuadas durante o horário normal de trabalho, das 8h30 às 16h00, de modo a obter valores representativos da exposição dos trabalhadores. Todos os resultados foram analisados estatisticamente.

Os equipamentos utilizados na realização das medições foram o sonómetro integrador *Brüel&Kjær*, modelo 2250-B-001 e o sonómetro 01 dB Modelo *Solo-Premium.* Na análise e interpretação dos resultados foram utilizados os valores de referência apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Valores Recomendados

Entidade	Referência	Valor Recomendado (L_{Aeq})
United States Environmental Protection Agency (US-EPA)	EPA Noise Levels Affecting Health and Welfare, 1974	45 dB (A) diurno 35 dB (A) nocturno
Organização Mundial de Saúde (OMS)	Guidelines for Community Noise, 1999	40 dB (A) diurno 35 dB (A) nocturno
Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)	NBR 10152 – Níveis sonoros para conforto Acústico	45 dB (A) diurno 35 dB (A) nocturno

2.3. Aplicação da metodologia EWA

Para análise e interpretação dos resultados relativos ao L_{EX8h}obtidos para os profissionais de saúde das UCI, adoptaram-se as recomendações da metodologia EWA, considerando os níveis de risco e os valores recomendados apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Nível de risco associado aos níveis de ruído (L_{EX}, 8h), de acordo com o tipo de trabalho

Índice de Risco	Prioridade de Intervenção	Trabalho que não requer comunicação verbal	Trabalho que requer comunicação verbal	Trabalho que requer concentração
1	Actuação não prioritária	< 65 dB (A)	< 50 dB (A)	< 45 dB (A)
2	Actuação a curto prazo	65 – 80 dB (A)	50 – 70 dB (A)	45 – 65 dB (A)
3	Actuação muito urgente, requerendo medidas imediatas	> 80 dB (A)	> 70 dB (A)	> 65 dB (A)

2.4. Desenvolvimento e aplicação de questionário

Para analisar a percepção, por parte dos trabalhadores, sobre o ruído nos seus locais de trabalho procedeu-se a um inquérito, através de um questionário, previamente elaborado. Os resultados deste inquérito foram analisados estatisticamente.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de L_{Aeq} obtidos nas UCI variaram entre 67,1 dB (A) e 57,8 dB (A), junto ao leito dos utentes, e entre 65,0 dB (A) e 50,0 dB (A) no centro das unidades. Estes valores são superiores aos recomendados pela US-EPA, OMS e ABNT e semelhantes aos obtidos por vários autores em unidades do mesmo tipo (Christensen, 2007; Neto *et al*., 2010; Short *et al*., 2011). Salienta-se que durante a realização das medições existiam diversos equipamentos em funcionamento, nomeadamente, alarmes de monitores, ventiladores, bombas perfusoras e nebulizadores. De acordo com Pugh (2007), alguns dos equipamentos referidos, como por exemplo, os alarmes dos monitores, podem atingir níveis de pressão sonora de 79 dB (A) em UCI. A conversa entre a equipa de profissionais de saúde de cada UCI foi também identificada como uma possível fonte de ruído e, portanto, com interferência nos resultados. Como já foi referido, o Decreto-Lei n.º 182/2006, de 6 de Setembro, que estabelece os valores limites para a exposição pessoal diária ao ruído, não se adequa ao ambiente hospitalar. De facto, os resultados revelaram que em nenhuma das UCI foram ultrapassados os valores limite de exposição ($L_{EX, 8h}$ = 87 dB (A) e L_{Cpico}=140 dB (C)), dado que os valores de $L_{EX, 8h}$ variaram entre 57,8 dB (A) e 67,1 dB (A) e os valores de L_{Cpico} dB (C) variaram entre 118, 5 dB (C) e 106,5 dB (C). Estes valores são considerados elevados, tendo em consideração, as exigências estabelecidas para o meio hospitalar. Contudo, tal como Ryerd *et al*. (2007) referem, estes valores são relativos a eventos isolados, dado que seria necessário uma análise mais aprofundada da distribuição destes valores ao longo de um dia de trabalho ou de uma semana.

No que concerne à aplicação da metodologia EWA adaptada por Miguel *et al.* (2010), o tipo de trabalho desenvolvido nestas unidades foi classificado como "*Trabalho que requer concentração*". Assim, face aos valores obtidos de $L_{EX, 8h}$, foi atribuído a todas as UCI o nível de risco 2 ($L_{EX, 8h}$ varia entre 45dB (A) – 65 dB(A)), à excepção da UCI Geral, à qual se atribui o nível de risco 3 ($L_{EX, 8h}$ > 65 dB(A)). Tendo em consideração, as prioridades de intervenção definidas, é necessário implementar medidas a curto prazo e, no caso da UCI Geral, a intervenção deverá ser imediata. Relativamente

aos questionários, foram considerados válidos 33 questionários respondidos nas 8 UCI avaliadas, aos quais responderam, maioritariamente, mulheres (88%), com idades compreendidas entre os 26 e os 31 anos. Os homens que responderam ao questionário representam, apenas, uma percentagem de 12%, com idades compreendidas entre 28 e 46 anos. Relativamente às categorias profissionais, responderam ao questionário 23 enfermeiros, 4 médicos e 6 assistentes operacionais. No que diz respeito à questão "Como classifica o ruído no seu ambiente de trabalho" 26,1% dos enfermeiros classificaram o ruído como "Aceitável" no seu ambiente de trabalho, 47,8% como "Inaceitável" e 21,7% como "Claramente inaceitável". Quanto aos médicos, 50% classificou o ruído no seu ambiente de trabalho como "Inaceitável" e 50% como "Claramente Inaceitável". Uma percentagem de 66,7% dos assistentes operacionais consideraram o ruído no seu ambiente de trabalho "Aceitável" e 33,3% consideraram-no "Inaceitável". A percepção face ao conforto no ambiente de trabalho foi avaliada recorrendo à afirmação "Em relação ao ruído, acha que este ambiente é…". Os enfermeiros consideraram o ambiente de trabalho "Desconfortável" (39,1%), os médicos consideraram-no "Extremamente desconfortável" (50%) e os assistentes operacionais percepcionaram-no como "Ligeiramente desconfortável" (50%). Estes resultados demonstraram que, de facto, o ruído é identificado pelos profissionais como um agente perturbador e com impacto negativo no ambiente de trabalho. O mesmo foi verificado num estudo desenvolvido por Gurses e Carayon (2009) sobre os obstáculos à performance em UCI. Relativamente às fontes de ruído, 93,9% dos profissionais de saúde referiram que os "Equipamentos" representam uma das fontes de ruído mais incomodativa. A "Conversa entre a equipa" foi apontada por 33,3% dos profissionais e as "Visitas" por 24,2%". Tanto os "Procedimentos durante o tratamento ao doente", como "Outros" foram referidas por 12,1% dos inquiridos. Realça-se que os profissionais identificaram outras fontes de ruído (12,1%), como por exemplo, o elevado número de profissionais de saúde de outros serviços que realizam exames médicos nas UCI. Estes resultados são similares aos obtidos por Ryerd & Waye (2007), que identificaram os alarmes sonoros como a principal causa de reacções negativas por parte de enfermeiros e a respectiva substituição por alarmes visuais como uma solução viável. Na questão "Em que turno o ruído no seu local de trabalho lhe provoca maior incómodo?" verificou-se que a maioria dos inquiridos (90,1%) considerou o turno da manhã o mais incomodativo. Apenas 9,1%, considerou o turno da noite e 3,0% alegou que todos os turnos eram incómodos. Estes resultados são concordantes com os valores L_{Aeq} obtidos nas UCI, na medida em que durante o período da manhã se obtiveram valores de L_{Aeq} superiores aos do período da tarde.

4. CONCLUSÕES

O ruído em UCI é reconhecido, por vários investigadores, como um agente com implicações negativas na saúde e bem-estar de utentes e profissionais de saúde. Os resultados do presente estudo demonstraram que em nenhuma das UCI avaliadas são cumpridos os valores de L_{Aeq} recomendados pelas entidades internacionais. A aplicação da metodologia EWA, adaptada por Miguel *et al*. (2010) na análise dos valores de $L_{EX,\ 8h}$, revelou-se adequada, dado que, na ausência de directrizes nacionais para a exposição profissional ao ruído em ambiente hospitalar, permitiu priorizar a intervenção, tendo em consideração o tipo de trabalho desenvolvido. A aplicação dos questionários permitiu verificar que os profissionais de saúde percepcionam o ruído como um agente perturbador do ambiente de trabalho. Face aos resultados do estudo, a combinação entre as intervenções ambientais/estruturais e a criação de programas educativos melhorariam substancialmente o ambiente de trabalho dos profissionais de saúde destas unidades. Como trabalhos futuros propõe-se o alargamento do estudo a mais UCI localizadas em diferentes unidades hospitalares a nível nacional, no sentido de se averiguar se estas unidades apresentam níveis sonoros superiores aos recomendados internacionalmente e desenvolver metodologias de controlo deste agente em ambiente hospitalar.

5. REFERÊNCIAS

Berglund, B., T. Lindvall, D. H. Schwelaand, and T.K. Goh. (1999). Guidelines for community noise. In *Protection of the human environment*. Geneva, Switzerland: World Health Organization

Busch-Vishniac, I., J. West, C. Barnhill, T. Hunter, D. Orellana, and R. Chivukula. (2005). Noise levels in Johns Hopkins Hospital. Journal of the Acoustical Society of America. 118(6):3629–45.

Christensen, M. (2005). What knowledge do ICU nurses have with regard to the effects of noise exposure in the Intensive Care Unit?. *Intensive and Critical Care Nursing*. **21**: 199—207.

Gurses, A. P.,Carayon, P. (2009). Exploring performance obstacles of intensive care nurses. *Appl Ergon*. **40**(3): 509-518.

Miguel, A., S., S., R., Arezes, P., Baptista, J., S., Melo, R., Cordeiro, P., Lourenço, K., Teixeira, R., Santos, V., Braga, C. (2010). *Desenvolvimento e validação de um Guião para o Diagnóstico das Condições de Segurança e Saúde na Administração Local*. Sociedade Portuguesa de Segurança e Saúde Ocupacionais. Guimarães.

Neto, R., A., S., Mesquita, F., O., S., Paiva, M., D., S., Ramos, J., F., F., Andrade, F., M., D., Correia, M., A., V., J. (2010). Noise in the intensive care unit: quantification and perception by healthcare professionals. *Rev. Bras. Ter. Intensiva*. **22**(4):369-374.

Pope, D. (2010). Decibel levels and noise generators on four medical/surgical nursing units. *Journal of Clinical Nursing*. **19**: 2463–2470.

Pugh, R., J. (2007). The impact of noise in the intensive care unit [Versão Electrónica]. *Critical & Emergency Care*. Acedido em 15 de Julho de 2011, em: http://www.ihe-online.com/fileadmin/artimg/the-impact-of-noise-in-the-intensive-care-unit.pdf

Ryherd, E., E., Waye, K. P. (2007). Characterizing noise and perceived work environment in a neurological intensive care unit. *J. Acoust. Soc. Am.***123**(2):747-56.

Short, A., E., Short, K., T., Holdgate, A., Ahern, N., Morris, J. (2011). Noise levels in an Australian emergency department. Australasian Emergency Nursing Journal. **14**:26-31.

Utilização da Geoestatística para Caracterização Espacial do Ambiente Térmico e Acústico em Galpões para Criação de Frangos de Corte

Use of Geostatistics for Spatial Characterization of Thermal and Acoustic Environment for Building Sheds in Broilers

Santos, Maria Betania Gama[a], Nascimento, José Wallace Barbosa[b], Furtado, Dermeval Araújo[c], Monteiro, Luciano Fernandes[d], Borba, José Tharciso Bulcão[e] , Farias, Roberto[f]

[a]UFCG – Universidade Federal de Campina Grande - Unidade Acadêmica de Engenharia de Produção, aluna de doutorado do programa de pós-graduação em Engenharia Agrícola, Av. Aprígio Veloso, nº 882, Bairro Universitário, Campina Grande/PB, Brasil. E-mail: betaniagama@uaep.ufcg.edu.br; [b c] UFCG – Universidade Federal de Campina Grande - Unidade Acadêmica de Engenharia de Engenharia Agrícola, Av. Aprígio Veloso, nº 882, Bairro Universitário, Campina Grande/PB, Brasil. E-mail: wallace@deag.ufcg.edu.br , dermeval@deag.ufcg.edu.br; [d] UFS - Universidade Federal de Sergipe, Núcleo de Engenharia de Produção, Cidade Universitária, São Cristovão/SE, Brasil. Email: lucianofm@ufs.br; [e f] UFCG –SIASS, Universidade Federal de Campina Grande - Av. Aprígio Veloso, nº 882, Bairro Universitário, Campina Grande/PB, Brasil. E-mail: tharcisoborba@hotmail.com ; beto-farias@uol.com.br

1. INTRODUÇÃO

A importância de pesquisas que buscam otimização e adequação ao bem estar e conforto ambiental dos trabalhadores envolvidos com o ambiente de criação e produção avícola vem sendo discutida ao longo do tempo, no entanto a interação de diversos fatores ambientais, tais como os fatores térmicos e o nível de ruído a que estes trabalhadores vêm sendo expostos, não têm sido detalhadamente avaliados. Segundo Santos *et al.* (2010), a avicultura brasileira é uma atividade importante para o agronegócio do país e, embora o uso de tecnologia desta atividade envolva a substituição do trabalho humano, pela automatização de tarefas, o uso da mão de obra humana ainda é significativo. Um conceito bastante explorado na avicultura, e nos demais sistemas de produção animal, é o de que na ausência de conforto ambiental e bem estar o animal não produz o condizente com seu potencial. Este conceito também deve ser amplamente utilizado para o ser humano. Uma vez que a produtividade do funcionário está diretamente relacionada à produtividade da granja e ao lucro do produtor.

O trabalhador no setor avícola, de qualquer região, está exposto a uma série de fatores de risco na execução de suas atividades, dentre eles a exposição à poeira, gases nocivos, excesso de ruídos e estresse térmico, bem como está sujeito à riscos biológicos, químicos, físicos, mecânicos, ergonômicos, sociais e de acidentes.

Na região do Agreste paraibano, região Nordeste do Brasil, onde a atividade humana ainda está presente em algumas tarefas, devido ao nível de tecnologia predominante em alguns galpões para criação de frango de corte, estima-se que estes riscos sejam ainda maiores e exerçam influência no bem estar do trabalhador, afetando a produtividade mediante o aumento do absenteísmo e a falta de motivação para a realização de tarefas.

Portanto, é de suma importância que se qualifique e quantifique esse ambiente de exposição do trabalhador aos riscos existentes, entendendo melhor a relação entre a tipologia das instalações, o nível de tecnologia adotado e as condições inadequadas em concomitância aos atos inadequados, presentes nos diversos postos de trabalho.

A espacialização das variáveis do ambiente térmico e acústico possibilita entender a relação existente entre estes fatores do ambiente produtivo e sua variação espacial (TADAYUKI et al., 2011). A geoestatística é uma ferramenta da estatística que permite a interpretação dos resultados baseada na estrutura de sua variabilidade natural. No caso de fenômenos naturais deve-se verificar a dependência espacial da variável em estudo, antes da escolha da metodologia estatística de análise de dados (MIRAGLIOTTA, 2006). Mediante o exposto, este artigo objetiva a avaliação e a especialização das variáveis térmicas e acústicas em um galpão comercial destinado à produção de frangos de corte.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em uma granja comercial de frangos de corte localizada no município de Guarabira – PB, Brasil, situada na latitude 06º54’07.5” S e longitude 035º27'02.6" . A coleta de dados foi feita durante o período de 08 de outubro e 20 de novembro de 2010, O galpão, orientado na direção leste-oeste (Figura 1), possui 150 m de comprimento, 15 m de largura, 2,5 m de pé-direito, cobertura de telhas de fibro cimento, cama de frango de bagaço de cana de açúcar , cortinas laterais e forro de lona plástica amarela. O sistema de arrefecimento térmico do ambiente de criação adotado é do tipo túnel com pressão negativa, com cortinas laterais abertas até o 12° dia de vida das aves e fechadas do 13° até o final do lote, aproximadamente 42 dias. O sistema de ventilação é composto por 10 exaustores associado a um sistema de nebulização. As variáveis que compõem o ambiente térmico, temperatura do ar (Tar), umidade relativa (UR) foram coletadas simultaneamente por meio do instrumento Psicrômetro-Anemômetro portátil AN-4870 do fabricante ICEL, assim como o nível de ruído foi coletado mediante o uso de um Termo-Higro-Decibelímetro-Luxímetro portátil, modelo THDL-400 fabricante Instrutherm. As medições foram feitas três vezes por semana durante um lote completo, no período de maior estresse térmico, das 14h às 16 h, em 100 pontos alocados no interior do galpão, a 1,0 m de altura em relação ao piso, equivalente ao no centro de massa do trabalhador. Na figura 2 podem ser vistos os pontos das medições no interior do galpão.

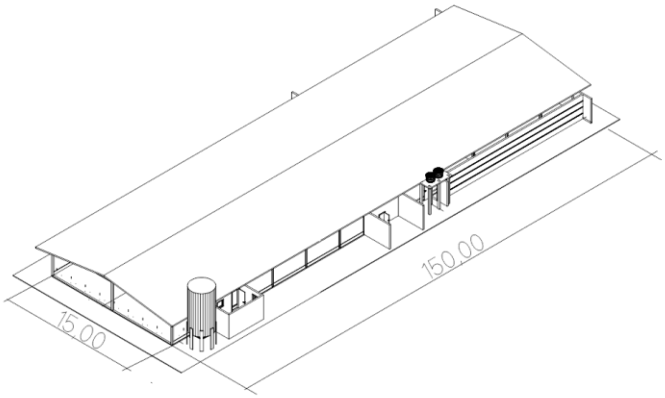


Figura1- Croqui do galpão comercial para criação de frangos de corte

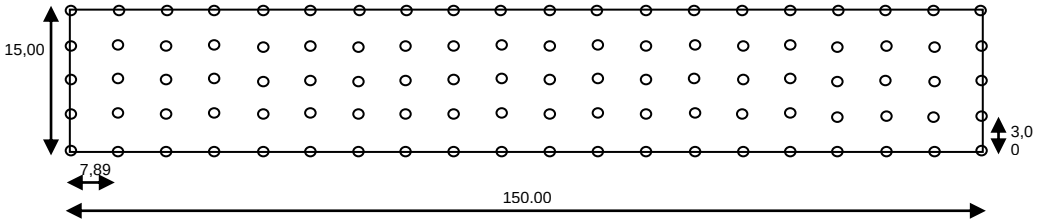


Figura 2 – Pontos de coleta das variáveis ambientais no interior do galpão, grandezas em metros.

Para descrever as variáveis termoacústicas, UR, nível de ruído, índice de conforto e de iluminamento, utilizou-se a geoestatística, técnica baseada na teoria das variáveis regionalizadas (GOOVAERTS, 2001). A dependência espacial foi analisada por meio de ajustes de semivariogramas (VIEIRA, 2000), com base na pressuposição de estacionariedade (hipóteseintrínseca). Dessa forma, foram estimados os coeficientes do modelo teórico para o semivariograma (efeito pepita, C0; patamar, C0+C1; alcance, A). Testaram-se semivariagramas do tipo esférico, exponencial, linear, linear com patamar e gaussiano (SOUZA et al., 2004), ajustados por meio do programa GS+. A escolha dos modelos matemáticos foi realizada, observando-se o coeficiente de correlação obtido pela técnica de validação cruzada. Essa técnica consiste em retirar, individualmente, cada ponto medido da área estudada; o seu valor é estimado, via krigagem, como se ele nunca existisse. Posteriormente, através do programa SURFER, tais modelos foram utilizados na obtenção de mapas de krigagem, método de inferência espacial que estima dados em pontos não amostrados a partir dos pontos amostrados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 3, pode ser vista a distribuição da temperatura ambiente, ou do ar, no interior do galpão. Observa-se uma amplitude térmica de aproximadamente 6°C, sendo uma temperatura mais baixa localizada nos fundos do galpão, na face leste, exatamente na entrada do ar, pelo painel de resfriamento adiabático evaporativo. Os valores máximos de temperatura observados não são considerados insalubres, pela NR-15.

Em média, os valores de UR mantiveram-se no intervalo considerado como de conforto para os trabalhadores que estejam exercendo atividades de manejo, no interior do galpão, ou seja, entre 70 e 80%, conforme pode ser vista na Figura 4, o que não caracteriza como insalubre o ambiente, segundo a Norma NR-15 que trata de "Atividades e Operações Insalubres". Entretanto, valores mínimos e máximos indicaram que, em alguns períodos do dia e em certas partes do galpão, foram observados níveis de UR inferiores e superiores ao intervalo de conforto Com relação ao ambiente externo, observa-se que a UR apresentou valores medianos inferiores ao da instalação.

Por sua vez, os valores medianos de ruído foram de 68,7 dBA e, externamente ao galpão, de 64,2 dBA, conforme pode ser vista na figura 5. Sendo os valores mais altos, os encontrados mais próximos aos exaustores.

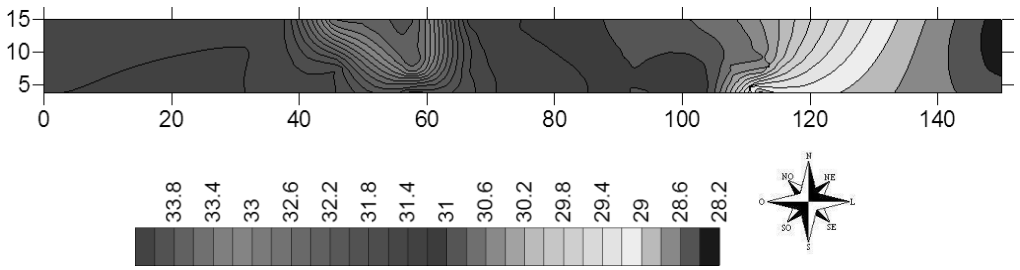


Figura 3. Distribuição espacial da variável Temperatura do ar , Tar (°C), no interior de um galpão comercial para produção de frangos de corte

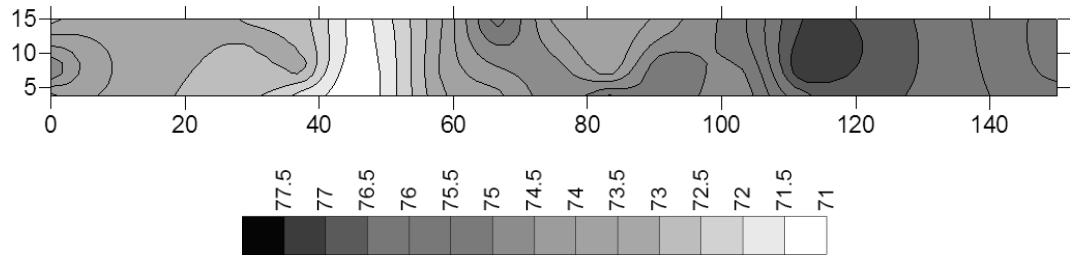


Figura 4. Distribuição espacial da variável umidade relativa,UR (%) no interior de um galpão comercial para produção de frangos de corte

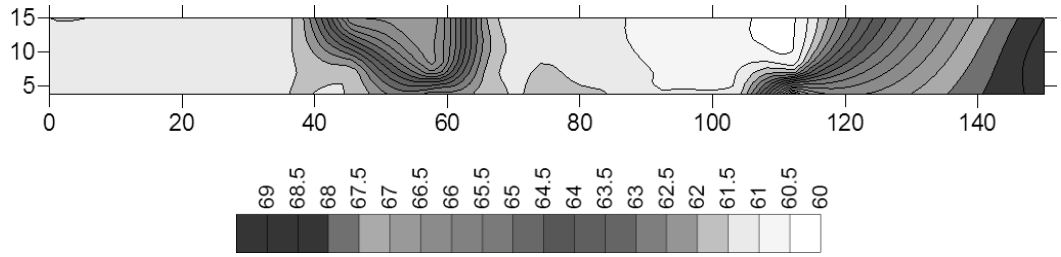


Figura 5. Distribuição espacial da variável ruído (dB) no interior de um galpão comercial para produção de frangos de corte

4. CONCLUSÕES

Mesmo nos horários mais quentes do dia, entre 14 e 16h, e em especial próximo às 14h, verificou-se que grande parte do galpão encontrava-se em situação de conforto térmico, não existindo necessidade de se usar dispositivo de resfriamento, uma vez que a UR se encontra com valores confortáveis, segundo a NR 15.

Apesar de alguns resultados indicarem não haver dependência espacial, optou-se pela geração dos mapas a fim de se visualizar melhor a condição ambiental durante as atividades desempenhadas no interior no galpão na produção, o qual se pode observar que, em alguns horários, os trabalhadores estavam submetidos a condições ambientais homogêneas.

5. REFERÊNCIAS

Goovaerts, p. Geostatistical modeling of uncertainty in soil science. *Geoderma*, Amsterdam, V.103, n.1-2, p.3-36, 2001

Miragliotta, M.Y.; Nääs, I.A.; Manzione, R.L.; Nascimento, f.f. spatial analysis of stress conditions inside broiler house under tunnel ventilation. *Sciencia Agricola*, Piracicaba, v.63, n.5, p.426-432, 2006.

Santos, M.B.G, *et al*., Diagnóstico de higiene, saúde e segurança do trabalho em galpões pra criação de frangos de corte in: Occupational Safety and Hygiene. 01 ed. Minho: Portuguese Society of Occupational Safety and Hygiene, 2011, v. 01, p. 590-594

Souza, S.R.L.; Nääs, I.A.; Marcheto, F.G.; Salgado, D.D. Análise das condições Ambientais em sistemas de alojamento "freestall" para bovinos de leite. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v.8, n.2-3, p.299-303, 2004.

Vieira, s.r. Geoestatística em estudos de variabilidade espacial do solo. In: Novais, r.f. Et al. (eds.). *Tópicos em ciência do solo*. Viçosa-mg: sociedade brasileira de ciência do solo, 2000. V.1, P.1-53.

Interações entre a fertilidade/gravidez e as caraterísticas do trabalho

Interactions between fertility/pregnancy and the Job characteristics

Santos, Mónica
Cliwork, Medicisforma, Atlanticare; email: s_monica_santos@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

A infertilidade tem aumentado progressivamente ao longo dos últimos anos; algumas das teorias explicativas para tal destacam o papel que determinados fatores de risco ocupacionais poderão ter nesse contexto, por vezes não devidamente esclarecidos entre as entidades empregadoras e trabalhadores. Uma vez atingida a fecundação, existem também circunstâncias laborais que podem condicionar a evolução da gravidez, em algumas situações de forma grave, supõe-se.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizadas três pesquisas em março de 2011, nas bases de dados *"CINALH plus with full text, Medline with full text, Database of Abstracts of Reviews of Effects, Cochrane Central Register of Controlled Trials, Cochrane Database of Systematic Reviews, Cochrane Methodology Register, Nursing and Allied Health Collection: comprehensive, MedicLatina e Academic Search Complete"*; utilizando a interação entre as palavras e expressões-chave "*fertility" e "reproduction" com "occupational medicine" e ainda "pregnancy" com "occupational health".* Foram obtidos 27, 25 e 134 artigos, dos quais se escolheram 27, utilizando como critérios de seleção o acesso preferencial a texto completo, língua inglesa, qualidade metodológica, data de publicação igual ou superior ao ano 2000 e pertinência para o objetivo da revisão.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1.Fertilidade

Ao longo das décadas a percentagem de espermatozóides (quer totais, quer viáveis) diminuiu bastante, pelo que o que hoje se considera "estatisticamente normal" é matematicamente muito inferior ao passado (El-Helady, 2010; Stoy, 2004; Bonde, 2002). Acredita-se que tal se possa relacionar com exposições ambientais e/ou ocupacionais a agentes químicos, radiações ou até a diferenças térmicas (El-Helady, 2010; Bonde, 2008 e 2002; Junewich, 2009), existindo, ainda assim, variabilidade na susceptibilidade individual (Bonde, 2008). Outros autores defendem que o número de espermatozóides não pode justificar na totalidade a fertilidade, existindo outras variáveis em interacção (Winker, 2006).

A nível de estudos laborais encontram-se trabalhos que associam a infertilidade masculina à exposição a solventes, chumbo, pesticidas, gasolina, mas não de forma consensual (El-Helady, 2010; Bonde, 2002; Toft, 2005). Estes agentes poderão ligar-se aos receptores hormonais, actuando como agonistas ou antagonistas (Toft, 2005). Hodiernamente, várias profissões exigem a postura sentada mantida, o que implica o aumento da temperatura testicular e, eventualmente, menor fertilidade (El-Helady, 2010; Stoy, 2004; Hjollund, 2000); tal como profissões executadas em ambientes quentes (Bonde, 2002), mas não segundo outros investigadores.

Se também existir trabalho com computador, para além das variáveis já mencionadas, a radiação do mesmo pode alterar as defesas antioxidantes e, indiretamente, alterar a fertilidade masculina; contudo, existem estudos com resultados contraditórios (El-Helady, 2010).

A dessincronização cronobiológica também poderá ser mais um factor contributivo para o mesmo resultado, facilmente atingida em alguns trabalhadores que, por exemplo, façam turnos noturnos (El-Helady, 2010; Metules, 2000).

O *stress* laboral também aumenta a libertação de catecolaminas (que interferem com a frequência cardíaca, tensão arterial e secreções hormonais) (Metules, 2000); contudo, também neste contexto existem estudos com conclusões opostas. Aliás este stress pode não só alterar diretamente a fertilidade como diminuir a libido e/ ou a capacidade de desempenho sexual, factores esses que, obviamente, também diminuem a fecundidade do casal (El-Helady, 2010).

Quanto à infertilidade feminina alguns autores defendem que esta se relaciona com maior intensidade com a idade mais avançada em que a trabalhadora tenta engravidar, do que propriamente com as exposições laborais. Alguns investigadores acreditam que, apesar de suspeitos, poucos são os agentes químicos cuja interação com a fertilidade está devidamente demonstrada, destacando-se neste contexto o chumbo, mercúrio, manganês, dissulfito de carbono, bromopropano e o dibromocloropropano (Winker, 2006). Outros exemplos neste âmbito são a exposição ao cádmio e ao manganês, que se associa a alterações hormonais, em ambos os sexos aliás (Bonde, 2002; Iavicoli, 2009); tal como ao crómio (Bonde, 2002), mercúrio (Iavicoli, 2009) e chumbo (Bonde, 2002; Iavicoli, 2009), perturbando a espermatogénese. Também o arsénio consegue inibir o funcionamento testicular (Iavicoli, 2009).

Estudos epidemiológicos em agricultores demonstraram que nesta classe profissional existe maior prevalência de alterações espermáticas (a nível de concentração e morfologia), mas não alterando significativamente o padrão hormonal (segundo uns) ou alterando (segundo outros) e não só a nível das hormonas sexuais directas, mas também tiroideias, com as consequentes alterações ovulatórias e espermáticas. A concentração dos agentes químicos é geralmente mais elevada quando são utilizados em recintos fechados, como é o caso das estufas (aqui, frequentemente, são ultrapassados os

limites de exposição estipulados na legislação). Para além disso, alguns pesticidas transformam-se em compostos mais tóxicos após a sua aplicação, na própria planta, pelo que a toxicidade fica ainda mais potenciada (Hanke, 2004).

3.2.Gravidez

Quanto à gravidez em si, a percentagem de mulheres que trabalha hodiernamente é muito superior à que existia no passado, pelo que agora é mais frequente a exposição das grávidas aos riscos laborais, mesmo no terceiro trimestre (devido a questões profissionais e económicas) (Mogann, 2005).

Alguns estudos realizados em cabeleireiras, por exemplo, demonstraram existir maior prevalência de aborto espontâneo, bem como de malformações; contudo, outros autores não concordam (Peters, 2010).

Encontraram-se trabalhos com conclusões contraditórias relativas à associação entre o níquel e o aborto, malformações ou atraso de crescimento intra-uterino (Vaktskjold, 2007). A exposição ao cádmio em trabalhadoras durante a gravidez associa-se a bebés de baixo peso, maior número de abortos e/ ou a partos pré-termo. Ao arsénio, por sua vez, também se atribuem maiores prevalências de malformações, aborto e atraso do crescimento (Iavicoli, 2009). O chumbo pode alterar o crescimento ósseo durante a gestação, uma vez que compete com o cálcio (Zhu, 2010).

Nos filhos descendentes de agricultoras, são mais frequentes algumas malformações, como a fenda palatina e alterações do sistema nervoso central (Hanke, 2004). Parece também existir um atraso de crescimento intra-uterino (Hanke, 2004; Yan, 2009); contudo, as investigações não produzem resultados consensuais (Yan, 2009). Nestes também parecem ser mais frequentes os nados-mortos, não só nos agricultores em si, mas também nos residentes nas proximidades das áreas de cultivo (Hanke, 2004).

A hipertermia materna (por vezes, atingida com apenas mais dois graus célsius) pode implicar aborto, atraso de crescimento ou até maior incidência de malformações, sobretudo a nível do sistema nervoso central. A sensibilidade do feto varia com a fase gestacional e celular. Contudo, a maioria dos estudos é realizada em animais, pelo que a extrapolação de dados para os humanos não pode ser linear. Alguns autores comparam mesmo os efeitos do calor para o feto aos causados pelas radiações. A temperatura fetal é diretamente proporcional à materna, uma vez que o feto não tem qualquer capacidade de a controlar autonomamente (Edwards, 2003).

O stress laboral, como já se referiu, aumenta a libertação de catecolaminas que, por sua vez, podem aumentar a contratilidade uterina e, eventualmente, diminuir a circulação sanguínea placentar (Metules, 2000). O *stress* pode assim associar-se a maior risco de parto pré-termo; apesar de outros autores discordarem (Agun, 2001).

O aborto espontâneo e/ ou o baixo peso ao nascer estão também associados a cargas moderadas a elevadas e/ ou frequentes (Metules, 2000; Liang, 2007), bem como postura de pé mantida (Metules, 2000; Mogann, 2005) e a turnos noturnos e/ ou prolongados, tal como ao ruído (Mogann, 2005; Croteau, 2006).

No caso dos profissionais de saúde, só o simples manuseamento de alguns fármacos (como os citostáticos, ou seja, para tratamento oncológico) aumentam o risco de aborto (Metules, 2000).

Alguns tentaram avaliar as eventuais consequências da exposição de grávidas e campos eletromagnéticos (ainda que pouco intensos, como os originados por computadores e eletrodomésticos), concluindo ser possível a associação com patologia neoplásica na descendência, mas não encontraram prova científica irrefutável (Li, 2009). Em situação semelhante está a exposição ocupacional a radiações ionizantes (como alguns técnicos de saúde ou funcionários de centrais nucleares), uma vez que se encontram estudos onde se pode afirmar existir e não existir simultaneamente associações entre esse fator de risco e patologia neoplásica na descendência dos trabalhadores; encontrou-se sim maior risco de malformações; outros, por sua vez, associam tal exposição a maior risco de aborto (Fusic, 2008).

Ainda a nível de fatores de risco ocupacionais para a gravidez dos profissionais da saúde, há que destacar ainda os agentes infeciosos. De realçar contudo que, melhores técnicas de trabalho (como higiene correcta das mãos e uso de luvas), diminuem muito a incidência de infeções (McGrath, 2007).

As vibrações têm consequências negativas para a gravidez, sobretudo quando são recebidas na posição sentada mantida como, por exemplo, dentro de um veículo motorizado, como condutora ou passageira, frequente em alguns postos de trabalho (Liang, 2007).

4. CONCLUSÕES

Provavelmente, os resultados contraditórios podem ser explicados pela diferente qualidade metodológica dos estudos, além de que, por questões éticas óbvias, não podem ser desenhadas investigações de causa-efeito, onde se exporia propositadamente um trabalhador a algum elemento suspeito de constituir um fator de risco. Para além disso, na generalidade das situações interagirão, provavelmente, várias variáveis interdependentes, além que a suscetibilidade individual varia muito. Contudo, existem numerosas condições para as quais muitos investigadores consideram como provada a associação lesiva, pelo que as entidades empregadoras e funcionários deveriam estar informados acerca de tal possibilidade, devidamente orientados pela sua Equipa de Saúde Ocupacional.

5. REFERÊNCIAS

Aguir, V.E. et al. 2001. Physical load and psychological demand at work during pregnancy and preterm birth. International Archives of Environmental Health, 74, 583-588.

Bonde, J.P. et al. 2008. Fertility and markers of male reproductive function in Inuit and European populations spanning larges contrasts in blood levels of persistent orgonachlorines. Environmental Health Perspectives, 116(3), 269-277.

Bonde, J.P. et al. 2002. How work-place conditions, environmental toxicants and lifestyle affect male reproductive function. International Journal of Andrology, 25, 262- 268.
Croteau, A. et al. 2006. Work activity in pregnant, preventive measures and the risk of delivering a small-for- gestacional-age infant. American Journal of Public Health, 96(5), 846- 854.
Edwards, MJ et al. 2003. Effects of heat on embryos and fetuses. International Journal of Hyperthermia, 19(3), 295-324.
El-Helady, M. et al. 2010. Work-place exposure and male infertility- a case control study. International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health, 23(4), 331- 338.
Fucic, A. et al. 2008. Spontaneous abortions in female populations occupationally exposed to ionizing radiation. International Archives of Occupation, 81, 873-879.
Hanke, W. et al. 2004. The risk of adverse reproductive and developmental disorders due to occupational pesticide exposure: an overview of current epidemiological evidence. International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health, 17(2), 223-243.
Hjollund,N.H. et al. 2000. Diurnal scrotal skin temperature and semen quality. International Journal of Andrology, 23, 309- 318.
Iavicoli, I. et al. 2009. The effects of metals as endocrine disruptors. Journal of Toxicology and Environmental Health, 12, 206- 233.
Jurewich, J. et al. 2009. Environmental factors and semen quality. International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health, 22(4), 305- 329.
Li, P. et al. 2009. Maternal occupational exposure to extremely low frequency magnetic fields and the risk of brain cancer in the offspring. Cancer Causes Control, 20, 945-955.
Liang, C.C. et al. 2007. Biodynamic responses of seated pregnant subjects exposed to vertical vibrations in driving conditions. Vehicle System Dynamic, 45(11), 1017-1046.
McGrath, B.J. 2007. Identification health and safety risks for childcare workers. AAOHN Journal, 55(8), 321- 325.
Metules, J.J. 2000. Are you at risk for spontaneous abortion? RN, 63(8), 69-72.
Mogann, E.F. et al. 2005. The effects of standing, lifting and noise exposure on preterm birth, growth restriction and perinatal death in healthy low-risk working military women. The Journal of Maternal- Fetal and Neonatal Medicine, 18(3), 155-162.
Peters, C. et al. 2010. Fertility disorders and pregnancy complications in hairdressers- a systematic review. Journal of Occupational Medicine and Toxicology, 5(24), 1-13.
Stoy, J. et al. 2004. Semen quality and sedentary work position. International Journal of Andrology, 25, 5-11.
Toft, G. et al. 2005. Fertility in four regions spanning large contrasts in serum levels of widespread persistent organochlorines: a cross- sectional study. Environmental Health, 4(26), 1-13.
Vaktskjold, A. et al. 2007. Small- for-gestational-age newborn of female refinery workers exposed to nickel. International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health, 20(4), 327-338.
Winker, R. et al. 2006. Reproductive toxicology in Occupational settings: an update. International Archives of Environmental Health, 79, 1-10.
Yan, X. et al. 2009. Pesticide concentrations in matrices collected in the perinatal period in a population of pregnant women and newborn in New Jersey, USA. Human and Ecological Risk Assessment, 15, 948-967.
Zhu, X. 2010. Maternal low-level lead exposure and fetal growth. Environmental Health Perspectives, 118 (10), 1471- 1475.

Riscos Ocupacionais dos Profissionais de Saúde

Occupational Risks of Health Professionals

Santos, Mónica
Cliwork, Medicisforma, Atlanticare, email: s_monica_santos@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

Os profissionais de saúde executam inúmeras tarefas sujeitas a fatores de risco muito variados; contudo, se alguns são facilmente percetíveis para a maioria, outros são facilmente ignorados. Pretende-se com esta revisão bibliográfica resumir o que de mais relevante e recente se publicou sobre o tema.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizada uma pesquisa em maio de 2011, nas bases de dados *"CINALH plus with full text, Medline with full text, Database of Abstracts of Reviews of Effects, Cochrane Central Register of Controlled Trials, Cochrane Database of Systematic Reviews, Cochrane Methodology Register, Nursing and Allied Health Collection: comprehensive, MedicLatina e Academic Search Complete"*; utilizando as palavras-chave "*nurse"* e *"physician"* combinadas com *"occupational health*", foram obtidos 1469 artigos, utilizando como critérios de seleção o acesso preferencial a texto completo, línguas inglesa, portuguesa ou espanhola e data de publicação igual ou superior ao ano 2000; em função da qualidade metodológica e da pertinência para o objetivo da revisão, foram escolhidos 66 trabalhos. Excecionalmente foram também considerados outros artigos da autora, já publicados ou aprovados e a aguardar publicação em revistas da área.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A nível de riscos químicos, destacam-se os citostáticos, ou seja, medicamentos muito potentes, capazes de alterar células, usados nos tratamentos oncológicos, no sentido de serem destruídas as células cancerígenas; contudo, a afinidade pelo alvo e/ ou a forma de administração não garantem uma precisão absoluta, pelo que também são alteradas células normais. A maioria dos fármacos usados em Oncologia está por isso, curiosamente, classificada como carcinogénica (Mader, 2008; Abbinante, 2008; Desroches, 2003; Davis, 2011; Nixon, 2009; Sugiura, 2010; Kopjar, 2009; Vaz, 2010). Outros agentes químicos importantes são os ácidos e aldeidos (sobretudo em laboratórios) (Vaz, 2010), bem como a prata, cobre, estanho e mercúrio (principalmente na medicina dentária) ou ainda os anestésicos (Moen, 2008).

Para além disso, a generalidade dos profissionais de saúde está sujeita a patamares razoáveis de *stress* laboral, *bullying*, *burnout* e violência; condições estas com implicações na saúde física e emocional dos funcionários, bem como no absentismo, satisfação e produtividade (Oginska- Bulit, 2008; Selmanouic, 2008; Weyers, 2006; Lorenz, 2010; Rueden, 2010; Tooren, 2008; Golubie, 2009; Laschinger, 2009; Casteilon, 2011; Yildirim, 2009; Lewis, 2006; Simons, 2010; Trossman, 2010; Menecz, 2009; Wu, 2007; Dickinson, 2008).

A nível organizacional destacam-se as alterações cronobiológicas secundárias aos horários prolongados, trabalho por turnos, envelhecimento dos funcionários e alterações nutricionais/ endocrinológicas inerentes (Santos, 2010 e 2011 a, b; Whkoshi, 2010; West, 2010; Keller, 2009).

No contexto dos riscos biológicos destacam-se as hepatites B e C, bem como o HIV e, com particular importância nacional, a tuberculose (Vaz, 2010; Hambrige, 2011; Chen, 2009; Shah, 2006; Tabak, 2006; Twichell, 2003; Costa, 2010; Schabion, 2010; Seidlen, 2006; McGrath, 2007).

Na dimensão ergonómica realçam-se as lesões músculo-esqueléticas (Whkoshi, 2010; Smith, 2006; Tinubu, 2010; Wardell, 2007; Stetler, 2003; Menzel, 2008; Freitas, 2009; Santos, 2011c; Drebit, 2010).

Por fim, a nível de riscos físicos, são mencionadas as radiações ionizantes e as mais banalizadas (segundo alguns autores, incorretamente) radiações não- ionizantes (Santos, 2011 d,e).

4. CONCLUSÕES

As equipas de Saúde Ocupacional a exercer em instituições de saúde têm particularidades específicas (devido ao público-alvo e gestão da instituição com que trabalham, por vezes muito pouco recetivos ao papel da Saúde Ocupacional) mas, mal consigam provar o seu valor, terão a potencialidade de conseguir resultados excecionais, minorando os riscos de saúde dos funcionários e aumentando a satisfação, produtividade e lucros da empresa.

5. REFERÊNCIAS

Abbinante, A. et al. 2008. Riesgos y precauciones durante el manejo y dosificacion de citostáticos. Informe Médico, 10(3), 139-143.

Alzourik, K. et al. 2009. Awareness of bacterial resistance among physicians, pharmacists and nurses. International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health, 22(4), 363- 372.

Amarasekera, M. et al. 2010. Prevalence of latex allergy among healthcare workers. International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health, 23(4), 391- 396.

Bilski, B. et al. 2002. Viral hepatitis in health service in the province of Wielkopolska. International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health, 15(4), 347- 352.

Casteilón, A. 2011. Occupational violence in nursing: explanations and coping strategies. Revista Latino Americana de Enfermagem, 19(1), 156- 163.
Chen, L. et al. 2009. Sharp object injuries among health care workers in a Chinese province. AAOHN Journal, 57(1), 13-16.
Desroches, P. 2003. Cytotoxic Drug handlers- monitoring in the occupational health setting. AAOHN, 51(3), 106- 108.
Drebit, S. et al. 2010. Occupational and environmental risk factors for falls among workers in the healthcare sector. Ergonomics, 53(4), 525- 536.
Costa, J. et al. 2010. Results of five-year systematic screening for latent tuberculosis in healthcare workers in Portugal. Journal of Occupational Medicine and Toxicology, 5(22), 1-7.
Davis, J. et al. 2011. Exposure to hazardous drugs in healthcare: an issue that will not go away. Journal of Oncology Pharmacy Practice, 17(1), 9- 13.
Dickinson, T. et al. 2008. Stress and burnout in forensic mental health nursing: a literature review. British Journal of Nursing, 17(2), 82-87.
Filon, F. et al. 2001. Latex symptoms and sensitization in health workers. International Archives of Occupational and Environmental Health, 74, 219- 223.
Foster, T. et al. Prevalence of Needlestick injuries and other high risk exposures among healthcare workers in Jamaica. West Indian Medicine Journal, 59(2), 153- 159.
Freitas, J. et al. 2009. Distúrbios osteo-musculares relacionados ao trabalho em profissionais de enfermagem de um hospital universitário. Revista Eletrónica de Enfermagem, 11(4), 904- 911.
Golubie, R. et al. 2009. Work-related stress, education and work ability among hospital nurses. Journal of Advanced Nursing, 2057- 2065.
Green-Mokenze, J. et al. 2009. Thiuram allergy- a potencial dermal allergy among health careworkers. AAOHN Journal, 57(4), 139- 142.
Hambridge, K. 2011. Needlestick and sharps injuries in the nursing student population. Art & Science, 25(27), 38- 45.
Izdes, S. et al. 2010. DNA damage, glutathione and total antioxidant capacity in anesthesia nurses. Archives of Environmental & Occupational Medicine, 65(4), 211- 217.
Keller, S. 2009. Effects of extended workshifts and shiftwork on patient safety, productivity and employee health. AAOHN Journal, 57(12), 497- 502.
Kopjar, N. et al. 2009. The genotoxic risk in healthcare workers occupationally exposed to cytotoxic drugs- a comprehensive evaluation by the SCE assay. Journal of Environmental Science and Health, part A, 44, 462- 479.
Laschinger, H. et al. 2009. Workplace empowerment, incivility and burnout: impact on staff nurse recruitment and retention outcomes. Journal of Nursing Management, 17, 302- 311.
Latza, V. et al. 2005. Effectiveness of a nationwide interdisciplinary preventive program for latex allergy. International Archives of Occupational Health, 78, 394- 402.
Lewis, M. 2006. Nurse bullying: organizational considerations in the maintenance and perpetration of health care bullying cultures. Journal of Nursing Management, 14, 52- 58.
Lorenz, V. et al. 2010. Burnout and stress among nurses in a Universitary Terciary Hospital. Revista Latino/ Americana de Enfermagem, 18(6), 1084-1091.
Moen, B. et al. 2008. Neurological Symptoms among dental assistants: a cross-sectional study. Journal of Occupational Medicine and Toxicology, 3(10), 1-7.
Mader, R. et al. 2008. Longitudinal biomonitoring of nurses handling antineoplasic drugs. Journal of Clinical Nursing, 18, 263- 269.
McGrath, B. 2007. Identifying health and safety risk for childcare workers. AAOHN Journal, 55(8), 321- 325.
Menecz, D. et al. 2009. Aggression at the workplace- psychological consequences of abusive encounter with coworkers and clients. International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health, 22(3), 243- 260.
Menzel, N. 2008. Underreporting of musculoskeletal disorders among health care workers. AAOMN Journal, 56(12), 487- 493.
Nixon, S. et al. 2009. Safe handling of hazardous drugs: are you protected? Clinical Journal of Oncology Nursing, 13(4), 433-440.
Selmanouic, S. et al. 2008. Most often stress at the workplace among physicians in University Clinical center in Tuzla. Materia Sociomédica, 20(3), 152- 155.
Palczynski, C. et al. 2000. Nasal provocation test in the diagnosis of natural rubber latex allergy. Allergy, 55, 34- 41.
Paula, C. et al. 2010. O sofrimento psíquico do profissional de enfermagem da unidade hospitalar. Chia Colombia, 10(3), 267- 279.
Johnson, S. 2009. International perspectives on workplace bullying among nurses: a review. International Council of Nurses, 34- 40.
Santos, M. 2011 ou 2012 (aprovado para publicação mas ainda sem data definida). Cronobiologia ao serviço da Saúde Ocupacional. Segurança.
Santos, M. 2011 ou 2012 (aprovado para publicação mas ainda sem data definida). Cronobiologia da alimentação/ nutrição, contextualizada à Medicina do Trabalho. Segurança.
Santos, M. 2011. Ginástica Laboral: o que o Médico do Trabalho e o Técnico de Higiene e Segurança precisam de conhecer: parte II. Segurança, 201, 34-38.
Santos, M. 2011 ou 2012 (aprovado para publicação mas ainda sem data definida). Radiações ionizantes e Saúde Ocupacional. Segurança.
Santos, M. 2011 ou 2012 (aprovado para publicação mas ainda sem data definida). Radiação não ionizante: é importante?. Segurança.
Santos, M. 2010. Correlação entre alguns parâmetros da Síndrome Metabólica e Atividade Física entre pais e filhos em idade escolar. REDAF, 2(1), 1-29.
Schabion, A. et al. 2010. Risk of latent TB infection in individuals employed in the healthcare sector in Germany: a multicentre prevalence study. BMC Infectious Diseases, 10(107), 1-10.
Seidler, A. et al. 2006. Review of Epidemiological Studies on the Occupational risk of tuberculosis in low-incidence areas. Respiration, 72, 431- 446.
Shah, S. et al. 2006. Percutaneous injuries among dental professionals in Washington State. BMC Public Health, 6(269), 1-5.
Simons, S. et al. 2010. Bullying in the workplace- a qualitative study of newly licensed nurses. AAOHN Journal, 58(7), 305- 311.

Smith, D. et al. 2006. Musculoskeletal disorders and their after-effects among health professionals in Beijing. Occupational Ergonomics, 6, 25-34.
Sugiura, S. et al. 2010. Risks to health professionals from hazardous drugs in Japan: a pilot study of environmental and biological monitoring of occupational exposure to cyclophosphamide. Journal of Oncology Pharmacy Practice, 17(1), 14- 19.
Stetler, C. et al. 2003. Use of evidence for prevention of work- related musculoskeletal injuries. Orthopaedic Nursing, 22(1), 32- 41.
Rueden, K. et al. 2010. Secondary traumatic stress in trauma nurses: prevalence and exposure, coping and personal/ environmental characteristics. Journal of Trauma in Nursing, 17(4), 191- 201.
Tabak, N. et al. 2006. The health beliefs of hospital staff and the reporting of needlestick injury. Journal of Clinical Nursing, 15, 1228-1239.
Telksnieve, R. et al. 2003. Occupational skin diseases in nurses. International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health, 16(3), 241- 247.
Tinubu, B. et al. Work-related musculoskeletal disorders among nurses in Ibadanm South-West Nigeria: a cross- sectional survey. BMC Musculoskeletal disorders, 11(12), 1-8.
Tooren, M. et al. 2008. Managing job stress in nursing: what kind of resources do we need? Journal of Advance Nursing, 63(1), 73- 84.
Trossman, S. 2010. Nurses seek an end to workplace violence. The American Nurse, November- December, 5-6.
Twitchell, K. 2003. Bloodborne pathogens- what you need to know, part II. AAOHN Journal, 51(2), 89- 96.
Vaz, K. et al. 2010. Prevalence of injuries and reporting of accidents among health care workers at the university hospital of the West Indies. International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health, 23(2), 133-143.
Wardell, H. 2007. Reduction of injuries associated with patient handling. AAOHN Journal, 55(10), 407- 413.
West, S. et al. 2009. Juggling multiple temporalities: the shift work story of mid- life nurses. Journal of Nursing Management, 17, 110- 119.
Weyers, S. et al. 2006. Psychosocial work stress is associated with poor self-rated health in Danish nurses: a test of the effort- reword imbalance model. Scandinavian Journal of Caring Sciences, 20, 26- 34.
Whkoski, A. et al. 2010. Hospital staff nurses work hours, meal periods and rest breaks. AAOHN Journal, 58(11), 489- 497.
Wu, H. et al. 2010. Occupational stress among hospital nurses: cross-sectional survey. Journal of Advanced Nursing, 627- 633.
Wu, S. et al. 2007. Relationship between burnout and occupational stress among nurses in China. Journal of Advance Nursing, 59(3), 233- 239.
Oginska- Bulit, N. 2008. Occupational stress and it consequences in healthcare professionals: the role of type D personality. International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health, 19(2), 113- 122.
Yildirim, D. 2009. Bullying among nurses and its effects. International Council of Nurses, 504- 511.
(sem autor). 2011. A healthier mindset. Careers, 25(31), 64.
(sem autor). 2011. Why a 12-hours shifts is unhealthy for nurses. Occupational Health Management, 10- 13.
(sem autor). 2010. Hospital must address risk of violence- incidents trigger OSHA citation, Joint Commission Alert. Occupational Health Management, 112-114.

Ruído e Saúde Ocupacional: o que existe para além do óbvio...

Noise and Occupational Health: What lies beyond the obvious…

Santos, Mónica
Cliwork, Medicisforma, Atlanticare, email: s_monica_santos@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

Entre os profissionais de saúde ocupacional é associado facilmente o ruído à hipoacusia/ surdez; contudo, ao longo dos últimos anos têm-se desenvolvido projetos de investigação que, apesar de ainda não serem alvo de consenso alargado, associam o ruído a muitas outras alterações de saúde (quer físicas, quer emocionais), com atingimento pessoal e profissional.

Ruído define-se como sendo um som (ou conjunto de sons) não desejado(s) e/ ou desagradável(eis) (Thompkins, 2009). Os efeitos para a saúde irão variar com a intensidade, frequência (Prashanth, 2008; Fallon, ?), impulsividade, intermitência/ continuidade (Prashanth, 2008) e duração (Prashanth, 2008; Fallon, ?), bem como género, estado de saúde, profissão, personalidade, sensibilidade e adaptabilidade do indivíduo. Considera-se que o risco fica particularmente potenciado a partir dos 90 dBA (Fallon, ?). A perceção do ruído é subjectiva e depende também do facto se este é ou não manipulável; logo, muito variável (Thompkins, 2009).

As consequências não auditivas do ruído não resultam directamente da energia sonora produzida, mas sim do *stress* causado (Thompkins, 2009; Clark, 2007). Este faz libertar catecolaminas que preparam o organismo para reações rápidas, como atitudes de sobrevivência e de luta (Thompkins, 2009), mas que também originam outras consequências com alguma nocividade.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foi executada uma pesquisa em maio de 2011, nas bases de dados *"CINAHL plus with full text, MedLine with full text, Cochrane Central Register of Controlled Trials, Cochrane Database of Systematic Reviews, Cochrane Methodology Register, MedicLatina e Academic Search Complete";* utilizando as seguintes palavras/ expressões- chave: *"noise" conjugada com "occupational health, hypertension, blood pressure, ischemic heart disease, ischemic heart rate, myocardial infarctation, respiratory diseases, sleep, mental health, cholesterol, immune system e fetal development".* Os critérios de seleção dos artigos relacionaram-se com a data de publicação igual ou superior ao ano 2000, acesso a texto completo (preferencialmente), língua inglesa, qualidade metodológica e pertinência para o objetivo da revisão.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1.Hipoacúsia

Acredita-se que o ruído induz a produção de radicais livres que, entre outras consequências, diminui a circulação sanguínea coclear. Quando a exposição laboral é contínua a hipoacúsia é geralmente mais grave, uma vez que fica diminuído o tempo de recuperação disponível. Por vezes, a exposição simultânea ao ruído e a alguns agentes químicos acaba por apresentar sinergismo (Chou, 2005). Algumas investigações também concluíram que a exposição simultânea ao tabaco está em situação equivalente (Mohammadi, 2010; Kurmis, 2007; Chou, 2005; Indue, 2005), diretamente proporcional ao número de cigarros consumido. O mecanismo subjacente envolve o aumento da viscosidade sanguínea (pela nicotina e pelo monóxido de carbono) e hipoxia, diminuindo a circulação sanguínea coclear (Mohammadi, 2010; Wild, 2005; Nomura, 2005); acredita-se que o risco nos tabagistas é quase seis vezes superior (Mohammadi, 2010).

O uso de proteção auricular em trabalhadores que já ouvem mal constitui uma preocupação especial porque estes terão ainda mais dificuldade em ouvir os colegas e as chefias- daí que possa existir resistência extra ao seu uso; por vezes a atenuação sonora também não é a adequada às frequências alvo. Existem equipamentos mais sofisticados (e, por isso, mais dispendiosos também) que atenuam os sons de elevada frequência mas ampliam outros com baixa frequência, de forma a manter a comunicação oral viável (Chalupka, 2005). Para além disso, a eficácia da proteção auricular também depende do treino no uso da mesma; algumas marcas estudaram a eficácia de formação presencial versus por vídeo ou através de material escrito e concluíram existir mais sucesso na primeira hipótese (Murphy, 2011).

A hipoacúsia representa uma parte substancial das doenças profissionais na generalidade dos países, pelo que implica um custo avultado, quer económico, quer social (devido ao isolamento, depressão, maior risco de acidentes, menor qualidade de vida geral). A condição geralmente é irreversível mas, obviamente, sujeita a prevenção (Mohammadi, 2010).

3.2.Outras consequências para além da hipoacúsia

Nos últimos anos têm sido publicadas investigações que provam ou sugerem a possibilidade do ruído também se associar a várias alterações cardiovasculares como hipertensão arterial (Prashanth, 2008; Fallon, ?; Bodin, 2009; Clark, 2007; Selander, 2009; Jarup, 2008; Chang, 2010 e 2007; Jensen, 2009; Bockelbrink, 2008; Tomey, 2005; Babisch, 2008; VanKempen, 2002; Weinhold, 2002; Tomey, 2000; Tamaian, ?), taquicardia (Bodin, 2009; Clark, 2007; Lusk, 2004; Babish, 2003; Marks, 2007) e isquemia do miocárdio (Selander, 2009; Jensen, 2009; Chang, 2007; Vankempen, 2002; Weinhold, 2002; Babish, 2009); alterações do sono (Penney, 2004; Clark, 2007; Vankempen, 2002; Marcks, 2007;

Basner, 2008; Schapkin, 2006); respiratórias; obstétricas (Magann, 2005); imunológicas e gastrointestinais (Veerappa, 2011); bem como consequências a nível de desempenho e variáveis psicológicas e/ ou neuropsiquiátricas (como ansiedade, depressão, alterações na concentração- Jensen, 2009 e Veerappa, 2011, irritabilidade- Prashanth, 2008; Penney, 2004; Clark, 2007;Vankempen, 2002; Marks, 2007; Secic, 2011) e alterações na aprendizagem- Veerappa, 2011), para além da intensificação de algias. Ainda assim existem investigações que apresentam conclusões opostas (daí não existirem ainda consensos amplamente aceites), provavelmente devido a diferentes metodologias.

4. CONCLUSÕES

Muito frequentemente as chefias e trabalhadores banalizam a exposição ao ruído, mesmo associando tal a um risco aumentado de hipoacúsia/ surdez. Cabe à equipa de Saúde Ocupacional clarificar esta consequência mais clássica e estar a par das investigações mais recentes acerca das restantes sequelas que se julgam estar associadas a este factor de risco laboral, de forma a garantir uma melhor segurança e saúde.

5. REFERÊNCIAS

Babisch, W. 2008. Road traffic noise and cardiovascular risk. Noise & Health, 10(38): 27-33.

Babisch, W. et al. 2009. Exposure- response relationship of the association between aircraftnoise and the risk of hypertension, Noise & Health, 11(44), 161- 168.

Basner, M. 2008. Nocturnal aircraft noise exposure increases objectively assessed daytime sleepiness. Somnologie, 12: 110-117.

Bodin, T. et al. 2009. Roadtraffic noise and hypertension: results from a cross-sectional public health survey in southern Sweden. Enviromental Health, 8(38), 1-10.

Chalupka,S. 2005. Challenges in hearing conservation- the hearing impaired worker. AAOHN Journal, 348.

Chang, T. et al. 2007. Effects of occupational noise exposure on 24h ambulatory vascular properties in male workers. Environmental Medicine, 115(11), 1660-1664.

Chang, T. et al. 2010. Co-exposure to noise, N,N- dimethylformamide and toluene on 24- hour ambulatory blood pressure in synthetic leather works. Journal of Occupational and Environmental Hygiene, 7, 14-22.

Chou, Y. et al. 2009. Effects of shifwork on noise-induced hearing loss. Noise & Health, 11(45), 185-188.

Clark,C. et al. 2007. The effect of transportation noise on health and cognitive development: a review of recent evidence. International Journal of Comparative Psychology, 20: 145-158.

Fallon, L. ?. An overview of noise-induced hearing loss hypertension and leisure activities. Journal of Controversial Medical Claims, 13(3): 11-16.

Gan, W. et al. 2011. Exposure to occupational noise and cardiovascular disease in the United States: the National Health and Nutrition Examination Survey 1999- 2004. Occupational and Environmental Medicine, 68(3), 183- 190.

Hazard, M. et al. 2005. Exposure to aircraft noise and risk of psychiatry disorders: the Elamas survey- society of Psychiatry and Psychiatry Epidemiologists, 40: 24-26.

Indue, M. et al. 2005. Cross- sectional study on occupational noise and hypertension in the workplace. Archives of Environmental & Occupactional Health, 60(9): 106-110.

Jensen, A. et al. 2009. Non-auditory health effects among air force crew chiefs exposed to high level sound. Noise & Health, 11(44): 176-181.

Kurmis, A. et al. 2007. Occupational- acquired noise-induced hearing loss: a senseless workplace hazard. International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health, 20(2): 127-136.

Magann, E. 2005. The effects of standing, lifting and noise exposure on preterm birth, growth restriction and perinatal death in healthy low-risk working military women. The Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine, 18(3): 155- 162.

Marks, A. et al. associations between noise sensitivity and sleep, subjectively evaluated sleep quality, annoyance and performance after exposure to nocturnal traffic noise. Noise & Health, 9, 1-7.

Mohammadi, S. et al. 2010. Effect of simultaneous exposure to occupational noise and cigarette smoke on binaural hearing impairment. Noise & Health, 12(48), 187-190.

Murphy, W.I. et al. 2011. Effects of training on hearing protector attenuation. Noise & Health, 13(51), 132- 141.

Nomura, K. et al. 2005. Hearing loss associated with smoking and occupational noise exposure in a Japanese metal working company. International Archives of Occupational Environmental Health, 78: 178-184.

Penney, P. et al. 2004. Occupational noise and effects on blood pressure. AAOHN Journal, 52 (11): 476-481.

Prashanth, K. et al. 2008. The relationship between noise frequency components and physical, physiological and psychological effects of industrial workers. Noise & Health, 10(40): 90-98.

Schapkin, S. 2006. Executive brain functions after exposure to nocturnal trafficnoise: effects of task difficult and sleep quality. European Journal of Applied Physiology, 96: 693-702.

Secic, D. et al. 2011. Hypertriglyceridemia among workers exposed to noise. Health Medicine, 4(4), 934- 939.

Selander et al. 2009. Longterm study of road traffic noise, health impacts. Noise & vibration Wordwide, 21-22.

Tamaian, L. ?. Railway noise annoyance and hypertension risk in populations living around train station, S19-20.

Tomey, F. et al. 2000. Hypertension and Chronic Exposure to noise. Archives of Environmental Health, 55(5): 319-326.

Tomey,F. et al. 2005. Occupational exposure to noise and hypertension in pilots. International Journal of Environmental Health Research, 15(2): 99-106.

Tompkings, O. 2009. Secondhand Noise and stress. AAOHN Journal, 426.

Van Kempen, E. et al. 2002. The association between noise exposure and blodpressure and ischemic heart disease: a meta-analysis. Environmental Health Perspectives, 110: 307- 317.

Veerappa, M.P. et al. 2011. The possible influence of noise frequency components on the health of exposed industrial workers- a review. Noise & Health, 13(50), 16- 25.

Weinhold, B. 2002. How earplugs can help your heart. Environmental Health Perspectives, 110(3): A151.

Wild, D. 2005. Noise-induced hearing loss is exacerbated by long-term smoking. Clinical Otolaryngology, 30: 517-520.

Cronobiologia da nutrição/ alimentação aplicada à Saúde Ocupacional

Chronobiology of the nutrition applied to the Occupational Health

Santos, Mónica
Cliwork, Atlanticare, Medicisforma, email: s_monica_santos@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

A forma como um trabalhador executa a sua alimentação/ nutrição é influenciada pelo contexto cronobiológico e laboral, sendo a sua saúde global daí consequente. Funcionários menos saudáveis, tal como está descrito da literatura, têm menor produtividade e maior taxa de acidentes. Este trabalho tem então o objetivo de fornecer alguns dados pertinentes sobre o tema e mais recentemente publicados à equipa de Saúde Ocupacional.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizada uma pesquisa em Julho de 2009, utilizando as bases de dados *"Medline with full text, Academic Search complete, Cochrane Database of Systematic Reviews, Cochrane Central Register of Controlled Trials, Database of abstracts of reviews of effects, Fuente Académica* e *Medic Latina*". Consideraram-se as seguintes palavras/ expressões-chave: *"chronobiology, circadian rythm, food, eating habits, occupational medicine* e *shiftwork"*. Utilizaram-se como critérios de seleção a existência de texto completo, língua inglesa, qualidade metodológica, pertinência para o tema e data de publicação mais recente (igual ou superior a 2003). Excecionalmente, foi também considerada a tese de mestrado da autora, publicada em 2009 (mas em revista não-indexada) relativamente a um item abordado neste trabalho (Síndrome Metabólico).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Noções gerais sobre cronobiologia da alimentação/ nutrição

A ingestão alimentar é muito mais complexa do que comer quando se tem fome e parar quando nos sentimos saciados; por vezes, as associações sensoriais aprendidas servem como reguladores do processo. A ingestão na realidade é um processo mental que engloba as sensações físicas e propriedades químicas dos alimentos que, quando repetidas, se vão associando a determinados efeitos pós-prandiais, surgindo assim o respetivo condicionamento (Selmary, 2006).
A alimentação organiza-se num ciclo de 24 horas, ou seja, circadiano; quer em humanos, quer em animais estudados em laboratório, como os roedores (Selmary, 2006). Num ambiente normal, a ingestão costuma ocorrer na fase activa do dia (Morgan, 2004). Acredita-se que o relógio biológico principal se situa no núcleo supraquiasmático, no hipotálamo; lesões nesta área implicam alterações na ingestão de sólidos e líquidos. A sincronização com o dia/ noite é feita através da colaboração da retina. A orientação circadiana da ingestão proporciona não só harmonia do organismo com o ambiente, como também pode sinalizar outras funções rítmicas (Selmary, 2006).

3.2. Relógios biológicos periféricos

Mais recentemente surgiu a noção de "genes do relógio" (*clock genes*), que se acredita mediarem a interacção entre o relógio principal (núcleo supraquiasmático) e os relógios periféricos. Alguns investigadores colocam a hipótese de os macronutrientes atuarem justamente aí (Selmary, 2006; Pardini, 2005).

3.3. Perfis hormonais

Durante o dia, devido à ingestão e secreção de insulina, há maior tendência para metabolizar glicose e armazenar gordura, por sua vez, durante a noite, é mais frequente a metabolização dos lípidos (devido à diminuição da glicose, insulina e respectiva sensibilidade, bem como ao aumento da hormona de crescimento e do cortisol durante o sono) (Selmary, 2006; Waterhouse, 2005).

3.4. Teoria homeostática

Durante muitos anos valorizou-se a teoria homeostática, na qual se defendia que qualquer desvio do que se considerava normalidade era posteriormente corrigido por *feed-back*. Hodiernamente, apesar de não ter perdido totalmente o seu valor, tem de ser complementada com a noção de ritmicidade e cronobiologia. Segundo esta teoria deverá existir um equilíbrio entre o consumo e o gasto energético. Acreditava-se que o cérebro receba informação sobre a gordura corporal via leptina e/ ou insulina (que circulam em proporção com a gordura corporal); uma diminuição destas substâncias é interpretada como déficite de lípidos armazenados e/ ou diminuição da disponibilidade de outros nutrientes (como a glicose); nestas situações o cérebro estimularia a ingestão e a diminuição do dispêndio energético (Selmary, 2006).

3.5. Escolha de nutrientes

Estudos em laboratório, com roedores, verificaram que (quando lhes era possível a escolha) estes preferiam os carbohidratos no início da fase escura, enquanto que no final da mesma elegiam mais frequentemente a ração com

proteínas, ou seja, quando surgia a necessidade de energia rápida eram consumidos mais carbohidratos, a seguir ao período de repouso e, na fase mais activa, valorizavam a proteína e a gordura (para repor as reservas para o próximo período de repouso) (Selmary, 2006). Contudo, a ritmicidade da ingestão da água foi considerada mais potente estatisticamente do que a dos lípidos, proteínas e carbohidratos (Selmary 2004). Esta escolha de macronutrientes também abrange a espécie humana, na medida em que se acredita na existência de uma preferência matinal de carbohidratos e de lípidos ao final do dia, apesar da óbvia interacção com os hábitos pessoais e normas culturais (Selmary, 2006).

3.6. Unidades de isolamento

Estudos realizados em unidades de isolamento (ou seja, locais com evição de qualquer pista de orientação temporal), verificaram que os indivíduos com maior frequência ingeriam um pequeno-almoço pequeno, um almoço maior e quente e um jantar ainda mais volumoso e também quente. Aliás, a expetativa da refeição quente desencadeava maior sensação de fome e proporcionava maior prazer e saciedade (Waterhouse, 2004).

3.7. *Jet-lag* (pessoal ou profissional)

Indivíduos sujeitos a *jet-lag* referem com maior frequência fenómenos como indigestão e alteração do padrão usual da ingestão. Desta forma, diminui o interesse e prazer na alimentação, eventualmente potenciados também pela alteração do fuso horário, desajuste com o ritmo da temperatura corporal e alterações das condições para a preparação dos alimentos (Waterhouse, 2005).

3.8. Trabalho por turnos nocturnos

O trabalhador tem obrigatoriamente que adequar a sua ingestão com o horário laboral (Waterhouse, 2004). Quando se trabalha durante a noite surge a perturbação dos ritmos circadianos (Waterhouse, 2004; Ghiasvand, 2006). Alguns autores defendem que os hábitos alimentares dos trabalhadores variam não só com o horário, mas também com a estação do ano (maior ingestão no Inverno, privilegiando os carbohidratos e lípidos; apesar de não existirem diferenças no índice de massa corporal, eventualmente pelo maior gasto energético dessa estação); contudo, outros investigadores não encontraram associações estatisticamente significativas na dita preferência nutricional (Pasqua, 2004).

Muitas das hormonas associadas à alimentação não têm um ajuste rápido, pelo que surgem alterações nos perfis glicídico e lipídico. Já foi mencionado que a insulina, por exemplo, tem o seu nadir (valor mínimo) de sensibilidade durante a noite (por diminuição da sensibilidade da célula beta pancreática). Contudo, além da influência do ritmo circadiano hormonal, também se acredita que a tolerância à glicose depende ainda da interacção sono- vigília (Al- Naimi, 2004).

Ao trabalho nocturno estão associadas maiores prevalências de indigestão, menor interesse pela comida e alteração na escolha/ padrão alimentar (Waterhouse, 2004 e 2003; Al- Naimi, 2004); tal poderá ser atenuado parcialmente preferindo as refeições quentes às frias (Waterhouse, 2005), apesar de ser mais frequente o consumo das últimas (Waterhouse, 2003), por questões de ordem prática. Além disso, estes trabalhadores consomem mais "*snacks*"; até porque durante a noite existem menos serviços de restauração abertos (na empresa e fora dela) (Waterhouse, 2004 e 2003).

Daí que, frequentemente, se associe o trabalho por turnos ao aumento do risco cardiovascular (Morgan, 2004; Pasqua, 2004; Al-Naimi, 2004):1,4 vezes superior (Morgan, 2004; Al-Naimi, 2004), mesmo após ajustamento com o estilo de vida, tensão arterial e perfil lipídico, ou seja, patologias como a dislipidemia, hipertensão arterial e obesidade abdominal são mais prevalentes aqui (Al-Naimi, 2004). A doença ulcerosa péptica é também mais frequente nos trabalhadores nocturnos (Waterhouse, 2003).

3.9. Síndrome Metabólico

Esta condição pode-se definir como sendo a conjugação (total ou parcial) de vários fatores de risco cardiovasculares, nomeadamente a dislipidemia (hipertrigliceridemia e/ou aumento do colesterol total e/ou do colesterol LDL e/ou diminuição do colesterol HDL), hipertensão arterial, tolerância diminuída à glicose/ hiperinsulinemia/ Diabetes Mellitus e obesidade abdominal. Os parâmetros considerados são sensivelmente os mesmos, mas a importância dada a cada um e o valor de *cut- off* variam razoavelmente, entre as diversas definições existentes (Santos, 2009). Alguns autores defendem que o trabalho com turnos nocturnos (e/ou alternância diurno/ nocturno) aumenta a incidência e gravidade desta síndrome (Lin, 2009).

Por exemplo, considerando apenas o perfil lipídico, sabe-se que nos trabalhadores por turnos o colesterol total e o LDL colesterol são mais elevados (mesmo após ajustamento à idade e alimentação). Ao longo do dia o rácio HDL/ colesterol total, HDL, colesterol total, LDL e triglicerídeos chegam a variar 5,6- 30,5- 31,6- 33,5 e 38, 5%. O mesmo se verifica sazonalmente, ou seja, o colesterol total e o LDL são 3 a 5% mais elevados no Inverno (Ghiasvand, 2006).

4. CONCLUSÕES

A ingestão alimentar tem um papel importante na ritmicidade circadiana, permitindo que se ingira na altura do dia mais apropriada, servindo este processo também como sincronizador para outros órgãos/ funções.

Seria desejável que nos locais de trabalho por turnos existisse uma equipa de saúde com conhecimentos de cronobiologia, de forma a monitorizar a sincronização/ dessincronização dos funcionários, uma vez que trabalhadores com um melhor nível global de saúde ficam mais satisfeitos e são mais produtivos.

5. REFERÊNCIAS

Al-Naimi, Hampton, Richards, Tzung, Morgan. 2004. Postprandial metabolic profiles following meals and snacks eaten during simulated night and day shift work. Chronobiology International, 21(6), 937-947.

Ghiasvand, Heshmat, Golpira, Haghpanah, Soleimani, Shoushtarizadeh, Tavangar, Larijani. 2006. Shift working and risk of lipid disorders: a cross-sectional study. Lipids in health and disease, 1-5.

Lin, Hsiao, Chen. 2009. Persistent rotating shift-work exposure accelerates development of metabolic syndrome among middle-aged female employees: a five-year follow-up. Chronobiology International, 26(4), 740-755.

Morgan, Hampton, Gibbs, Arendt. 2004. Circadian aspects of postprandial metabolism. Chronobiology International, 20(5), 795-808.

Pardini, Kaeffer, Trubuil, Bourreille, Galmiche. 2005. Human intestinal circadian clock: expression of clock genes in colonocytes lining the crypt. Chronobiology International, 22(6), 951-961.

Pasqua, Moreno. 2004. The nutritional status and eating habits of shift workers: a chronobiological approach. Chronobiology International, 21(6), 949-960.

Santos. 2009. Correlação entre alguns parâmetros da síndrome metabólica e actividade física, entre progenitores e filhos em idade escolar. Tese de mestrado apresentada em Julho de 2009 na Faculdade de Desporto da Universidade do Porto. 1-131

Selmary, Paquet, Thibault. 2004. Reability of the circadian rhythm of water and macronutrient-rich diets intake in dietary choice. Chronobiology International, 21(3), 385-392.

Selmary, Thibault. 2006. Food ingestion and circadian rhythmicity. Biological Rhythm Research, 37(3): 179-189.

Waterhouse, Buckley, Edwards, Reilly. 2003. Measurement of and some reasons for differences in eating habits between night and day workers. Chronobiology International, 20 (6), 1075-1092.

Waterhouse, Jones, Edwards, Harrison, Nevill, Reilly. 2004. Lack of evidence for marked endogenous component determining food intake in humans during forced desynchrony. Chronobiology International, 21(3), 445-468.

Waterhouse, Kao, Edwards, Weinert, Atkinson, Reilly. 2005. Transient changes in the patterns of food intake following a simulated time-zone transition to east across 8 time zones. Chronobiology International, 22(2), 299-319.

Há lugar para a Enfermagem numa Equipa de Saúde Ocupacional?

Is there a place to nursing staff in the Occupational Health Team?

Santos, Mónica
Cliwork, Medicisforma, Atlanticare, email: s_monica_santos@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

No conceito de Saúde Ocupacional estão incluídas a promoção do mais elevado bem-estar físico, mental e social dos trabalhadores, bem como prevenção dos desvios de saúde provocados pelas condições de trabalho, associados aos riscos laborais (OIT/OMS). Contudo, a Saúde Ocupacional nem sempre é executada com profissionalismo, conhecimentos, empenho ou ética; aliás, muitos destes profissionais não têm os conhecimentos mínimos desejáveis e/ ou tal atividade apenas corresponde a um *part-time* sem importância, para completar o rendimento mensal.
Entre outros técnicos (como o Médico, Técnico de Higiene e Segurança ou até o Cardiopneumologista), muito frequentemente estão envolvidos Enfermeiros. A lei define que estes últimos devem ter habilitações adequadas (sendo obrigatórios para empresas de grande dimensão) mas, por outro lado, a legislação não define que habilitações são essas. As tarefas que estes executam neste contexto são as punções venosas (para realização de hemograma e bioquímica) e outros exames auxiliares de diagnóstico, para os quais não tiveram formação (como o eletrocardiograma, audiograma, espirometria e testes de acuidade visual) e/ ou cuidados de primeiros socorros, quantificação de tensão arterial, administração de fármacos e/ ou desenvolver actividades de promoção e educação para a saúde (sobretudo se trabalharem diretamente para a empresa cliente).
Apesar dos diferentes programas curriculares da licenciatura em enfermagem, genericamente, não é dado grande destaque à Saúde Ocupacional (SO), não existindo formação pós-graduada direcionada às necessidades específicas destes profissionais.
Pretende-se com esta revisão bibliográfica perceber qual o lugar que a Enfermagem tem ou poderá ter na equipa de a SO, descrevendo ainda como esta é executada em diferentes países.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizada uma pesquisa em maio de 2011, nas bases de dados *"CINALH plus with full text, Medline with full text, Database of Abstracts of Reviews of Effects, Cochrane Central Register of Controlled Trials, Cochrane Database of Systematic Reviews, Cochrane Methodology Register, Nursing and Allied Health Collection: comprehensive, MedicLatina e Academic Search Complete"*. Através da palavra/ expressão-chave "*nurses" e "occupational health*" foram obtidos 1449 artigos, utilizando como critérios de seleção o acesso preferencial a texto completo, língua inglesa e data de publicação igual ou superior ao ano 2000; em função da qualidade metodológica e da pertinência para o objectivo da revisão, foram escolhidos 46 trabalhos. Excecionalmente foram também considerados alguns artigos da autora, já publicados, em avaliação ou aprovados e a aguardar publicação em revistas da área.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A SO pode ser vista com ângulos diferentes: pois se em alguns casos esta é encarada como a abordagem restrita às alterações na saúde que as condições laborais podem acarretar, noutros países/ empresas ela é vista como um conceito muito mais abrangente, onde também se inserem aspetos não laborais que interferem com a saúde do trabalhador e/ ou até mesmo englobando a própria família e/ ou comunidade.
O Enfermeiro Ocupacional (EO) deve tentar quantificar todos os custos, antes e durante a sua atuação, de forma a valorizar o seu trabalho financeiramente, perante a gestão da entidade empregadora (Wallace, 2009). Ao longo dos últimos anos as tarefas predominantemente curativas deram lugar a outras de prevenção e de gestão, sendo inúmeros os programas que o EO tem capacidade para orientar. Destes podem-se destacar os programas de amamentação (Rietz, 2010; Angeletti, 2008; Mills, 2009), implementação de infantário para os filhos dos funcionários, actuação como gestores globais de saúde (quer para patologias crónicas, quer agudas) (Huffman, 2010; Wallace, 2009; Weiss, 2009; Carlson, 2010; Mirinescu, 2007), tratamento da obesidade e sedentarismo/ prescrição de exercício (Thompson, 2007), abordagem de dependências (como a do álcool- Santos e Santos b, 2011, Holmquist, 2008; Sick, 2004 ou do tabaco-Weiss, 2009; Santos 2011), saúde do viajante (quer a nível de trabalho, quer pessoal) (Rosselot, 2004), sustentabilidade ambiental (Weiss, 2009), orientação de *lay-offs*/ despedimentos (Tompkings, 2009), atividades de higiene e segurança (quando devidamente habilitados) (Mirinescu, 2007; Weiss, 2009; Miphail, 2005), programas de preparação para a reforma (Zinner, 2006) e programas de ginástica laboral (Santos, 2011 b, c, d, e), por exemplo.

4. CONCLUSÕES

O EO poderá ter um papel muito importante (para não dizer fundamental), completo e integrativo, numa equipa de SO, desde que bem explorado. Analisando a forma como estes trabalham em diversos países, poder-se-á tentar replicar os aspectos mais positivos de cada local, de forma a construir o melhor perfil de tarefas. Contudo, são também necessárias ações de sensibilização para as empresas prestadoras de serviços nesta área e para as instituições clientes no sentido de

estas perceberam esta potencialidade e assim se criar a necessidade real de existirem profissionais com estas caraterísticas no mercado.
Existem alguns estudos norte-americanos relativos aos custos existentes sem e com este sub-serviço da equipa de SO, mas nada está publicado a nível nacional (quer procurando nas bases de dados indexadas referidas na metodologia, quer em motores de busca globais), pelo que seria pertinente desenvolver um estudo nacional relacionado com esta área.

5. REFERÊNCIAS

Alleyne, J. et al. 2009. Occupational health nurses roles, credentials and continuing education in Ontario, Canada. AAOHN Journal, 57(9), 389- 395.
Angeletti, M. 2008. Workplace lactation program: a nursing friendly initiative. JHHSA Fall, 223-235.
Carlson, E. et al. 2010. Impacting Health through on-the-job counseling: role for professional nurses. Medsurg Nursing, 19(5), 295- 299.
Denniston, P. et al. 2005. Benchmarking medical absence. AAOHN Journal, 53(2), 84-93.
Duffin, C. 2005. Nurses in lead role as companies crack down in sickness absence. Nursing Standard, 19(36).
Harrison, C. et al. 2005. Occupational Health nursing in the United Kingdom. AAOHN Journal, 53(5), 202-208.
Heikkinen, A. et al. 2007. Privacy and dual loyalties in occupational health practice. Nursing Ethics, 14(5), 675- 690.
Holmquist, M. 2008. Toward increased alcohol intervention activity in Swedish occupational health services. International Journal of Occupational and Environmental Health, 21(2), 179- 187.
Huffman, M. 2010. Health coaching- a fresh approach for improving health outcomes and reducing costs. AAOHN Journal,58(6), 245- 251.
Ishihara, I. et al. 2004. Defining the roles and functions of Occupational Health Nurses in Japan. AAOHN Journal, 52(6), 230- 242.
June, K. et al. 2003. Occupational Health Nursing practice, education and research in Korea, AAOHN Journal, 51(2), 65- 72.
Grainger, L. et al. 2003. Occupational Health Nursing in South Africa. AAOHN Journal, 51(2), 72- 79.
Kalampakorn, S. 2003. Occupational Health Nursing in Thailand. AAOHN Journal, 51(2), 79- 83.
Marziale, M. et al. 2010. The roles and functions of occupational health nurses in Brazil and in the United States. Revista Latino-Americana de Enfermagem, 18(2), 182- 188.
Mellor, G. et al. 2009. Manager's perceptions of the current and future role of occupational health nurses in Australia. AAOHN Journal, 57(2), 79-87.
Mellor, G. et al. 2007. Occupational health nurses perceptions of their current and future roles. JAN, 585- 593.
Mills, S. 2009. Workplace lactation programs. AAOHN Journal, 57(6), 227- 232.
Miphail, K. e tal. 2005. Incorporating environmental health into practice. AAOHN Journal, 53(1), 31-36.
Mirinescu, L. 2007. Integrated approach for managing health risks at work- the role of Occupational Health Nurses. AAOHN Journal, 55(2), 75- 87.
Naumanen, P. et al. 2009. Workplace promotion activities of Finnish occupational health nurses. Public Health Nursing, 26(3), 218- 228.
Naumanen- Tuomela, P. 2001. Occupational Health nurses work and expertise in Finland: occupational Health nurses perspectives. Public Health Nursing, 18(2), 108- 115.
Noureddine, S. et al. 2004. Occupational Health Nursing in Lebanon. AAOHN Journal, 52(5), 193-199.
Primm, R. 2010. Professionalism among occupational health nurses, AAOHN Journal, 58(7), 281- 283.
Ramos, E. et al. 2006. Occupational health nurse and case management. Nursing Economics, 24(1), 30-41.
Rietz, M. et al. 2010. Why breastfeeding matters to occupational health nurses and employers. AAOHN Journal, 58(11), 458- 461.
Rogers, B. et al. 2007. Heat- related illnesses- the role of the occupational and environmental health nurse. AAOHN Journal, 55(7), 279- 288.
Rosselot, G. 2004. Travel health nursing. AAOHN Journal, 52(1), 28- 42.
Santos,M. 2011. Abordagens terapêuticas breves do alcoolismo e tabagismo: ao alcance da Enfermagem?! Em Avaliação para eventual publicação em revista da área.
Santos, M. 2011. Consumo de substâncias psicoativas em contexto laboral. Aprovado para publicação na revista segurança, mas ainda sem data definida.
Santos, M. 2011. Postos de trabalho sujeitos a temperaturas elevados e/ ou muito elevadas. Aprovado para publicação na Revista Segurança, mas ainda sem data definida.
Santos, M. 2011. Obesidade: saúde individual ou também saúde ocupacional?! Segurança, 201, 5-6.
Santos, M. 2011. O que o Médico do Trabalho e o Técnico de Higiene e Segurança precisam de saber sobre a Ginástica Laboral. Parte I. Segurança, 200, 28- 32.
Santos, M. 2011. O que o Médico do Trabalho e o Técnico de Higiene e Segurança precisam de saber sobre a Ginástica Laboral. Parte II. Segurança,201, 34-38.
Santos, M. 2011. O que o Médico do Trabalho e o Técnico de Higiene e Segurança precisam de saber sobre a Ginástica Laboral. Parte III. Segurança, 202, 22- 24.
Santos, M. 2011. Avaliação de um programa de Ginástica Laboral inicial aplicado numa empresa têxtil. Segurança, 203, 22-24.
Schwem, M. 2009. Generalized public health and industrial nurses work together. AAOHN Journal, 26(4), 380-382.
Sick, C. et al. 2004. Alcohol counseling as part of general wellness counseling. Public Health Nursing, 21(2), 137- 143.
Smith, D. 2008. Menstrual disorders and their adverse symptoms at work: an emerging occupational health issue in the nursing profession. Nursing and Health Sciences, 10, 222- 228.
Strasser, P. et al. 2006. Occupational Health Nursing. AAOHN Journal, 54 (1), 14- 23.
Thompson. D. 2007. The costs of obesity- what occupational health nurses need to know. AAOHN Journal, 55(7), 265- 270.
Tompkins, O. 2009. Reduction in force perspectives- the occupational health nurse as the employer. AAOHN Journal, 57(5), 216- 217.
Wallace, M. 2009. Occupational Health Nurses- the solution to absence management? AAOHN Journal, 57(3), 122-127.
Weiss, M. 2009. Changing the conversation- the occupational health nurse's role in integrated HS. AAOHN Journal, 57(7), 293- 299.
Zichello,C. et al. 2008. Occupational Health Nurses and worker's compensation insurance programs. AAOHN Journal, 56(11), 455- 459.
Zinner, P. 2006. Preparing the work force for retirement- the role of occupational health nurses. AAOHN Journal, 54(12), 531- 536.
2007. Salary survey results. Occupational health management, 1-5.

Elaboração de um Regulamento Interno da empresa, relativamente ao consumo de Substâncias Psicoativas, em Portugal

Development of a Company's Internal Roules relating to the consumption of Psicoactive Substances, in Portugal

Santos, Mónica
Cliwork, Medicisforma, Atlanticare, email: s_monica_santos@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

O consumo de substâncias psicoativas durante o horário de trabalho e fora dele, aumenta muito a frequência e gravidade dos acidentes de trabalho, tendo os funcionários pior estado de saúde geral, menor produtividade e, por isso, existirão maiores custos para as empresas. Contudo, a deteção de substâncias psicoativas exige a elaboração de um regulamento interno, sendo as normas a ele associadas controversas e/ou contraditórias. Pretende-se com a divulgação deste trabalho promover a discussão do tema, de forma a se obterem consensos e normas/legislação coerentes.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizada uma pesquisa em dezembro de 2010, nas bases de dados *"CINALH plus with full text, Medline with full text, Database of Abstracs of reviews of effects, Cochrane Central Register of Controlled Trials, Cochrane Database of Systematic Reviews, Cochrane Methodology Register, Nursing and Allied Health Collection: comprehensive, MedicLatina e Academic Search Complete"*; utilizando as palavras-chave "*workplace* e *drugs*" e tendo como critérios de seleção o acesso preferencial a texto completo, língua inglesa ou francesa, qualidade metodológica, data de publicação igual ou superior ao ano 2000 e pertinência para o objectivo da revisão. Foram também incluídos alguns documentos elaborados por Instituições relevantes, nacionais, obtidos através de motores de busca comuns.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1.Consequências genéricas do consumo de substâncias psicoactivas

Define-se substância psicoativa como aquela que altera a forma de sentir, pensar e/ ou comportar. O efeito depende não só da substância específica, mas também da dose, consumos anteriores, estado de espírito, profissão, altura e local, companhia, mistura com outras substâncias e via de administração. Genericamente pode acalmar, deprimir ou aumentar a ansiedade e irritabilidade, provocando descontração, desinibição ou atitudes violentas e/ ou bizarras. Podem também ocorrer alterações na percepção da profundidade, tempo, dimensão, forma e movimento (OIT, ACT, 2008 e 2003).

3.2.Consequências para o trabalho do consumo de álcool e de outras drogas

A generalidade dos autores consultados considera que estes consumos representam um custo substancial para a empresa, na medida que diminuem a produtividade (Gjerde, 2010; Hodgins, 2009; Cercanelli, 2009; Roche, 2008; Carpenter, 2007; Barberger, 2006) e aumentam o número de acidentes de trabalho e respectivas lesões (OIT/ ACT, 2008 e 2003; Gjerde, 2010; Hodgins, 2009; Roche, 2008, Carperter, 2007; Barberger, 2006; Delogu, 2007; Minchim, 2006; Elliot, 2006; Gee, 2005), nomeadamente na ordem dos 50 a 100%, dependendo da substância, frequência de consumo e dose (Wickizer, 2004); aumentando também o absentismo (OIT/ ACT, 2008 e 2003; Gjerde, 2010; Hodgins, 2009; Cercanelli, 2009; Roche, 2008; Carperter, 2007; Elliot, 2006; Gee, 2005; Wickizer, 2004; Eriksson, 2004), a saída/ troca de posto ou emprego (OIT/ ACT, 2008 e 2003; Hodgins, 2009; Gee, 2005; Wickizer, 2004), falta de pontualidade e maior pressão sobre os colegas de trabalho (não só pelas tarefas excedentes que ainda necessitam de ser realizadas, bem como pelos conflitos, intimidações, violência ou até furtos) (OIT/ ACT, 2008 e 2003).

Estas consequências manifestam-se não só pela semiologia (sinais e sintomas) característica de uma intoxicação aguda, mas também pela abstinência (semiologia que surge quando se pára ou diminui o consumo) e pelos efeitos para a saúde que o consumo crónico acarreta, podendo alterar mesmo a personalidade e humor, de forma imprevisível (Elliot, 2006 e 2005). Outros artigos destacam também o atingimento da capacidade de decisão, desempenho inconstante, negligência, maior número de erros e menor quantidade de tarefas realizadas (Cercanelli, 2009; Eriksson, 2004); bem como diminuição da segurança global do local de trabalho para os colegas e outros indivíduos próximos (Roche, 2008; Barberger, 2006; Delogu, 2007; Eliot, 2006; Eriksson, 2004). Acredita-se que 77% dos indivíduos com dependências estão empregados.

O consumo destas substâncias é problemático em qualquer profissão mas, pelas caraterísticas de algumas, tal poderá ser ainda mais grave para a área dos transportes (rodoviário, ferroviário, aéreo ou marítimo), polícia e segurança, bombeiros, profissionais de saúde e nas indústrias mais perigosas (OIT/ ACT, 2008 e 2003).

3.3.Criação de um programa de prevenção

Os locais de trabalho são óptimos para lidar com dependências, porque atingem toda a população ativa. Além disso, um posto com vínculo de longa duração e seguro é um forte incentivo para se ultrapassar uma dependência (OIT/ ACT,

2003). A criação de um programa de prevenção laboral é menos dispendiosa que a de um programa de tratamento. O programa pode ser dividido nas fases de concepção (na qual devem participar os trabalhadores ou os seus representantes), implementação e gestão; ele deve permitir melhorar as condições de trabalho e, no final, assegurar uma auto-avaliação. Mais recentemente passou a dar-se mais importância aos trabalhadores com consumos excessivos mas ainda não visivelmente problemáticos em comparação com os verdadeiramente dependentes, porque os primeiros têm mais hipótese de recuperação e são muito mais prevalentes no meio laboral- daí que os programas de prevenção devam receber esta alteração de ênfase. No programa têm de ser definidas algumas questões técnicas, como quem executará os testes, quais as substâncias a testar, quais os *cut-offs* assumidos, quando e com que frequência se farão os testes, a análise/ técnica específica, o protocolo para os testes positivos e a forma de assegurar a confidencialidade. A informação pode ser transmitida através de debates, materiais impressos (folhetos junto com a folha do salário ou colocados na sala de convívio, refeitório), meios audiovisuais (intranet, rede interna de televisão, jornal da empresa) ou com suporte eletrónico (CDs, *site* da empresa, e-mails) (OIT/ ACT, 2008 e 2003).

3.4.Elaboração do Regulamento Interno

O primeiro passo será desenvolver um documento escrito, no qual conste a postura da Direção da empresa perante o consumo de algumas substâncias e respectiva justificação (Delogu, 2007). Se tal posição for divulgada e se existir um programa legalizado de detecção de consumos, é altamente improvável que indivíduos com dependências se candidatem a essa empresa (Carpenter, 2007; Delogu, 2007). As entidades empregadoras têm o direito de exigirem que os seus funcionários trabalhem sem o efeito de qualquer substância. Quando se desenvolve a primeira versão do regulamento interno (ou se pretende alterar o documento já existente) será adequado procurar consultadoria jurídica (Delogu, 2007). Nesse texto devem constar com clareza as penalizações associadas às infracções, bem como o que constitui infracção (OIT/ ACT, 2008 e 2003). Cada funcionário deverá receber uma cópia do documento e comprovar tal por escrito à entidade empregadora (Delogu, 2007).

O CNPD (Centro Nacional de Protecção de dados) colaborou com o IDT (Instituto da droga e da toxicodependência) e a ACT (Autoridade para as condições de trabalho), na elaboração do protocolo "Prevenção de riscos em meio laboral", de forma a criar linhas orientadoras para a prevenção do consumo de substâncias psicoativas em meio laboral, aprovado em Junho de 2010 (CNPD/ ACT/ IDT, 2010).

3.5.Custos

Globalmente, o custo de desenvolver um programa de detecção de consumos é cem vezes mais económico que os custos que existiriam na sua ausência (sobretudo a nível de produtividade, recrutamento, formação de novos funcionários e de acidentes de trabalho) (Cholakis, 2007).

3.6.O que ainda ficou por esclarecer…

-quando o funcionário demonstrar interesse em iniciar terapêutica para interromper o consumo, qual a forma mais eficaz de referenciar: para o médico assistente no SNS? Referenciar directamente para consultas especializadas no apoio à toxicodependência? Quais? Contactar o IDT?

-se a comissão de trabalhadores não aprovar o regulamento interno, ao contrário da CNPD e ACT, o regulamente fica válido ou não? (ou vice-versa)

-quando se quantifica um teste de despiste como positivo (após detecção de um comportamento de risco laboral), tendo este sido obtido de forma ilegal (execução por pessoal não qualificado, por não existirem recursos humanos adequados nesse momento ou com equipamento não homologado) fica inválido?

-sanções pelo consumo ou apenas por comportamentos de risco após consumo comprovado? Mas então o que é que o regulamento interno proíbe: consumos ou apenas comportamentos de risco laboral (tolerando os consumos)?

-como é possível manter o sigilo médico íntegro e simultaneamente informar a chefia/ direcção da empresa da necessidade de aplicar alguma sanção pelo consumo/ comportamento?

-qual o papel do médico do trabalho numa empresa com regulamento interno aprovado/ "recebido" e cujos testes sejam realizados na sua ausência, não tendo este qualquer controlo sobre quem os faz, quem executa e quem tem acesso ao resultado?

4. CONCLUSÕES

A equipa de Saúde Ocupacional necessita de estar informada acerca dos riscos associados ao consumo de substâncias psicoativas, quer a nível das implicações que tal acarreta na Saúde do funcionário e segurança global, quer a nível do está definido com maior ou menor clareza na legislação em vigor... seria muito pertinente criar-se uma legislação coerente e de fácil aplicabilidade dentro do contexto de trabalho da generalidade das empresas portuguesas.

5. REFERÊNCIAS

Bamberger, P. et al. 2006. The prevalence and distribution of employee substance- related problems and programs in the Israeli Workplace. The Journal of Drug Issues, 755-781.

Cercanelli, R. et al. 2009. Workplace interventions for alcohol and other drug problems. The Cochrane Collection, 1-5.

Cholakis, P. et al. 2007. Drug testing in the workplace- a look of oral fluid-based testing. Worker safety, 31-37.
Delogu,N. 2007. Essencial elements of a drug-free workplace program. Best Practices, 48-52.
Elliot, K. et al. 2006. Effects of drugs and alcohol on behavior, job performance and workplace safety. Journal of employment counseling, 43, 130-135.
Elliot, K. et al. 2005. Impact of employee assistance programs on substance abusers and workplace safety. Journal of employment counseling, 42, 125-133.
Eriksson, M. et al. 2004. Alcohol prevention in the Swedish workplace- who cares? Contemporary Drug Problems, 31, 263-283.
Gee, G. et al. 2005. Are you positive? The relationship of minority composition to workplace drug and alcohol testing. The Journal of Drug Issues, 755-778.
Gjerde, H. et al. 2010. Use of alcohol and drugs by Norwegian employees: a pilot study using questionnaires and analyses of oral fluid. Journal of Occupational Medicine and Toxicology, 5(13), 1-8.
Hodgins, D. et al. 2009, Workplace responsibility, stress, alcohol availability and norms as predictors of alcohol consumption-related problems among employed workers. Substance Use & Misuse, 44, 2062-2079.
Minchim, R. et al. 2006. Case for drug testing of construction workers. Journal of Management in Engeneering, 43-50.
Roche, A. et al. 2008. Methamphetamine use among Australian Workers and its implications for prevention. Drug and alcohol Review, 27, 334-341.
Wickizer,T. 2004. Do drug-free workplace programs prevent occupational injuries? Evidence from Washington State. Health Services Research, 39(1), 91-109.
Comissão Nacional para a protecção de dados/ Autoridade para as condições do trabalho/ Instituto da Droga e Toxicodependência. 2010. Deliberação nº 890/ 2010 aplicável aos tratamentos de dados pessoais com a finalidade de medicina preventiva e curativa no âmbito dos controlos de substâncias psicoativas efectuados a trabalhadores. Acedível através de qualquer motor de busca geral. 1-19.
Organização internacional do trabalho/ Autoridade para as condições do trabalho. 2008. Gestão das questões com o álcool e drogas nos locais de trabalho. Acedível através de qualquer motor de busca geral. 1-88.
Organização internacional do trabalho/ Autoridade para as condições do trabalho. 2003. Problemas ligados ao álcool e a drogas no local de trabalho- uma evolução para a prevenção. Acedível através de qualquer motor de busca geral. 1-161.

Consumo de substâncias psicoativas em meio laboral

Consumption of psychoactive substances at the workplace

Santos, Mónica
Cliwork, Medicisforma, Atlanticare, email: s_monica_santos@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

O consumo de substâncias psicoativas durante o horário de trabalho ou até fora dele, aumenta muito a frequência e gravidade dos acidentes de trabalho, tendo os funcionários pior estado de saúde geral, menor produtividade e, por isso, existirão maiores custos para as empresas. Não é difícil encontrar bibliografia sobre o tema mas, geralmente, cada artigo foca um ou outro aspecto, deixando por esclarecer por vezes questões teóricas ou práticas fundamentais para o exercício dentro de uma equipa de Saúde Ocupacional, como tipos de amostras possíveis, métodos de doseamento, bem como vantagens e desvantagens dos mesmos. Esta revisão pretende então resumir o que de mais pertinente e recente se escreveu sobre o tema.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizada uma pesquisa em dezembro de 2010, nas bases de dados *"CINALH plus with full text, Medline with full text, Database of Abstracs of reviews of effects, Cochrane Central Register of Controlled Trials, Cochrane Database of Systematic Reviews, Cochrane Methodology Register, Nursing and Allied Health Collection: comprehensive, MedicLatina e Academic Search Complete"*; utilizando as palavras-chave "*workplace* e *drugs*" e tendo como critérios de seleção o acesso preferencial a texto completo, língua inglesa ou francesa, qualidade metodológica, data de publicação igual ou superior ao ano 2000 e pertinência para o objetivo da revisão. Foram também incluídos alguns documentos elaborados por Instituições relevantes, nacionais, obtidos através de motores de busca comuns.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Consequências genéricas do consumo de substâncias psicoactivas

Define-se substância psicoativa como aquela que altera a forma de sentir, pensar e/ ou comportar. O efeito depende não só da substância específica, mas também da dose, consumos anteriores, estado de espírito, profissão, altura e local, companhia, mistura com outras substâncias e via de administração. Genericamente pode acalmar, deprimir ou aumentar a ansiedade e irritabilidade, provocando descontração, desinibição ou atitudes violentas e/ ou bizarras. Podem também ocorrer alterações na percepção da profundidade, tempo, dimensão, forma e movimento (OIT/ ACT, 2008 e 2003).

3.2. Consequências para o trabalho do consumo de álcool e de outras drogas

A generalidade dos autores consultados considera que estes consumos representam um custo substancial para a empresa, na medida que diminuem a produtividade (Gjerde, 2010; Hodgins, 2009; Cercanelli, 2009; Roche, 2008; Carpenter, 2007; Barberger, 2006) e aumentam o número de acidentes de trabalho e respectivas lesões (OIT/ ACT, 2008 e 2003; Gjerde, 2010; Hodgins, 2009; Roche, 2008, Carpenter, 2007; Barberger, 2006; Delogu, 2007; Minchim, 2006; Elliot, 2006; Gee, 2005), nomeadamente na ordem dos 50 a 100%, dependendo da substância, frequência de consumo e dose (Wickizer, 2004); aumentando também o absentismo (OIT/ ACT, 2008 e 2003; Gjerde, 2010; Hodgins, 2009; Cercanelli, 2009; Roche, 2008; Carpenter, 2007; Elliot, 2006; Gee, 2005; Wickizer, 2004; Eriksson, 2004), a saída/ troca de posto ou emprego (OIT/ ACT, 2008 e 2003; Hodgins, 2009; Gee, 2005; Wickizer, 2004), falta de pontualidade e maior pressão sobre os colegas de trabalho (não só pelas tarefas excedentes que ainda necessitam de ser realizadas, bem como pelos conflitos, intimidações, violência ou até furtos) (OIT/ ACT, 2008 e 2003).

Estas consequências manifestam-se não só pela semiologia (sinais e sintomas) característica de uma intoxicação aguda, mas também pela abstinência (semiologia que surge quando se pára ou diminui o consumo) e pelos efeitos para a saúde que o consumo crónico acarreta, podendo alterar mesmo a personalidade e humor, de forma imprevisível (Elliot, 2006 e 2005). Outros artigos destacam também o atingimento da capacidade de decisão, desempenho inconstante, negligência, maior número de erros e menor quantidade de tarefas realizadas (Cercanelli, 2009; Eriksson, 2004); bem como diminuição da segurança global do local de trabalho para os colegas e outros indivíduos próximos (Roche, 2008; Barberger, 2006; Delogu, 2007; Elliot, 2006; Eriksson, 2004). Acredita-se que 77% dos indivíduos com dependências estão empregados.

O consumo destas substâncias é problemático em qualquer profissão mas, pelas caraterísticas de algumas, tal poderá ser ainda mais grave para a área dos transportes (rodoviário, ferroviário, aéreo ou marítimo), polícia e segurança, bombeiros, profissionais de saúde e nas indústrias mais perigosas (OIT/ ACT, 2008 e 2003).

3.3. Posturas empresariais possíveis perante o consumo

Enquanto que algumas empresas fazem o controlo apenas para assegurar uma maior produtividade e segurança (Gjerde, 2010; Delogu, 2007; Elliot, 2006; Cholakis, 2007), outras há que, para além disso, também têm o objetivo de detetar

casos para os encaminhar para tratamento, se assim o desejarem (Gjerde, 2010). Algumas empresas consideram que detêm responsabilidade social não só perante a sociedade no global, mas em particular para os seus funcionários (Negura, 2008). Os testes de despiste podem decorrer na entrevista de seleção de candidatos (rejeitando geralmente os positivos), durante o trabalho e aleatoriamente (Gjerde, 2010; Knuden, 2003), pós-acidente (Gjerde, 2010; Bamberger, 2007; Minchim, 2006; Knuden, 2003) ou ainda para reavaliação do processo de reabilitação (Minchim, 2006).

3.4. Desvantagens na aplicação dos testes em contexto laboral

Alguns estudos escassos afirmam que não está devidamente comprovada a associação entre o consumo destas substâncias e o aumento do número de acidentes e respetiva gravidade (Elliot, 2006; Wickizer, 2004), e/ ou que a atitude de dosear estas substâncias em contexto laboral não produzirá os resultados desejados (Bamberger, 2007; Gee, 2005; Kaiz, 2010).

Por outro lado, quando numa empresa surge um teste positivo e nada acontece, a imagem que passa é a de que afinal não há problema em consumir e ser apanhado (Bamberger, 2007). Além disso, apesar de existirem regras e critérios na aplicação dos testes, nem todas as entidades empregadoras as cumprem (Gee, 2005). Alguns empregadores podem assumir a sua responsabilidade social, não no sentido de diagnosticarem e proporcionarem referenciação/ tratamento, mas sim no sentido de identificarem os consumidores, para "bem da sociedade geral" (Knuden, 2003). Uma minoria de autores defende que os testes apenas doseiam a substância e não a conduta ou desempenho profissional, surgindo sim degradação do ambiente laboral (desconfiança com a entidade empregadora/ funcionário e entre colegas), bem como incumprimentos jurídicos e éticos; despedimentos e outras sanções por falsos positivos não confirmados e diminuição da segurança do vínculo laboral. Contudo, cabe apenas ao Médico do Trabalho avaliar a aptidão para o posto em função do consumo (OIT/ ACT 2008 e 2003).

3.5. Métodos de doseamento

Os testes de despistagem são mais práticos, rápidos e económicos; os testes de confirmação, por sua vez, são mais sofisticados, seguros, morosos e caros mas têm obrigatoriamente de ser realizados para confirmar um teste de despistagem positivo (OIT/ ACT 2008 e 2003). Classicamente as substâncias são doseadas na urina ou sangue; contudo a inovação tecnológica permite (ou permitirá a médio prazo) começar a utilizar doseamentos no cabelo, saliva e unhas, cada vez com maior rigor e vantagens a nível de rigor científico e com especificidades que a equipa de Saúde Ocupacional deve passar a conhecer.

4. CONCLUSÕES

A equipa de Saúde Ocupacional necessita de estar informada acerca dos riscos associados ao consumo de substâncias psicoativas, a nível das implicações que tal acarreta na Saúde do funcionário e segurança global da empresa, bem como do que está definido com maior ou menor clareza na legislação em vigor e conhecer os métodos de doseamento mais adequados a cada caso.

5. REFERÊNCIAS

Bamberger, P. et al. 2006. The prevalence and distribution of employee substance- related problems and programs in the Israeli Workplace. The Journal of Drug Issues, 755-781.

Boumba, V. et al. 2006. Hair as a biological indicater of drug use, drug abuse or chronic exposure to environmental toxicants. International Journal of Toxicology, 25, 146-163.

Carpenter, C. 2007. Workplace drug testing and worker drug use. Health Services Research, 42(2), 795-809.

Cercanelli, R. et al. 2009. Workplace interventions for alcohol and other drug problems. The Cochrane Collection, 1-5.

Cholakis, P. et al. 2007. Drug testing in the workplace- a look of oral fluid-based testing. Worker safety, 31-37.

Cole, J. et al. 2007. Rapid confirmation and quantification of amphetamine and methamphetamine using GC/ MS. Medical Biological, 28.

Delogu,N. 2007. Essencial elements of a drug-free workplace program. Best Practices, 48-52.

Elliot, K. et al. 2006. Effects of drugs and alcohol on behavior, job performance and workplace safety. Journal of employment counseling, 43, 130-135.

Elliot, K. et al. 2005. Impact of employee assistance programs on substance abusers and workplace safety. Journal of employment counseling, 42, 125-133.

Eriksson, M. et al. 2004. Alcohol prevention in the Swedish workplace- who cares? Contemporary Drug Problems, 31, 263-283.

Gee, G. et al. 2005. Are you positive? The relationship of minority composition to workplace drug and alcohol testing. The Journal of Drug Issues, 755-778.

Gerber, J. et al. 2001. Evaluation of drug testing in the workplace: study of the construction industry. Journal of Construction Engineering and Management, 438-445.

Gjerde, H. et al. 2010. Use of alcohol and drugs by Norwegian employees: a pilot study using questionnaires and analyses of oral fluid. Journal of Occupational Medicine and Toxicology, 5(13), 1-8.

Hodgins, D. et al. 2009, Workplace responsibility, stress, alcohol availability and norms as predictors of alcohol consumption-related problems among employed workers. Substance Use & Misuse, 44, 2062-2079.

Kaiz, J. 2010. Rethinking drug testing. Facilities & Operations. 16-18.

Knudsen, H. et al. 2003. Organizational Compatibility and Workplace drug testing: modeling the adoption of innovative social control practices. Sociological forum, 18(4), 621-637.

Lapeyre-Mestre, M. et al. 2004. Conduite dopante en milieu professionnel: etude auprés d' un échantillong de 2106 travailleus de la region toulousaine. Toxicologie, 615-623.
Minchim, R. et al. 2006. Case for drug testing of construction workers. Journal of Management in Engeneering, 43-50.
Mofller, K. et al. 2008. Urine Drug screening: practical guide for clinicians. Maio Clinic Proceedings, 83(1), 66-76.
Negura, L. et al. 2008. Hiring substance abusers: attitudes of managers and organizational needs. Drugs: education, prevention and policy, 15(2), 129-144.
Ozminkowsky, R. et al. 2001. The cost of on-site versus off-site workplace urinalisys testing for illicit drug use. The health care manager, 20 (1), 59-69.
Palmeri, A. et al. 2000. Drugs in nails- physiology, pharmacokinetics and forensic toxicology. Clinical pharmacokinetics, 38(2), 95- 110.
Roche, A. et al. 2008. Methamphetamine use among Australian Workers and its implications for prevention. Drug and alcohol Review, 27, 334-341.
Savoca, R. et al. 2004. Diagnostic efficiency of different amphetamine screening tests- the search for an optimal cutoff. Clinical Chemical Laboratorial Medicine, 42(9), 1063-1065.
Silva, O. et al. 2003. Drug use by truck drivers in Brazil. Drugs: education, prevention and policy, 10(2), 135-139.
Wickizer,T. 2004. Do drug-free workplace programs prevent occupational injuries? Evidence from Washington State. Health Services Research, 39(1), 91-109.
Comissão Nacional para a protecção de dados/ Autoridade para as condições do trabalho/ Instituto da Droga e Toxicodependência. 2010. Deliberação nº 890/ 2010 aplicável aos tratamentos de dados pessoais com a finalidade de medicina preventiva e curativa no âmbito dos controlos de substâncias psicoativas efectuados a trabalhadores. Acedível através de qualquer motor de busca geral. 1-19.
Organização internacional do trabalho/ Autoridade para as condições do trabalho. 2008. Gestão das questões com o álcool e drogas nos locais de trabalho. Acedível através de qualquer motor de busca geral. 1-88.
Organização internacional do trabalho/ Autoridade para as condições do trabalho. 2003. Problemas ligados ao álcool e a drogas no local de trabalho- uma evolução para a prevenção. Acedível através de qualquer motor de busca geral. 1-161.
2008. SBI potential expands into workplace. Alcoholism & Drug abuse weekly, 20(13), 1-4.
2005. Many good reasons for providing a drug-free workplace- Alcoholism & Drug Abuse Weekly, 5-6.

Uso das TIC em Escritórios: Impacto nas Características da Tarefa e na Saúde dos Trabalhadores

Use of ICT on Offices: Impact on Task Characteristics and Workers' Health

Saraiva, David[a], Costa, Cláudia[b] , Silva, Catarina[c]
[a]Faculdade de Motricidade Humana, Cruz Quebrada-Portugal, e-mail: davidp11s@gmail.pt; [b]Serviços Municipalizados de Água e Saneamento de Oeiras e Amadora, Oeiras-Portugal, e-mail: cfcosta@smas-oeiras-amadora.pt; [c] Faculdade de Motricidade Humana, Cruz Quebrada - Portugal, email: csilva@fmh.utl.pt

1. INTRODUÇÃO

A melhoria das condições de trabalho revela ser uma temática cada vez mais importante. A introdução das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) veio introduzir mudanças significativas nos métodos de trabalho, nomeadamente a possibilidade de realizar muitas tarefas de forma rápida e simples, a recolha e partilha de informação ultrapassando barreiras de espaço e tempo, entre outras. No entanto, simultaneamente, assistimos ao desenvolvimento de novos constrangimentos que colocam em risco a saúde e segurança dos trabalhadores. A abordagem ergonómica permite a análise e avaliação destas novas formas de realização do trabalho, identificando, eliminando/reduzindo os perigos e riscos existentes. Desta forma, pretende-se evitar consequências para a saúde e segurança dos trabalhadores e promover a sua eficiência.

O presente artigo tem como objetivo apresentar resultados da análise a diferentes situações de trabalho administrativo que recorrem ao uso de computador (trabalhadores de Colarinho Branco) procurando pôr em evidência as relações entre as queixas (músculo-esqueléticas, visuais e psicossociais) denunciadas pelos operadores e as condições de trabalho (materiais, de iluminação e organizacionais). O estudo foi realizado nos Serviços Municipalizados de Água e Saneamento (SMAS) de Oeiras e Amadora.

2. METODOLOGIA

Foram analisados no terreno 18 situações de trabalho localizadas em diferentes instalações dos SMAS. A população abrangida (n=50) realiza a sua atividade em ambiente de escritório, com recurso ao computador e divide-se em 29 trabalhadores do género feminino (58%) e 21 do género masculino (42%), com uma média de idades de 41.32 ± 10.0 anos e de antiguidade na função de 8.4 ± 8.2 anos.

De forma a fazer um despiste dos fatores de risco a que estes trabalhadores estão expostos, recorreu-se à análise dos resultados do inquérito INSAT (Barros-Duarte & Cunha, 2010), aplicado a trabalhadores dos SMAS (n=351) em 2010. No terreno, foram realizadas observações das atividades de trabalho e registadas as verbalizações dos trabalhadores. Para avaliar a necessidade de intervenção de forma a reduzir o risco de lesão músculo-esquelética relacionada com o trabalho (LMERT), foi aplicado o método Rula (McAtamney & Corlett, 1993) às posturas adotadas na realização de três ações "interagir com o teclado", "interagir com o rato" e "ler documentos em papel". Procedeu-se ainda à avaliação de parâmetros ambientais (iluminação) com um luxímetro digital, modelo LX-1010B. Por fim, foi realizada uma análise estatística descritiva (frequências relativas e absolutas) dos dados recolhidos.

3. DESPISTE PRÉVIO DOS FACTORES DE RISCO

A análise dos resultados da aplicação do inquérito INSAT mostrou que os trabalhadores de Colarinho Branco, dada a natureza da sua atividade, se encontram expostos a vários constrangimentos nomeadamente a permanecer muito tempo sentado (66.1%), realizar gestos repetitivos, principalmente ao nível dos membros superiores (41.1%), adotar posturas penosas (20.8%), trabalhar permanentemente no computador (79.7%). A exposição a estes e outros constrangimentos, leva alguns trabalhadores a considerar o seu trabalho monótono (16.7%). No entanto, essa opinião não é generalizada, visto 82.8% o considerarem variado e 60.4% criativo. O facto de fazer várias coisas ao mesmo tempo (71.9%) e de ter que se apressar (62.5%) revela a sujeição a um processo de intensificação do trabalho. Contribui ainda para esta intensificação a dependência face aos colegas (27.6%) e aos pedidos diretos de clientes/utentes (33.9%). Estes resultados sugeriam uma análise mais detalhada no terreno em torno de três eixos: a análise de queixas do foro músculo-esquelético relacionadas com a manutenção prolongada da postura de sentado e a realização de gestos repetitivos derivados da necessidade de uso do computador; a análise de queixas visuais relacionadas com as condições (de iluminação) de uso frequente do computador; e, a análise de queixas psicossociais relacionadas com a organização da atividade de trabalho em ambiente de escritório.

4. QUEIXAS E FACTORES DE RISCO RELACIONADOS COM O TRABALHO

4.1. Queixas do foro músculo-esquelético, interação com o equipamento e disposição do posto de trabalho

Relativamente a patologias diagnosticadas a nível músculo-esquelético registaram-se 5 casos de escoliose e 7 de hérnias discais. Durante a análise no terreno foi feito o registo de sinais e sintomas referidos pelos trabalhadores. A nível músculo-esquelético foram registadas 139 queixas, sendo as áreas corporais mais atingidas: a coluna cervical (25.2%),

com os trabalhadores a referir sintomas de dor, rigidez muscular, mobilidade reduzida, sensação de formigueiro, desconforto e inchaço; a coluna lombar (15.1%), sendo reportadas queixas de dor, rigidez muscular, mobilidade reduzida, pressão; ambos os ombros (11.5%), registando-se igualmente queixas de dor, sensação de formigueiro, rigidez muscular, mobilidade reduzida; o ombro direito (7.2%) manifestando os trabalhadores a sensação de dor, peso, rigidez muscular, e formigueiro; o braço, pulso e mão direita (todos com 6.5%) tendo sido reportada dor e inchaço ao nível do cotovelo, mobilidade reduzida no segmento braço-mão, e rigidez muscular ao nível do pulso e mão, etc., e ainda os membros inferiores (5%) com referência a dor, sensação de formigueiro, etc.. Para aplicação do método Rula foram identificadas as tarefas mais realizadas por estes trabalhadores, em concreto, "interagir com o teclado", "interagir com o rato" (consideradas por 88% dos trabalhadores como as tarefas mais realizadas) e "ler documentos em papel" (consideradas por 56% dos trabalhadores a segunda tarefa mais realizada). Os resultados do método Rula revelam que não existe nenhum valor dentro do intervalo considerado "aceitável", sendo os intervalos "investigar mais" e "investigar mais e mudar brevemente" os que abrangem maior percentagem de resultados. Na interação com o teclado, 70% dos trabalhadores obtiveram valores no intervalo 3 ou 4 (investigar mais), 24% no intervalo 5 ou 6 (investigar mais e mudar brevemente) e 6% trabalhadores obtiveram o valor máximo, 7 – investigar e mudar imediatamente. Na interação com o rato 58% dos trabalhadores obtiveram valores no intervalo 3 e 4, 34% entre 5 e 6 e 8% dos trabalhadores obtiveram o valor máximo. Relativamente à leitura de documentos em papel, para 61.1% dos trabalhadores foram obtidos valores entre 3 e 4, para os restantes 38.9% valores de 5 e 6. Para aplicação do teste do qui-quadrado, agrupou-se os intervalos 1 e 2, 3 e 4 no grupo Investigar e os intervalos 5 e 6, 7 no grupo Investigar e mudar. Através do teste do qui-quadrado, foram apenas encontradas associações ente o valor do Rula na interacção com o teclado e a dor na coluna cervical (p=.029) e a rigidez muscular nos membros inferiores (p=.027). Uma possível explicação pode estar relacionada com a adopção de posturas penosas ao nível dos membros inferiores na interacção com o teclado, como por exemplo colocar os pés na base da cadeira (rodízios). Tendo em vista compreender as posturas adotadas por estes trabalhadores, procedeu-se à avaliação de alguns parâmetros relativos ao material/equipamento existente (ex: ecrã de visualização, cadeira, teclado, etc.). Verificou-se que 36% dos ecrãs não permitem regulação em altura, o que limita ao trabalhador a possibilidade de adequar a altura do mesmo à sua medida (dos 50 trabalhadores, apenas 18% tem o ecrã à altura recomendada). A adoção de posturas penosas pode também relacionar-se com a inexistência de alguns acessórios tais como apoio para os pés e o suporte para documentos. No que diz respeito ao apoio para os pés, 88% dos trabalhadores não tem, sendo que para 50% é absolutamente necessário. Relativamente ao suporte para documentos, nenhum trabalhador possuí este acessório, no entanto, a leitura de documentos em papel é a segunda tarefa mais realizada por 56% destes trabalhadores, sendo por isso importante a existência do mesmo.

Em síntese, os resultados apresentados mostram que os trabalhadores de colarinho branco estão expostos a constrangimentos passíveis de contribuir para o desenvolvimento das queixas do foro músculo-esquelético acima referidas.

4.2. Queixas do foro visual, condições de iluminação e disposição dos locais de trabalho

O registo das queixas do foro visual (n=99), permitiu identificar que as mais referidas são: fadiga visual (24.2%); dores de cabeça (21.2%), olhos vermelhos e irritabilidade visual (ardor), (ambos com 14.1%).

É de notar que, as condições de iluminação, a localização do posto de trabalho e do ecrã, a existência de reflexos no ecrã e situações de encandeamento do trabalhador podem contribuir para o aparecimento de sinais e sintomas não só visuais mas também físicos e psicossociais. Veitch (2008. *in* Pais, 2010), refere que, "as condições de iluminação condicionam a percepção e a sensação do trabalhador face ao desconforto visual, que se traduz através de sinais e sintomas de fadiga visual, visão turva, irritabilidade visual, dores de cabeça, dores musculares, *stress*, dificuldade de concentração" (p. 13).

Assim, foram realizadas três medições das condições de iluminação existentes em cada posto de trabalho (início, meio e fim do dia de trabalho). Nas três medições, mais de metade dos postos de trabalho apresentaram valores inferiores ao recomendado para a leitura de documentos (500 lux) de acordo com a norma ISO8995:2002 (Pais, 2010). Foi ainda possível constatar a localização inadequada das fontes de iluminação artificial (luminárias) relativamente às fontes de iluminação natural (janelas), em alguns postos de trabalho. Mas, também registámos a localização inadequada de alguns postos de trabalho e das fontes de iluminação artificial face às fontes de iluminação natural disponíveis, contribuindo para a existência de reflexos nos ecrãs e encandeamento do trabalhador. No entanto, através do teste do qui-quadrado não foi encontrada nenhuma associação significativa com sinais e/ou sintomas visuais.

4.3. Queixas do foro psicossocial e a organização do trabalho

A nível psicossocial registaram-se 126 queixas, sendo o *stress* aquele que apresenta maior percentagem (23%), seguido da ansiedade (19%) e alteração do humor (17.5%). Após analisar os resultados obtidos no INSAT sobre algumas questões organizacionais, decidiu-se (re)questionar estes 50 trabalhadores, de forma a especificar melhor a incidência destes constrangimentos nesta amostra específica. Verificou-se que, 72% dos trabalhadores dependem do trabalho de colegas, 66% dependem de pedidos de clientes/utentes, 62% referem que têm de se apressar para realizar o seu trabalho e 90% de fazer várias coisas ao mesmo tempo. No entanto, 88% destes trabalhadores afirma que os objetivos são acessíveis, e 66% que existe equilíbrio entre os recursos humanos e o volume de trabalho, o que levanta questões quanto à origem dessa intensificação do trabalho. Apesar dos resultados elevados a relativamente aos constrangimentos ter de se

apressar, ter de fazer várias coisas ao mesmo tempo e depender de colegas ou clientes, através do teste do qui-quadrado foi encontrada apenas uma associação estatisticamente significativa ($p \leq .05$) entre depender do trabalho de colegas e a ansiedade ($p=.024$).

Considerando as caraterísticas do trabalho em escritório descritas, questionou-se os trabalhadores sobre a realização de pausas. 76% dos trabalhadores realiza pausas sem ser à hora de almoço, embora a média de pausas diárias seja de 1.88 ± 1.8. Vemos que não são realizadas pausas regulares ao longo do dia de trabalho, o que, associado aos constrangimentos referidos pode contribuir para o desenvolvimento de patologias. Ainda que 84% dos trabalhadores afirmem poder escolher o momento para realizar as pausas, 68% indicam desconhecer o seu benefício. Este resultado pode explicar a ausência de realização de pausas regulares ao longo do dia de trabalho. As caraterísticas do *software* utilizado, (questões relacionadas com a usabilidade de um sistema), parecem ser limitativas ao desenrolar normal da atividade, podendo também contribuir para o desenvolvimento de sintomas psicossociais. Como exemplo, salienta-se a associação estatisticamente significativa entre a adequação do *software* e a insatisfação ($p=.004$) e a facilidade de entender o *feedback* do sistema com a ansiedade ($p=.013$).

5. CONCLUSÕES

A introdução das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) veio introduzir mudanças nos métodos de trabalho e consequentemente a introdução de novos perigos e riscos para a saúde e segurança dos trabalhadores. Como tal, é essencial a participação da ergonomia para a criação de locais de trabalho que promovam a saúde, a segurança e a eficiência dos trabalhadores. As análises no terreno permitiram comprovar os constrangimentos de diferentes naturezas (ambientais, físicos, organizacionais/ psicossociais), enunciados pelos trabalhadores que, individualmente e/ou em interação, podem colocar em risco a sua saúde e segurança e consequentemente a produtividade dos SMAS. A nível músculo-esquelético, verificou-se que a utilização inadequada ou a ausência de determinados equipamentos, podem contribuir para a adoção de posturas penosas, que posteriormente levam ao aparecimento de queixas, principalmente ao nível da coluna cervical, lombar, e membros superiores. A nível visual, evidenciámos que as condições inadequadas de iluminação nalguns postos de trabalho e a organização inadequada dos mesmos, podem estar relacionadas com o desenvolvimento de queixas referidas pelos trabalhadores. Por último, a nível psicossocial, as referências dos trabalhadores a *stress*, ansiedade, alteração do humor, entre outros, pode significar uma intensificação do trabalho, o que consequentemente pode colocar em causa a sua qualidade de vida e produtividade dos SMAS. Considerando a relevância dos resultados obtidos, pretende-se agora delinear estratégias de intervenção a implementar em cada situação de trabalho analisada, tendo em vista a melhoria das condições de trabalho.

6. REFERÊNCIAS

Barros-Duarte, C. & Cunha, L. (2010), INSAT2010 – Inquérito Saúde e Trabalho: outras questões, novas relações. *Laboreal*, 6, (2), 19-26, from http://laboreal.up.pt/revista/artigo.php?id=48u56oTV6582234;5252:5:5292>.

McAtamney, L. and Corlett, E.N. (1993) "RULA - A survey method for investigation of work-related upper limb disorders. Applied Ergonomics, 24(2), 91-99

Pais, A. (2011). *Condições de iluminação em ambiente de escritório: Influência no conforto visual*. Tese de Mestrado, Faculdade de Motricidade Humana da Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa

Ergonomic Work Analysis contributions: nurse activity observational analysis in a hospital ward

Serranheira, Florentino[a], Cotrim, Teresa[b]
[a] Escola Nacional de Saúde Pública, Universidade Nova de Lisboa; CIESP – Centro de Investigação e Estudos em Saúde Pública, ENSP-UNL, Lisboa; CMDT – Centro de Malária e Doenças Tropicais, LA – Saúde Pública, Lisboa, email: serranheira@ensp.unl.pt; [b] Faculdade de Motricidade Humana, Universidade Técnica de Lisboa, CIPER, FMH, email: tcotrim@fmh.utl.pt

1. INTRODUCTION

As far as Ergonomics is concerned, the nurses' work analysis, that include the (1) work task analysis, (2) the work activity analysis, and (3) the results for the worker (e.g. adverse effects) and for the organization, may lead to establish a work situation diagnosis that allow to classify the probability of problems occurrence, for instance, related to healthcare demands (workload), human resource management, floor space layout and equipment location in hospital wards. So, the hospital environment poses a great challenge to Ergonomics dealing with human resources and the wide range of working situations.

Ergonomic work analysis and its methodologies will improve significantly not only the quality of nurse care provided and patient safety but also health professionals' safety and well being in hospital wards (Serranheira, Uva, & Sousa, 2010). Portuguese ergonomics projects and investigation in hospital environment began in 1994 at FMH, Technical University of Lisbon, in the Ergonomics Department. The overall majority of those projects focused on musculoskeletal injuries and assessment of how the direct care providing to patients affects the health professional´s physical capacity (Cotrim, 2006). Since then, Ergonomics applied to the hospital environment has diversified its object of study, from the quality of health care providing, to patient safety, hospital settings and working pathways. The equipments, instruments design, information technology (IT), and nursing activity analysis, were also studied to follow-up adverse effects on health professionals, among others.

2. MATERIAL AND METHODS

A study was conducted in continuous and palliative care hospital wards that began at July 2011 and still go on. It was divided into different stages and it started off with a nursing staff work analysis.

In stage one, several meetings were held with the nurse manager to understand which were the key issues that needed close attention, for the observation process of daily work activity. That allow the elaboration of an observation tool that covered the total work activity shift, for the morning and afternoon shifts (the night shift was not considered in this study). An experienced ergonomist in work analysis had done a chronological observation of nurses´ time spent in shift activities and ward locations (e.g. medication preparation room, corridors, patients' rooms and nursing rooms. So far it was possible we made an overall picture of ward´s nursing activity, thus enabling a sequential analysis, where it was developed, the work interruptions, among other relevant aspects for the work analysis.

In a second stage, the DINO method was in place (Johnsson et al., 2004) for the nurse performance evaluation on dependent patients' transfers, and establishing the safety level for both patients and health professionals and still to spot critical activity features. The DINO score goes from 0 to 16 points, where 16 corresponds to a task completed safely from start to finish (Johnsson et al., 2004). The DINO is an observational method and its gathering was done by an expert fully trained for the application of this method. The first step was the Head Nurse ranking of patients' degree of impairment. Patients were ranked by their degree of dependency from partially dependency, dependency, to totally dependency, thus an important factor for their selection and inclusion in the lifting and movement observation tasks. The second step consisted of reclassifying patients according to the ARJO criteria (Cotrim et al., 2011).

3. RESULTS AND DISCUSSION

For this ergonomic work analysis, 8 nursing shifts were randomly selected from a continuous and palliative care hospital ward, 4 of those were morning shifts and the remaining were afternoon shifts. In the morning shift (a), the following average percentages of nursing activity time spent in each one of the ward's stations were registered: patients' rooms (52%), corridors (16%), change of shifts (nurses´ handovers) (13%), nursing records (8%) and at the nursing room (4%). In the afternoon shift (b) there were a few changes: patients' rooms (26%), corridors (18%), nurses´ handovers (11%), nursing records (18%) and at the nursing room (14%). The observation of in-room nursing activity in the morning period includes both the patients´ hygiene (5-6 for shift) and patients´ periodically mobilization and subsequent repositioning in bed (20 to 45 minutes) and in the afternoon period only the patient mobilization and repositioning in bed was registered, however more frequently (8-9 for shift, 40 to 50 minutes).

The results show that nursing activity varies depending on the shift. That points out to evidence of different workloads in both shifts. At this point in the study becomes clear the need to better organize staff distribution by shift and schedule activities so as to achieve a more balanced allocation of human resources.

Other Studies as Estryn Behar and et al. (Estryn Behar, Milanini-Magny, Deslandes, Fry, & Ravache, 2008) under the "European Nurses' early exit study" presents different values from the work analysis, namely from average time spent in overall medicine, urology, dermatology and oncology in: patients' rooms (32%, 28%, 30% and 30%), corridors (24%, 16%, 14%, 11%) and nursing rooms (14%, 15%, 18%, 12%). The results of our study with considerable amount of time spent in nursing care provided in patients´ rooms (52%) is very different from others studies. So the demands may be related to several issues, such as: (1) human resources allocation, namely the (reduced) number of nurses, and the (high) rate of dependency patients per nurse, (2) wards layout, particularly the longitudinally section of the assigned work area that demands extensive travel within the hospital unit, (3) workload organization, specifically the assignment of patients dependency (partially dependent to totally dependent) to nurses in those shifts, among others.

With regards to transferences and to the DINO application, 18 transferences were observed, a sound nurse majority (83,3%), female (88,9%) was accounted for, being in charge of transferring from the bed to the bath chair (33,3%), from the bed to the armchair (27,8%) or from the bath chair to the armchair (22,2%).

The description of the degree of patient dependency was made through the ARJO criteria (Cotrim et al., 2011), ranging from A (autonomous or non-dependent standalone patients) to E (totally dependent patients). The overall majority of observations were collected from patients type C (partially dependent, 38,9%) and type E (totally dependent, 38,9%).

The average DINO score was 14,61 (sd=1,72) and the values range from 10 to 16. It should be stressed that 50% of all transferences got a score of 16, which is the top mark and means that the given task was carried out in compliance within a safety standard technique for the health care worker.

The analysis of the results was outlined by the 3 phases of DINO: (1) preparation, (2) performance and (3) result phase, allowing to highlight respectively (i) as critical factors, the failure to use mechanical aids in 33,3% of transfers where they would be advisable and the equipment not been accurately handled in 16,7% of observations; (ii) the results are in broad terms (a) positive, with the patient Communication and Participation criteria presenting a median value coinciding with the highest point of the scale, (b) the criteria with the lowest follow-through are the "low effort policy", with a 22,2% presenting a "moderate" classification, and the "load on the back" with a 27,8% placed in "moderate" and a 11,1% placed at the "high" level; (iii) 27,8% of the transfers the patient did not end up in an appropriately functional position, what determined in turn his repositioning with the burden to the professionals (nurses and nurses-aids).

4. CONCLUSIONS

The ergonomic work analysis presents several contributions at the hospital setting, particularly when a real work activity analysis is used. Such contributions may be the starting point for the patient´s safety and the health professional´s well being and safety risk management (Serranheira, Uva, Sousa, & Leite, 2009; Uva & Serranheira, 2008; Serranheira, Uva, Sousa, 2010). This study allowed for the analysis of activity in a continuous and palliative hospital ward (nurses shifts), stressing the substantial amount of time that was spent providing that care in the patient´s room (52%). This figure is outstandingly different from those in other mentioned studies in several other hospital wards, where essentially lower values were registered.

DINO results show that healthcare professionals were carried out the transfers in compliance within a safety standard technique for the health care worker, but the real work analysis also show that some patients transfers (27,8%) didn't end at the best conditions and that demands a patient repositioning without mechanical transfers.

This is a clear example of some critical factors that may be identified during this work analysis and that allows to equate preventive measures for the elimination or minimization of risks during nurses' activity, namely at patients' transfers.

This points out higher workload for ongoing and palliative care nurses, which should be object of further study, in order to face the real nurses' capacities and the work demands, so as to think of eventual interventions at an organizational level, work layout and equipments distribution and design.

This study is part of another study with a broader scope where the nurse work analysis, including the risk assessment and workload evaluation, contributed to spot situations of either dysfunctional stations or widespread systemic dysfunction, and call on those demanding situations an ergonomic intervention (risk management).

Ergonomic work analysis at nurse's workplaces contributes to identify, classify and analyze the work activity in each station, in every ward, so as to improve human resources management tools, adapting working areas and equipment design to workers, that together may contribute to prevent adverse results, for both healthcare providing professionals (e.g. work related musculoskeletal disorders) and patients (e.g. falls).

5. REFERENCES

Cotrim, Teresa (2006). A Ergonomia em Contexto Hospitalar. Ed. by Arezes, P., Baptista, J.S., Barroso, M., Carneiro, P., Cordeiro, P., Costa, N., Melo, R., Miguel, A.S., Perestrelo, G., Proccedings Book of the International Symposium on Occupational Safety and Hygiene, Guimarães, Portugal, 5-6 February.

Cotrim, T., Francisco, C., Correia, L., Fray, M., Hignett, S. (2011). Patient Handling Risk Assessment: First Steps for Applying the "Intervention Evaluation Tool" in Portuguese Hospitals, Proceedings of the 3rd International Conference on Healthcare Systems Ergonomics and Patient Safety - HEPS 2011, Oviedo, Spain.

Estryn Behar, M., Milanini-Magny, G., Deslandes, H., Fry, C., & Ravache, A. E. (2008). Participatory ergonomics in health care. Methods to implement changes deriving from a broad statistical analysis (the European Nurses' early exit study). Strasbourg: Proceedings. HEPS.

Johnsson, C., Kjellberg, K., Kjellberg, A., Lagerstrom, M. (2004), A Direct Observation Instrument for Assessment of Nurses' Patient Transfer Technique (DINO), Applied Ergonomics 35, 591 – 601.
Serranheira, F., Uva, A., & Sousa, P. (2010). Ergonomia hospitalar e segurança do doente: mais convergências que divergências. *Revista Portuguesa de Saúde Pública, Vol Temático* (10), 58-73.
Serranheira, F., Uva, A., Sousa, P., & Leite, E. (2009). Segurança do doente e saúde e segurança dos profissionais de saúde: duas faces da mesma moeda. *Saúde & Trabalho, 7*, 5-30.
Uva, A., & Serranheira, F. (2008). A segurança do doente também depende da saúde e segurança de quem presta cuidados. *Hospital do Futuro*.

O Lado Menos Visível dos Efeitos do Trabalho na Saúde: Reflexão sobre a Emergência dos Riscos Psicossociais

The Less Visible Side of the Work Effects on Health: Reflection on the Emergence of Psychosocial Risks

Silva, Catarina[a], Costa, Cláudia[b], Saraiva, David[c]
[a] Faculdade de Motricidade Humana, Cruz Quebrada - Portugal, email: csilva@fmh.utl.pt; [b] Serviços Municipalizados de Água e Saneamento de Oeiras e Amadora, Oeiras-Portugal, e-mail: cfcosta@smas-oeiras-amadora.pt; Faculdade de Motricidade Humana, Cruz Quebrada-Portugal, e-mail: davidp11s@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

As condições de trabalho, nas sociedades modernas, têm sofrido mudanças importantes nas últimas décadas. Assistimos à introdução generalizada de novas tecnologias de informação e comunicação, a novas formas de organização do conteúdo e do tempo de trabalho e a alterações profundas nas relações laborais. Estas mudanças acarretam transformações no quotidiano profissional (e também pessoal) dos trabalhadores, mas os riscos que lhes estão associados e as respetivas consequências são muitas vezes pouco percetíveis. Referimo-nos à emergência que se assiste de fatores de risco de natureza psicossocial (Brun & Milczarek, 2007). O facto da sua visibilidade não ser imediata, torna imprescindível dar oportunidade aos trabalhadores que os vivem/sentem de os denunciar. E, quando lhes é dada essa oportunidade, os trabalhadores acabam também por expressar incómodos, queixas, perceções acerca dos efeitos desses riscos na sua saúde e no seu bem-estar, configurando um cenário mais de pequenos problemas, de infrapatologias, do que de doenças clinicamente comprovadas. Mas, a ausência de um diagnóstico efetivo das relações causa-efeito, dá lugar a um vazio em termos do seu reconhecimento (Barros-Duarte, 2005)

As abordagens normativas que muitas empresas/instituições preconizam acabam por comprometer essa compreensão mais abrangente do problema, porque apenas põem em evidência os efeitos óbvios, imediatos e simples. É necessário, pois, sair da lógica de que o estado de saúde e de bem estar das populações trabalhadoras se afere apenas por indicadores como o absentismo por doença, as doenças profissionais diagnosticadas ou os acidentes de trabalho. É necessário ainda olhar para as queixas, os sentimentos, os incómodos não como aspetos marginais irrelevantes, mas como aspetos que condicionam efetivamente o quotidiano do trabalhador.

Estas preocupações estão presentes na V e última edição do *European Working Conditions Survey* (EWCS) promovido pela Eurofound (Fundação Europeia para a Melhoria das Condições de Vida e de Trabalho - http://www.eurofound.europa.eu/surveys/index.htm). Nessa edição foi introduzido um conjunto de questões novas, que procuram precisamente cercar melhor os fatores de risco psicossociais, para além dos fatores de risco monitorizados há já algum tempo, contribuindo para outra leitura dos efeitos das condições de trabalho na saúde e na qualidade de vida.

É determinante a forma como abordamos as relações saúde-trabalho, se queremos dar visibilidade aos fatores de risco menos visíveis e às suas consequências. Apostamos numa abordagem plurifatorial dos problemas de saúde relacionados com o trabalho, centrada no trabalhador, auscultando a sua perspetiva, o vivido/sofrido no trabalho.

Neste artigo propomo-nos refletir sobre "O lado menos visível dos efeitos do trabalho na saúde", suportando-nos nos resultados de um projeto de monitorização das condições de trabalho, realizado nos Serviços Municipalizados de Água e Saneamento de Oeiras e Amadora com a colaboração da Faculdade de Motricidade Humana, Universidade Técnica de Lisboa.

2. METODOLOGIA

2.1. O instrumento e sua aplicação

O inquérito INSAT – Saúde e Trabalho (Barros-Duarte & Cunha, 2010), é um inquérito português, que tem como objetivo "compreender de que forma os trabalhadores avaliam as características e as condições do seu trabalho, o seu estado de saúde, e que tipo de relações estabelecem entre a sua saúde e o seu trabalho" (Barros-Duarte, Cunha & Lacomblez, 2007, p.59).

Procedemos à aplicação deste instrumento a colaboradores dos Serviços Municipalizados de Água e Saneamento (SMAS) de Oeiras e Amadora. A aplicação do inquérito decorreu em sessões coletivas em sala de, no máximo, 10 trabalhadores, sendo o preenchimento individual e anónimo.

2.2. Participantes

De um universo de 404 trabalhadores o inquérito foi aplicado a 351 (87%). Foram constituídos dois grupos de trabalhadores, um designado de "Colarinho Branco" (n=192) e outro de "Colarinho Azul" (n=159). O primeiro é constituído maioritariamente por trabalhadores do sexo feminino (61%), com habilitações académicas entre os níveis 3º ciclo e pós-graduação, com 43,6±9,6 (x±sd) anos de idade e correspondendo aos colaboradores com as funções de dirigentes, técnicos superiores, administrativos e de apoio técnico. O segundo é composto unicamente por trabalhadores do sexo masculino, com habilitações literárias situadas entre os níveis 1º ciclo e secundário, com 48±8,9 (x±sd) anos de

idade, correspondendo aos colaboradores com as funções de operadores de água, saneamento e armazém, motoristas e outros operadores com funções diversas nas áreas oficinais, estações elevatórias e fiscalização.

2.3. Tratamento dos dados

Procedeu-se a uma análise estatística descritiva para todas as questões do inquérito e a uma análise de regressão logística multivariada – método Forward – englobando como covariáveis, as variáveis de exposição e de incómodo à exposição a condições e características do trabalho e como variável dependente o problema de saúde, aceitando-se como fator explicativo do problema de saúde as associações que apresentaram valores de probabilidade $p \leq .05$.

3. OS EFEITOS MENOS VÍSIVEIS DO TRABALHO NA SAÚDE

Os resultados do INSAT vieram não só reforçar o conhecimento que já detínhamos sobre as condições e características do trabalho e os seus efeitos, resultantes de análises da atividade real, como ainda revelou a exposição a um outro conjunto de constrangimentos, menos visíveis e cujas repercussões na saúde e no bem-estar necessitam da explicitação do trabalhador para serem conhecidas.

3.1. Os "Colarinhos Brancos" no caminho da intensificação do trabalho

Ainda que dentro do grupo "Colarinho Branco" de uma empresa municipal de serviço público tenhamos trabalhadores com funções distintas, podemos identificar um conjunto de respostas que vai ao encontro da representação tradicional das atividades associadas aos trabalhadores daquele contexto: estar em contacto direto com o público (49,9%), depender dos pedidos dos clientes (33,9%), estar sempre em presença de outras pessoas (85,9%), estar sempre a aprender (85,4%), fazer um trabalho variado (82,8%), permanecer muito tempo sentado (66,1%) e permanecer longos períodos a trabalhar ao computador (79,7%). Destas características, registámos que os trabalhadores que declararam incómodo associado à exposição de permanecerem muito tempo sentados têm quatro vezes mais probabilidades de se queixarem de reações emocionais (OR=4.464, p=.006). Vários trabalhadores queixaram-se ainda de dores nas costas (50,5%) e destes, a maioria considera que estas são causadas ou agravadas pelo trabalho (76,6%).

Mas para lá daquelas previsibilidades, os resultados mostraram-nos que este grupo se encontra exposto a outros constrangimentos, nem sempre visíveis, e que pesam na sua saúde e qualidade de vida: ter de fazer várias coisas ao mesmo tempo (71,9%), ter de mudar de métodos e instrumentos (49%), estar sujeito a frequentes interrupções (60,4%), ter de me apressar (62,5%), ter que resolver problemas imprevistos sem ajuda (64,6%), ter que suprimir ou encurtar uma refeição ou nem realizar uma pausa (46,4%), ter que ultrapassar o horário normal (65,6%). Os resultados revelaram ainda que acompanhar o ritmo imposto, assinalado por 16,7% dos inquiridos, é determinante no aparecimento de perturbações de sono (OR=2.758, p=.023). 26,6% dos inquiridos referem ter dores de cabeça, dos quais 64% consideram que são provocadas ou agravadas pelo trabalho.

Veja-se o número elevado de constrangimentos de ritmo assinalados pelos trabalhadores. Quanto maior for o número de fatores (clientes, colegas, prazos, horários, etc.) que definem o ritmo de trabalho, maiores serão as exigências que são colocadas aos trabalhadores e, consequentemente, maior é o impacto negativo na saúde e no bem-estar (Eurofound, 2011). A sustentabilidade do trabalho, a longo prazo, tem que ser assegurada pelas organizações (Coninck & Gollac, 2006, in Askenacy et al.,2006). Não será por acaso que mais de um quarto destes trabalhadores (27,4%), consideram que não conseguirão realizar o seu trabalho quando tiverem 60 anos e que isso é sentido como incomodativo por um grande número (73,1%). Além disso, não se pode olhar para o fenómeno de intensificação circunscrevendo-o a limitações na gestão temporal do trabalho, ainda que este aspeto seja relevante para os operadores, já que se queixaram da impossibilidade de participar na escolha do horário (39,6%). Para a intensificação do trabalho contribuem outros fatores, por exemplo as formas de uso da autonomia, as exigências de compromisso dirigidas aos trabalhadores, as modalidades de controlo da atividade e a aceleração das mudanças organizacionais (Askenazy et al., 2006). Registámos que não poderem tomar decisões por si próprios (22,5%), de não terem possibilidade de decidir como realizar a tarefa (20,3%), de não poderem alterar a ordem de realização da tarefa (19,3%) são aspetos percecionados como incomodativos por cerca de metade dos respondentes (respetivamente 47,1%, 50% e 48,8%); Não será certamente por acaso que a dimensão dor não surgiu associada à sujeição do trabalhador a condições físicas de trabalho, mas emergiu associada a outros tipos de constrangimentos que refletem a ausência de autonomia: os trabalhadores que indicaram sentir incómodo por não ter possibilidade de escolher o horário de trabalho têm uma maior probabilidade de se queixarem de dor (OR=17.500, p=.019).

3.2. Os "Colarinhos Azuis" entre a pressão do planeamento, dos clientes…e o desejo de dignificação profissional

O grupo Colarinho Azul é composto por operacionais que desenvolvem a sua atividade em contexto urbano, junto das infraestruturas de água e saneamento, por motoristas e por operacionais de setores oficinais. Trata-se portanto de atividades realizadas principalmente ao ar livre e na presença de outras pessoas (84,9%). Deste modo, salientamos um conjunto de respostas que reforçam a representação que temos dos constrangimentos a que estes trabalhadores estão expostos no seu quotidiano: ruído nocivo ou incómodo (35,8%), calor ou frio intenso (52,8%), poeiras ou gases (61,6%) e agentes biológicos (35,2%), gestos repetitivos (39%), posturas penosas (45,3%), esforços físicos intensos (45,3%), postura de pé estática prolongada (33,3%) e postura de pé com deslocamento (44,7%). No que respeita às implicações na

saúde, salientamos os problemas músculo-esqueléticos (28,9%) e as dores de costas (52,2%) sendo o trabalho considerado como a causa do seu aparecimento por mais de 85% dos respondentes.

Consideram-se à semelhança do grupo "Colarinhos Brancos" expostos a constrangimentos de ritmo, impostos principalmente pela urgência de conclusão das obras/intervenções no terreno que os obrigam a apressar-se (49,1%), impondo a supressão de refeições ou pausas (56%) e a ultrapassar o horário normal (67,3%), a ter de fazer várias coisas ao mesmo tempo (45,9%), sujeitando-os a frequentes interrupções (38,4%), a ter de resolver problemas ou situações sem ajuda dos colegas (62,4%), sendo frequentemente sentida essa necessidade (77,4%). Junta-se a ausência de autonomia para definir a ordem de realização das tarefas (27%) e como realizá-las (23.3%), limitando a capacidade de executar essa gestão temporal do trabalho. A dependência das chefias para a tomada decisões (21%) revelou-se determinante na probabilidade de ocorrência de reações emocionais (OR=3.854, p=.032). Encontrámos mais uma vez a dor associada não diretamente à componente física, mas a um aspeto do ritmo de trabalho: ter de me apressar (OR=5.873, p=.005). A sujeição à intensificação do trabalho, como o descrito pelos próprios trabalhadores, é penosa, acarreta sofrimento, podendo a dor ser interpretada como uma das suas expressões.

A estes constrangimentos, juntam-se os gerados pela dependência face aos pedidos dos clientes e/ou utentes da via pública (32,1%), vendo-se obrigados a suportar as suas exigências (52,8%) e estabelecendo, por vezes, com eles relações tensas (56%), perturbadoras da qualidade do sono (OR=2.922, p=.009). Note-se que quase um terço destes trabalhadores consideram que não conseguirão manter a sua atual função aos 60 anos (32,7%).

Porém, outros resultados vieram mostram uma outra faceta do vivido do trabalho por este grupo de profissionais.

Embora não seja um número elevado, houve trabalhadores que manifestaram o sentimento de que estão sujeitos a um trabalho que abala a sua dignidade (15,1%). E, aqueles que se consideram expostos a esta situação apresentam quase seis vezes mais probabilidade de terem queixas de reações emocionais (OR=5,663, p=.006) e cinco vezes mais probabilidade de terem perturbações de sono (OR=4.955, p=.002) Sentir essa exposição como incomodativa é determinante na ocorrência de fenómenos de isolamento social (OR=16.000, p=.024). Talvez por isso não desejem este trabalho para os seus filhos (40%) e se sintam insatisfeitos (25,2%).

Os resultados revelaram ainda para este grupo a importância do reconhecimento profissional do trabalho já que declararam a sua ausência por parte das chefias (28,9%) e dos colegas (27%) e de verem a sua opinião desconsiderada no coletivo a que pertencem (28,3%).

Vemos como estes aspetos do vivido do trabalho, pouco ou quase nada percetíveis, acabam por emergir quando ouscultamos os trabalhadores, lhes damos oportunidade, sob um regime de confidencialidade, de se expressarem, de revelarem os seus sentimentos em relação ao trabalho e seus atores.

4. CONCLUSÃO

Os resultados revelam-nos que o trabalho para além do óbvio, do imediato, tem também "um lado menos vísível", quer em termos de condições e caraterísticas, quer de repercussões na saúde. É, pois, necessário definir abordagens que permitam ir para além das tendências de relacionar os problemas de saúde com os aspetos físicos ou ambientais do trabalho e que permitam considerar que a organização do tempo e do conteúdo do trabalho, as relações interpessoais e com o público são igualmente determinantes na evolução e construção da saúde. Dar visibilidade a estas relações constitui um enorme e urgente desafio, face às mudanças das condições de trabalho (novas relações laborais, políticas de *downsizing*, etc.), que se têm vido a desenhar principalmente na última década. Nesse processo é necessário estabelecer um quadro de ação participativo, que inclua os trabalhadores e lhes dê a oportunidade de se expressarem. O INSAT revelou-se como um instrumento que cumpre o papel de mediador entre todos os envolvidos num processo de prevenção e promoção da saúde e segurança no trabalho.

5. REFERÊNCIAS

Askenazy, P.; Cartron, D.; Coninck, F.; Gollac, M. (2006), *Organisation et intensité du travail*. Octares Editions, Toulouse, p.532.

Barros-Duarte, C. (2005). A saúde no trabalho: compreender a perspectiva do Homem no trabalho. Revista da Faculdade de Ciências Humanas e Sociais, nº 2, Edições Universidade Fernando Pessoa, from: https://bdigital.ufp.pt/dspace/bitstream/10284/664/1/212-228FCHS2005-13.pdf>

Barros-Duarte, C.; Cunha, L.; Lacomblez, M. (2007), INSAT: uma proposta metodológica para análise dos efeitos das condições de trabalho sobre a saúde. *Laboreal*, 3, (2), 54-62, from: http://laboreal.up.pt/revista/artigo.php?id=37t45nSU547112311:499682571>.

Barros-Duarte, C.; Cunha, L. (2010), INSAT2010 – Inquérito Saúde e Trabalho: outras questões, novas relações. *Laboreal*, 6, (2), 19-26, from http://laboreal.up.pt/revista/artigo.php?id=48u56oTV6582234;5252:5:5292>.

Brun, E., Miczarek, M. (2007). *Expert forecast on emerging psychossocial risks related to occupational safety and health.* European risck observatory report. European agency for safety and health.

Eurofound (2011). *Evolução ao longo do tempo – Primeiras conclusões do inquérito Europeu sobre as condições de trabalho. Síntese*. from http://www.eurofound.europa.eu/surveys/smt/ewcs/results.htm>.

Pressão plantar: Análise do caminhar com mudanças de direcção em mulheres pos-menopáusicas obesas e não obesas

Plantar pressure: Gait analysis with direction changes in postmenopausal obese and non-obese women

Silva, David[a]; Gabriel, Ronaldo[b]; Moreira, Maria[c]; Abrantes, João[d]; Faria, Aurélio[e]

[a] Departamento de Ciências do Desporto, Exercício e Saúde, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, davidutad@gmail.com; [b] Departamento de Ciências do Desporto, Exercício e Saúde, CITAB, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, rgabriel@utad.pt; [c] Departamento de Ciências do Desporto, Exercício e Saúde, CIDESD, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, hmoreira@utad.pt; [d] MovLab, CICANT, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, abrantes@sapo.pt ; [e] Departamento de Ciências do Desporto, CIDESD, Universidade da Beira Interior, afaria@ubi.pt

1. INTRODUÇÃO

Na locomoção humana o pé é a interface com o solo, alterações no comportamento do pé podem levar a alterações biomecânicas ao longo de toda a cadeia cinemática. Adicionalmente diversos estudos referem a possibilidade da obesidade interferir com o comportamento do pé durante o apoio (Faria, et al, 2009). A análise de padrões do comportamento do apoio plantar, são um instrumento importante para a definição de um padrão de deslocamento normal, ou para a previsão de padrões de apoio plantar indutores de lesões (Cock, et al, 2005). A combinação de sarcopenia e obesidade na menopausa estão fortemente associados á diminuição das capacidades físicas do individuo, as quais podem resultar em quedas (Monteiro, et al, 2010). A queda pode ser definida como uma mudança de posição súbita e não intensional, a qual pode ser causada por diversas formas de locomoçao, sobretudo qundo existe uma alteração no direcção de deslocamento (Woolley, et al, 1997). O objectivo consistiu em comparar parâmetros temporais do apoio plantar entre mulheres (pós-menopáusicas) obesas e não obesas, durante a alteração da direcção do caminhar. Esta comparação foi realizada tanto no primeiro como no segundo apoio.

2. METODOLOGIA

2.1 Amostra

A amostra foi constituída por 61 mulheres pós-menopáusicas caucasianas, sem menopausa prematura, as quais foram dividas em dois grupos tendo por base o seu *Body Mass Index* (BMI), utilizando como valor de referência, 25,5 kg.m-2 (Sardinha e Teixeira, 2000). Todos os elementos da amostra eram sedentárias e não apresentavam patologias que alterassem o padrão motor do caminhar (Hills et al,2001).

Tabela 1 – Caracterização da amostra

	Obesas (n=29)		Não Obesas (n=32)	
	Média	DP	Média	DP
IDADE (anos)	58,59	6,02	58,75	5,16
MASSA (Kg)	82,35	10,38	56,98	6,00
ALTURA (cm)	156,65	5,21	155,91	4,55
BMI (Peso/Altura$^{2)}$	33,52	3,59	23,38	1,66

2.2 Procedimentos

Para a obtenção dos dados relativos ao peso e á altura da amostra, foi utilizada uma balança e estadiómetro SECA. Para a obtenção de dados sobre variáveis temporais do apoio plantar, foram utilizadas duas plataformas de pressão *Footscan* (*RsScan International, 1m × 0.4m, 8192 sensores, 253 Hz*). A tarefa realizada no presente estudo foi caminhar efectuando uma alteração na direcção do deslocamento (side-cut, 45º), tendo sido utilizado o protocolo *2-step* (Bus & Lange, 2005). Duas plataformas de pressão plantar foram apoiadas no chão de modo a que a segunda plataforma fizesse um ângulo de 45º na horizontal em relação à primeira e obrigasse a amostra a realizar uma mudança de direcção. A amostra colocou o pé direito na primeira plataforma e o pé esquerdo na segunda plataforma enquanto mudava de direcção. Para a recolha de dados definiram-se dez áreas anatómicas do pé (HM, calcanhar medial; HL, calcanhar lateral; M1-M5, metatarsos 1 a 5; MF, médiopé; T2-T5, dedos dos pés de 2 a 5 e; T1, *halux*). Foram analisados os seguintes parâmetros temporais para cada zona anatómica do pé: (i) Duração do contacto; (ii) Contacto Inicial; e (iii) Fim do contacto. Consideraram-se ainda cinco eventos; (a) Contacto inicial (*Firs foot contact*, FFC); (b) Contacto Inicial dos metatarsos *First metatarsal contact*, FMC); (c) Antepé plano (*Forefoot flat*, FFF); (d) Saída do calcanhar (*Heel off*, HO); e (e) Último Contacto (*Last foot contact*, LFC). Tendo por base os cinco eventos foram definidas quatro fases; (i) Fase de contacto inicial (*Initial contact phase*, ICP); (ii) Fase de contacto do antepé (*Forefoot contact phase*, FFCP); (iii) Fase de

contacto total do pé (*Foot flat phase*, FFP); e (iv) Fase de impulsão do antepé (*Forefoot push off phase*, FFPOP), (Willems, et al, 2005). Através do *software SPSS* para *Windows* (versão 18.0), procedeu-se à obtenção de valores médios e desvio padrão das variáveis temporais por tarefa, por forma a efectuar uma análise de variância entre os grupos constituintes da amostra. Após se avaliar a normalidade e homogeneidade dos dados através do teste Kolmogorov-Smirnov, foi utilizado o T-teste para amostras independentes para analisar as variáveis cuja distribuição era normal e o teste não paramétrico Mann-Whitney U para analisar as variáveis cuja distribuição não era normal. O nível de significância considerado foi de 5%.

3. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS DADOS

Tabela 2 – Contacto Inicial, Fim do Contacto e Duração do Contacto das zonas anatómicas. Eventos e Fases do apoio. (Média; DP (Desvio Padrão); T-teste amostras independentes\Mann-Whitney U [a]).

	Pé Direito				Pé Esquerdo			
	Obesas	Não Obesas	T-teste \ Man-Whitney U [a]		Obesas	Não Obesas	T-teste \ Man-Whitney U [a]	
	Média DP		t	P	Média DP		t	P
Contacto Inicial-(%)								
T1	50,4± 12,0	51,3 ± 13,7		0,654 [a]	13,8 ± 15,5	18,3 ± 14,7		0,654 [a]
T2-5	50,0 ± 14,8	46,7 ± 14,0	-0,897	0,373	26,2 ± 16,7	32,1 ± 15,4	-0,897	0,373
M1	26,9 ± 10,3	34,7 ± 10,4	2,956	0,004*	2,1 ± 5,1	5,3 ± 6,8		0,003 [a] *
M2	17,3 ± 6,5	20,7± 8,0		0,107 [a]	0,9 ± 3,3	1,6 ± 4,6		0,107 [a]
M3	12,1 ± 4,0	14,1± 6,7		0,427 [a]	0,5 ± 1,8	0,8 ± 2,2		0,427 [a]
M4	9,5 ± 3,1	13,7± 6,0		0,002 [a] *	0,6 ± 2,0	1,0 ± 2,3		0,002 [a] *
M5	10,5 ± 4,0	18,2 ± 11,9		0,002 [a] *	1,5 ± 3,7	5,6 ± 6,7		0,002 [a] *
MF	3,4 ± 1,3	4,0 ± 1,8		0,435[a]	0,0 ± 0,1	0,7 ± 2,3		0,435 [a]
HM	0,0 ± 0,1	0,0 ± 0,0		0,008 [a] *	0,0 ± 0,1	0,1 ± 0,2		0,008 [a] *
HL	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0		0,003 [a] *	0,0 ± 0,1	0,1 ± 0,2		0,003 [a] *
Fim do Contacto (%)								
T1	99,9 ± 0,4	99,8 ± 0,4		0,38 [a]	99,5 ± 1,2	99,2± 1,3		0,38 [a]
T2-5	96,6 ± 2,7	96,1 ± 2,0		0,189 [a]	94,7 ± 7,8	94,9 ± 2,7	-0,749	0,457
M1	94,5 ± 1,6	94,3 ± 1,8	-0,648	0,52	89,9 ± 3,3	86,1 ± 6,4		0,603 [a]
M2	95,2 ± 1,1	94,6 ± 1,7	-1,671	0,101	92,5 ± 2,0	91,4 ± 2,8	-1,671	0,101
M3	94,5 ± 1,0	93,4 ± 1,6	-3,102	0,003*	92,5 ± 2,1	91,5 ± 3,0	-3,181	0,003*
M4	91,9 ± 1,5	90,2 ± 2,1	-3,643	0,001*	91,9 ± 1,54	90,2 ± 2,09		0,001 [a] *
M5	86,4 ± 2,7	82,0 ± 4,7	-4,539	0*	86,4 ± 2,68	82 ± 4,72	-4,539	0,0*
MF	67,2 ± 6,9	61,5 ± 7,9	-2,971	0,004*	67,2 ± 6,87	61,5 ± 7,93	-2,971	0,004*
HM	60,6 ± 6,3	57,1 ± 8,3	-1,882	0,065	61,7 ± 13,5	52,2 ± 14,2	-1,882	0,065
HL	59,6 ± 6,3	56,4 ± 8,3	-1,702	0,094	37,6 ± 10,8	38,2 ± 9,1		0,091 [a]
Duração do Contacto (%)								
T1	49,0 ± 11,9	47,9 ± 13,5		0,598 [a]	84,3 ± 15,4	79,6 ± 14,5		0,598 [a]
T2-5	46,1 ± 16,0	48,9 ± 14,3	0,706	0,483	67,4 ± 17,3	61,7 ± 15,3	0,706	0,483
M1	67,0 ± 10,6	58,9 ± 10,7	-2,982	0,004*	86,3 ± 6,0	79,5 ± 9,3		0,004 [a] *
M2	77,1 ± 6,9	73,1 ± 8,5		0,086 [a]	90,1 ± 3,6	88,3 ± 5,8		0,086 [a]
M3	81,5 ± 4,5	78,4 ± 6,9	-2,055	0,044 *	90,5 ± 2,9	89,2 ± 3,7		0,072 [a]
M4	81,7 ± 3,7	75,7 ± 6,1		0,0 [a] *	88,7 ± 3,5	87,3 ± 3,7	-4,54	0,0*
M5	75,2 ± 5,2	63,1 ± 12,4		0,0 [a] *	81,1 ± 6,8	76,2 ± 7,8	-5,026	0,0*
MF	63,1 ± 6,9	56,9 ± 7,9	-3,257	0,002*	60,7 ± 13,2	50,7 ± 13,2	-3,257	0,002*
HM	60,0 ± 6,2	56,4 ± 8,3	-1,885	0,064	37,1 ± 10,7	37,5 ± 9,0	-1,885	0,064
HL	59,0 ± 6,3	55,8 ± 8,3	-1,689	0,097	37,0 ± 10,6	38,1 ± 8,5		0,104 [a]
Eventos e Fases (%)								
FFC	0,01 ± 0,03	0 ± 0,02		0,476 [a]	0 ± 0	0 ± 0		
FMC	8,7 ± 2,6	11,6 ± 4,3		0,002 [a] *	0 ± 0	0,34 ± 1,59		0,175 [a]
FFF	27,4 ± 9,8	37 ± 9		0,0 [a] *	4,0 ± 6,6	10,6 ± 9,9		0,001 [a] *
HO	60,7 ± 6,2	57,4 ± 8,6	-1,753	0,085	38,2 ± 11,5	36,0 ± 9,3		0,4 [a]
ICP	8,7 ± 2,6	11,4 ± 4,3		0,006 [a] *	0,0 ± 0,0	0,3 ± 1,6		0,175 [a]
FFCP	18,7 ± 8,9	26 ± 9,7	3,052	0,003*	3,7 ± 6,7	10,1 ± 9,9		0,002 [a] *
FFP	33,3 ± 10,5	19,8 ± 10,7	-4,941	0,0*	33,7 ± 11,3	24,2 ± 11,2	-3,32	0,002*
FFPOP	39,3 ± 6,2	42,79 ± 8,5	1,858	0,68	62,5 ± 11,7	65,4 ± 10,4	1,02	0,31

* Diferenças estatisticamente significativas.

O objectivo do estudo consistiu em comparar parâmetros temporais do apoio plantar entre mulheres (pós-menopáusicas) obesas e não obesas, durante a alteração da direcção do caminhar. A comparação foi realizada tanto no primeiro como no segundo apoio. Neste estudo, verificou-se que o contacto inicial das zonas anatómicas, M1, M4, M5, HM e HL, ocorreu significativamente ($p < 0.05$), mais cedo no grupo das obesas quando comparado com o grupo das não obesas (tabela 2), o que vai de encontro as resultados obtidos por Monteiro, et al (2010). Relativamente ao padrão de contacto, verificou-se que a zona M4 efectuou o contacto inicial em ambos os apoios antes da zona M5, o que de acordo com Willems, et al (2006) poderá ser um indicador do surgimento de dor na perna e posteriormente lesão, pelo que estes dados sugerem um acompanhamento e controlo da evolução desta população de modo a minimizar esta possível situação de risco.

Relativamente ao fim do contacto das zonas anatómicas, os dados obtidos indicam existir diferenças estatisticamente significativas ($p < 0.05$), em ambos os apoios nas zonas anatómicas, M1,M4, M5, MF, e ainda na zona M3 no apoio direito. Estas foram também as zonas anatómicas que estiveram em contacto com o solo até mais tarde durante a totalidade do apoio. Neste âmbito Willems, et al, (2006) sugere que indivíduos que mantêm o contacto até mais tarde das zonas M2 e M3 apresentam maior incidência de lesões na realização de actividade física. A duração do contacto das zonas anatómicas, são uma variável a considerar no estudo do padrão do caminhar. Um estudo realizado por Scott, Menz, e Newcombe (2007), comparou o tempo de contacto do calcanhar e das zonas M1, M2, M3 e M5, tendo verificado que os mais idosos apresentavam um maior tempo de contacto, o qual poderia ser explicado, quer por um maior índice de massa corporal, quer por uma diminuição dos índices de força por parte dos mais idosos. Os valores obtidos na duração do contacto das zonas anatómicas, indicam diferenças estatisticamente significativas ($p < 0.05$) em ambos os apoios nas seguintes zonas anatómicas: M1, M4, M5, MF e ainda na zona M3 no apoio direito, verificando-se que o grupo, obesas apresenta uma maior duração do contacto dessas zonas anatómicas. O aumento do tempo de apoio das zonas supracitadas conduz a um aumento da superfície de contacto do pé durante o apoio, o qual de acordo com Monteiro el al (2010), poderá contribuir para um aumento da estabilidade durante o caminhar, assim como de um aumento de tempo para a produção de deslocamento. Os valores referentes aos eventos e fases, indicam existir diferenças estatisticamente significativas em ambos os apoios nos seguintes eventos e fases; FFC, FFCP, FFP, e no apoio direito nos eventos e fases; FMC e ICP. Os resultados obtidos mostram ainda que no grupo das obesas o FMC ocorreu mais cedo no apoio direito, o FFF ocorreu mais cedo em ambos os apoios, as fases ICP, FFCP e FFP, apresentaram uma duração inferior no apoio direito e as fases, FFCP e FFP, apresentaram uma duração inferior no apoio esquerdo. Futuros estudos são necessários para avaliar a relação destes eventos e fazes com a obesidade.

4. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos sugerem que a presença de obesidade em mulheres pós-menopáusicas conduz à modificação do comportamento de parâmetros temporais (Contacto Inicial; Fim do Contacto; Duração do Contacto e Fases e Eventos) de ambos os apoios, durante a alteração da direcção do caminhar. Contudo, o padrão de contacto não parece ser influenciado pela presença da obesidade.

5. REFERÊNCIAS

Bus, S. A., & Lange, A. d. (2005). A comparison of the 1-step, 2step, and 3-step protocols for obtaining barefoot plantar pressure dta in the diabetic neuropathic foot. Clinical Biomechanics, 20, 892-899.

Cock, A. D., De Clercq, D., Willems, T., & Witvrouw, E. (2005). Temporal characteristics of foot roll-over during barefoot jogging: reference data for young adults. Gait & Posture, 21, 432–439.

Eils, E., Nolte, S., Tewes, M., Thorwesten, L., Volker, K., & Rosenbaum, D. (2002). Modified pressure distribution patterns in walking following reduction of plantar sensation. *Journal of Biomechanics , 35*, 1307-1313.

Faria A, Gabriel R, Abrantes J, Bras R, Moreira H. Triceps-surae musculotendinous stiffness: relative differences between obese and non-obese postmenopausal women. *Clin Biomech.* Dec 2009;24(10):866–871.

Hills, A., Hennig, E., McDonald, M., & Bar-Or. (2001). Plantar pressure diferrences between obese and non-obese adults: a biomechanical analysis. International Journal of Obesity, 25, 1674-1679.

Monteiro, M. A., Gabriel, R. C., Sousa, M. F., Castro, M. N., & Moreira, M. H. (2010). Temporal parameters of the foot roll-over during walking: Influence of obesity and sarcopenic obesity on postmenopausal women. Maturitas, 67, 178-185.

Sardinha, L., & Teixeira, P. (2000). Obesity screening in older women with the body mass index: a receiver operating characteristic (ROC) analysis. Science & Sports, 15, 212-219.

Scott, G., Menz, H. B., & Newcombe, L. (2007). Age-related differences in foot structure and function. *Gait & Posture, 26*, 142-149.

Willems, T. M., Clercq, D. D., Delbaere, K., Vanderstraeten, G., Cock, A. D., & Witvrouw, E. (2006). A prospective study of gait related risk factors for exercice-related lower leg pain. Gait & Posture, 23, 91-98.

Willems, T., Witvrouw, E., Delbaere, K., Cock, A. D., & Clercq, D. D. (2005). Relationship between gait biomechanics and inversion sprains: a prospective study of risk factors. Gait and Posture, 21, 379-387.

Woolley, S. M., Czaja, S. J., & Drury, C. G. (1997). An assessment of falls in elderly men and womwn. Journal of Gerontology, 2, 80-87.

Uma investigação de campo em conforto térmico, em parques de estacionamento de superfície na cidade de Lisboa

A Study of the Thermal Comfort in Surface Car Park Booths, Managed by a Municipal Company of Lisbon

Silva, Hélder[a], Calado, Eurico[b]
[a] GECITE – Consultores de Engenharia, Lisboa, email: gecite.helder@mail.telepac.pt; [b] Instituo Superior de Engenharia de Lisboa, email: ealado@dem.isel.pl.pt

1. INTRODUÇÃO

Embora esta área do conhecimento seja incipiente em Portugal, a definição das condições de conforto térmico, no momento actual, apresenta-se como um tema em desenvolvimento na comunidade internacional. Esta é, hoje em dia, considerada fundamental para o bem-estar, a saúde e a produtividade dos ocupantes de edifícios.

As pesquisas desenvolvidas em laboratório partem da teoria do balanço térmico entre o corpo e o meio ambiente. Esta é influenciada por factores particulares dos ocupantes, factores físicos e características do ambiente. A diversidade de variáveis em causa, essencialmente a susceptibilidade individual, leva a abordagens diferenciadas na análise desta temática.

A metodologia mais aceite internacionalmente assenta no modelo de conforto de Fanger PO (1973) que serviu de base à norma ISO 7730 (2005). Este modelo caracteriza-se, entre outros aspectos, pela necessidade de medições de campo, situação que nem sempre é passível de ser realizada devido aos seus custos.

Do ponto de vista físico e fisiológico, o ser humano é representado como um sistema térmico, portanto, a sua interacção com o ambiente baseia-se no balanço térmico representado por vários parâmetros, contudo, como é sabido estes, não podem prever as respostas psicológicas. Para Parsons KC (2000), a sensação térmica está relacionada com o "como a pessoa sente". Os métodos subjectivos apresentam-se assim como uma ferramenta para avaliação de respostas psicológicas, ou seja, sensação térmica e conforto. Várias escalas têm sido aplicadas na avaliação subjectiva de conforto térmico sendo que, são aceites internacionalmente as escalas abordadas pela norma ISO 10551 (2001). Este método não requer a utilização de equipamentos de medição, o que leva à seguinte questão: se estamos na presença de um método com uma aplicação menos onerosa e porventura tão fiável, como os chamados métodos directos, porque não é utilizado, de forma abrangente, pela comunidade técnica e científica? Este trabalho foi elaborado tendo como base a tese de doutoramento, com o mesmo título, já defendida na Universidade de Léon.

2. METODOLOGIA

Neste estudo, optou-se pela análise da totalidade da população. No presente estudo, participaram um total de cinquenta e três inquiridos, distribuídos por onze parques, localizados na cidade de Lisboa.

Após a delimitação do nosso estudo, elaborou-se um conjunto de procedimentos de modo a seriar as diversas fases de intervenção.

2.1. Procedimentos

Tendo como base os objectivos, destacam-se as seguintes fases desenvolvidas:

- Avaliação do conforto térmico, tendo como base os normais climatológicos de Lisboa. As campanhas de medição foram efectuadas sob a forma de recolha contínua da jornada laboral, em dois períodos distintos do ano – Agosto 2008 e Janeiro 2009. Nestas medições foram avaliadas a temperatura do ar, a temperatura radiante média, a humidade relativa do ar e a velocidade do ar com recurso a equipamento de aquisição de dados, Deltaohm HD32.1 e respectivas sondas, respeitando integralmente todas as normas ISO, aplicáveis ao equipamento, modo de recolha e tratamento de dados, nomeadamente ISO 7726 (1998).
- Aplicação nos dois períodos, do modelo de prognóstico de conforto térmico, desenvolvido por Fanger e regulado pela norma ISO 7730 (2005);
- Aplicação de questionário de avaliação das respostas psicológicas, baseado no uso de escalas subjectivas de avaliação, regulada pela norma ISO 10551 (2001);
- Levantamento de arquitectura e de instalações técnicas especiais das cabines onde se efectuou o trabalho de campo;
- Tratamento estatístico: correlações entre as variáveis físicas levantadas, assim como, avaliação de eventuais diferenças significativas quer entre os dois períodos de medição, quer das várias variáveis acima apresentadas;
- Face aos múltiplos instrumentos aplicados, validação da aplicabilidade dos métodos acima descritos com emissão de eventuais recomendações de utilização de ferramentas para análise de conforto térmico.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Participaram no estudo cinquenta e três trabalhadores, trinta e três do sexo feminino (62.3%) e vinte do sexo masculino (37.7%). Destes cinquenta e três, vinte e seis foram inquiridos no Verão e vinte e sete no Inverno. A maioria (79,2%) apresenta idade compreendida entre 21 e 40 anos. Dez pessoas têm idades compreendidas entre os 41 e os 60 anos e

apenas uma tem mais de 60 anos. A altura média dos participantes é de 1,67 metros e um peso médio de 73,6 kg apresentando um índice de massa corporal médio de 26,3.

Na época geral (Verão e Inverno), 41,5% dos trabalhadores considera que se sente neutro: no Verão, o valor sobe para 57,7% e, no Inverno, desce para 25,9%. Observamos que, em termos genéricos, 35,8% considera estar quente, muito quente ou frio, muito frio. Na época de Inverno, 48,1% dos inquiridos consideram estar frio ou muito frio.

Numa avaliação subjectiva, é essencial analisar em profundidade, o âmbito estimativo, preferência, aceitabilidade e tolerância do trabalhador face ao ambiente térmico. Analisando o ambiente térmico no posto de trabalho, no Verão, 15,3% dos trabalhadores consideram estar desconfortáveis ou muito desconfortáveis, no Inverno, 37% e, na época geral (Verão e Inverno), 26,4%. Evidencia-se o Inverno por apresentar a maior percentagem.

Tendo em conta a pergunta, "Como preferia estar agora?", na época geral (Verão e Inverno), 69,8% gostariam de algum tipo de mudança, de igual modo 69,2% no Verão e 70,4 % no Inverno. De igual modo, na pergunta "Como julga o ambiente térmico no seu posto de trabalho?", revela que na época geral (Verão e Inverno) 35,8% dos trabalhadores consideram o ambiente não aceitável, no Verão o valor desce para 30,8%, e sobe para 40,7% no Inverno.

Por fim, no que diz respeito à tolerância, pedindo directamente a opinião sobre o ambiente térmico existente no local de trabalho, na época geral (Verão e Inverno), 45,3% dos trabalhadores acham-no perfeitamente tolerável, 24,5% ligeiramente difícil de tolerar, 18,9% razoavelmente difícil de tolerar e 11,3% muito difícil de tolerar. No Verão, 46,2% consideram-no perfeitamente tolerável, 30,8% ligeiramente difícil de tolerar, 19,2% razoavelmente difícil de tolerar e 3,8% muito difícil de tolerar. Por último, no Inverno, 44,4% julgam-no perfeitamente tolerável, 18,5% ligeiramente difícil de tolerar, 18,5% responderam razoavelmente difícil de tolerar e 18,5% muito difícil de tolerar.

Resultou ainda que, para a diferença de valores médios, em amostras independentes (Verão e Inverno) existem diferenças, estatisticamente significativas, na questão "Como preferia estar agora?"; existem de igual modo, diferenças significativas entre Verão e Inverno relativamente à questão "Como se sente neste preciso momento?".

Encontrámos correlação directa, significativa (R=0,345), entre as duas variáveis (PMV e PMV Subjectivo), no entanto, sublinhamos a baixa correlação existente. Numa avaliação por épocas, verificamos que não há diferenças significativas entre as médias das duas variáveis em estudo, para o Verão, contudo, no Inverno, a diferença entre as médias é considerada significativa.

Solicitou-se, ao Instituto de Meteorologia de Portugal, dados obtidos por estação meteorológica, nos dias onde foi efectuado trabalho de campo. Destacamos a correlação significativa e directa entre o item temperatura média exterior com a variável PMV.

Na temperatura ambiente no Inverno, foi possível observar que os valores mínimos e máximos obtidos são pronunciados, chegando mesmo a diferenças de mais de 20 ºC, apontando para alguma ineficácia no isolamento térmico. Os valores recolhidos da temperatura radiante média no Inverno, são aproximadamente iguais aos valores da temperatura ambiente, exceptuando-se no parque da Luz onde se obtém 22,4 ºC, ou seja, menos 4,6 ºC do que a temperatura ambiente, situação já abordada.

Com a variável PMV não se encontraram quaisquer correlações significativas com as variáveis de arquitectura e instalações técnicas especiais.

Assinala-se que, excluindo as variáveis meteorológicas, a temperatura operativa foi a única variável que obteve correlação significativa directa, quer com a variável PMV, quer com a variável PMV Subjectivo_05, ficando demonstrado neste estudo a importância desta variável, para a sensação térmica.

Da ficha de observação, aplicada, destaca-se que todas as cabines foram edificadas em alvenaria, rebocadas e pintadas, à excepção do parque da Luz, onde a cabine é efectuada em chapa metálica. Todos os espaços visitados, estavam providos de equipamentos de ar condicionado do tipo inverter, sem renovação de ar.

4. CONCLUSÕES

Uma das questões essenciais do estudo, é a averiguação de qual dos métodos, o de prognóstico de conforto ou método subjectivo, seria mais adequado para a avaliação do nível de conforto térmico em cabines de pagamento em parques de superfície.

A obtenção de correlação directa estatisticamente significativa (R=0,345) entre as duas variáveis em estudo (PMV e PMV Subjectivo_05, variável esta, onde 50% dos ocupantes que votaram -1 ou +1, foram transformados em votantes -0,5 ou + 0,5), mas de valor reconhecidamente baixo, sugere o uso do modelo de prognóstico de conforto, nas condições definidas no nosso estudo, com muitas reservas. Estas, aumentam no uso do método na época de Inverno. Em ambientes de trabalho com número reduzido de trabalhadores e com condições idênticas ao nosso estudo, aconselha-se o uso de avaliações de conforto térmico através do método subjectivo, como o definido pela Norma ISO 10551 (2001). Esta conclusão vem ao encontro da formulação que efectuámos inicialmente quando afirmámos que a comunidade técnica e fiscalizadora pode e deve utilizar o método subjectivo, em locais ocupados, para análise de conforto térmico.

Demonstrou-se assim que, esta abordagem permite um rastreio das condições de conforto térmico com rigor, a baixo custo e por isso extensível a todos os sectores de actividade e tipo de empresas (Micro Empresas, Pequenas e Média Empresas e Grandes Empresas), pelo que se deve tornar prática corrente a sua utilização nas condições, ou em condições similares, em que este trabalho foi desenvolvido. Tomando como ponto de partida estas conclusões gerais, achámos por

bem analisar em pormenor o conjunto de objectivos específicos definidos, no sentido de obter uma evidência científica da fenomenologia associada ao tema em estudo.

No primeiro objectivo específico, a validade do modelo de prognóstico de conforto térmico, e não obstante o que foi referido anteriormente, os resultados deste trabalho reforçam o facto de que este modelo deve continuar a ser utilizado em locais de trabalho onde se pretenda prever a sensação térmica de um grupo de ocupantes, nomeadamente em locais vazios em que se preveja ocupação ou alteração de condições ambientais, de actividade ou das características de fardamento dos ocupantes.

Esta conclusão é evidenciada pela interpretação dos resultados obtidos relativamente ao estudo dos dois métodos em comparação neste trabalho, pois, tendo como base o modelo de prognóstico de conforto térmico, verifica-se o resultado de 40% de casos onde se obteve um PPD acima de 10%. Na prática, nestes casos, mais de 10% da população estaria insatisfeita; observaram-se inclusivamente casos particulares com graus de insatisfação acima de 44%.

Concluímos assim que, a não existência de condições de aceitação normativa, reforça a dificuldade de aplicação da norma, situação esta que consideramos ser objecto de revisão.

No segundo objectivo específico, centrado na validação do método subjectivo, foi notória a diferença de resultados quanto à sensação de neutralidade: no Verão 57,7% dos inquiridos sentiu-se neutro e no Inverno 25,9%. A partir dos resultados obtidos nas duas épocas, 35,8% dos trabalhadores inquiridos consideraram estar quente, muito quente, frio e muito frio.

No âmbito estimativo, no Verão, 15,3% afirmaram estar desconfortáveis ou muito desconfortáveis. No Inverno, esta percentagem sobe para 37%. Estes valores são realçados pela preferência de alteração do ambiente térmico por parte de 69,8% dos inquiridos. Acrescenta-se que 35,8% dos mesmos consideraram o ambiente não aceitável.

Constatou-se que as escalas de avaliação subjectiva forneceram dados confiáveis e comparáveis sobre os aspectos subjectivos do conforto térmico.

Com base nos resultados obtidos, foi reforçada a necessidade de uma avaliação multidimensional valorizando a estimativa, a preferência, a aceitabilidade e a tolerância dos trabalhadores face ao ambiente térmico. Cada dimensão permite uma análise diferenciada que nem sempre é correlacionável, como tal, não se deve circunscrever um método de análise subjectiva apenas à dimensão estimativa mas sim avançar para uma abordagem casuística, o que pode levar a eventuais diminuições de custos, aquando da intervenção.

Com base no terceiro objectivo específico, que teve como finalidade a investigação de eventuais correlações entre arquitectura/instalações técnicas e conforto térmico, verificou-se que os valores da temperatura ambiente recolhidos na campanha de Verão estão fora do intervalo definido pela Legislação Portuguesa. No entanto, ressalva-se que, na grande maioria dos casos, os valores não ultrapassaram significativamente o valor superior do intervalo. Por outro lado, no Inverno existiram diferenças pronunciadas entre os valores mínimos e máximos apontando para alguma ineficácia no isolamento térmico das cabines. Esta situação foi mais evidente na cabine com construção do tipo amovível (chapa metálica).

O tempo de amostragem para recolha é reconhecido como fundamental em todas as avaliações de risco. Nas avaliações de ambiente térmico consideramos imprescindível uma análise preliminar de riscos de modo a definir um tempo de recolha adequado e representativo.

5. REFERÊNCIAS

Busch JF. (1992). A tale of two populations: Thermal comfort in air-conditioned and naturally ventilated offices in Thailand. Energy and Buildings, 18, 235-249;

Charles KE. (2003). Fanger's Thermal comfort and Draught Models. IRC Research Report RR-162. Institute for Research in Construction. National Research Coucil of Canada, Ottawa;

Croome DJ, Gan G, Awbi HB. (1992). Air flow and thermal comfort in naturally ventilated offices. Roomvent'92-Aalborg. Denmark. 401-417;

Fanger PO. (1972). Thermal Comfort Analysis and Application in Environmental Engineering. McGraw-Hill, New York, 244;

Humphreys MA. (1994). Field studies and climate chamber experiments in thermal comfort research, in Thermal comfort: past, present and future. Proceedings of a conference held at the Building Research Establishment, Garston, 9-10 June 1994. Oseland NA & Humphreys MA;

International Standards Organisation. (ISO). (2001). 10551:2001 Ergonomics of the thermal environment - Assessment of influence of the thermal environment using subjective judgement scales;

International Standards Organisation. (ISO). (2005). 7730:2005 Ergonomics of the thermal environment - Analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria;

Parsons KC. (2000). The Assessment of Thermal Comfort in Vehicles Using Human Sujects. Internacional Conference Florence, 6a., 18-19 novembro 1999, Florença, Italia. Tema: "Assessment of Thermal Climate in Operators's Cabs". Ultuma, Suécia: JTI. 25-30;

Silva Helder.(2010). Uma investigação sobre conforto térmico em cabines de estacionamento de superfície, administrados por uma empresa municipal da cidade de Lisboa. Universidade de León.

Reflexões sobre a capacidade para o trabalho de professores em ambientes escolares de João Pessoa - Brasil.

Reflections on the work capacity of teachers in schools environments of João Pessoa-Brazil

Silva, Luiz Bueno da[a], Marinho, Tatianne Barros[b], Costa, Luciano Carlos Azevedo da[c], Santos, Roberta de Lourdes Silva dos[d], Alcantara, Paulo Guilherme de França[e], Souza, Erivaldo Lopes de[f] ,
Universidade Federal da Paraíba, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Centro de Tecnologia, Cidade Universitária, João Pessoa – PB, Brasil, CEP: 58051-900.; [a]bueno@ct.ufpb.br; [b]tatianne_barrosmar@hotmail.com; [c] lucianocarlos.costa@gmail.com; [d] robertalss@globo.com; [e] paulogfa@hotmail.com; [f] elopesouza@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

Sabe-se que o trabalho do professor é primordial para o desenvolvimento de uma população, uma vez que agindo como participante direto na formação de cidadãos contribui para que novas transformações no cenário político e social do país ocorram. No entanto, apesar da importância desse tipo de profissional para a sociedade, percebe-se que a dimensão de trabalho imaterial do professor aliada aos fatores inerentes às condições e formas de trabalho, como salários, em geral, incompatíveis com suas necessidades de subsistências; condições precárias de salas de aula; falta de recursos materiais e tecnológicos; longas jornadas de trabalho, desgaste físico e mental; medo de perder o emprego, no caso dos professores não efetivos ou que atuam na rede particular de ensino; pouco 'status' social; falta de reconhecimento pela sociedade podem levar ao longo dos anos no exercício da profissão a uma exaustão, ou esgotamento emocional com o possível desenvolvimento de atitudes negativas em relação ao trabalho e a falta de interesse e envolvimento pessoal com a escola em que atua, levando-o, muitas vezes a desenvolver a síndrome de *burnout* (CODO, 2002).

Desse modo, devido à multiplicidade de variáveis que podem afetar a saúde e o bem-estar do docente, e levando-se em consideração que nas salas de aulas das escolas estudadas não possuem níveis de ruído adequado às atividades de ensino, conforme normas nacional e internacional, esse trabalho tem como objetivo principal avaliar a capacidade para o trabalho dos professores do 5º ano das Escolas Municipais de Ensino Fundamental da cidade de João Pessoa, Paraíba, caracterizando-os em relação aos dados sociodemográficos e ocupacionais, refletindo sobre que fatores poderiam afetar as suas capacidades para o exercício de atividades de docência, os quais subsidiarão similaridades no entorno do Índice de Capacidade para o Trabalho (ICT) para a construção de modelo de regressão não linear para avaliar a relação entres estas variáveis e o ICT.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada nas Escolas Municipais de Ensino Fundamental da cidade de João Pessoa, PB, as quais estão distribuídas de acordo com os bairros da cidade e são compostas por nove Pólos, formando um total de 88 escolas. Desse total, apenas 22 escolas não foram contempladas nesse estudo, seja pelo motivo de estarem em construção, por algum imprevisto no momento em que foi feita a visita a escola ou pela escola não possuir o 5º ano, já que a pesquisa foi realizada apenas com professores dessa série.

Para avaliar a Capacidade para o Trabalho desses professores foi utilizado o Índice de Capacidade para o Trabalho – ICT (TUOMI *et al.*,2005; MARTINEZ *et al*., 2009). Nesse questionário acrescentou-se uma breve introdução explicando os objetivos da pesquisa, além de questões sociodemográfias e ocupacionais.

O questionário foi entregue em mãos para cada professor em seu posto e em seu turno de trabalho, levando cerca de 10 minutos para serem respondidos. Ele era devolvido logo após a finalização do preenchimento, para que a entrega do mesmo fosse garantida.

Após a finalização da coleta dos dados, a tabulação e a análise dos dados foram realizadas através do software SPSS v. 13.0. Para fazer a análise de *cluste*r, fez-se uso do Software Statistica v. 7.0, adotando para as variáveis estudadas as seguintes codificações: I – Idade; EC - Estado conjugal; E - Escolaridade; IA - Idade que começou a trabalhar; TDE - Tempo de docência na atual escola; TN - Trabalho noturno; AO - Outra atividade; TD - Trabalho doméstico; Fi - Filhos; AF - Atividade Física; AL - Atividade de lazer; ET - Exigências do Trabalho; IDT - Impedimento da doença para o trabalho; Abs - Absenteísmo; AT - Apreciação da atividade; CTA - Capacidade para o trabalho Atual; CTAc - Capacidade para o trabalho Atual categorizado; CEF - Capacidade Atual para o trabalho em relação às exigências físicas; CEM - Capacidade Atual para o trabalho em relação às exigências mentais; ICT - Índice de capacidade para o trabalho; ICTc - Índice de capacidade para o trabalho categorizado. Já para obter o modelo de regressão logístico utilizou-se o método *backward* com apoio do Software R (MCCULLAGH & NELDER, 1989; RYAN, 2009).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1. Análise do ICT, das questões sociodemográficas e ocupacionais

A população desse estudo foi composta por 120 professores, sendo todos do sexo feminino e com idade média de 41,71 anos (desvio padrão de 9,43).

A análise das variáveis presentes no questionário mostrou que a maioria das entrevistadas não trabalha a noite exercendo a mesma profissão (77,5%), não possuem outro emprego (53,3%), não praticam atividades físicas (63,3%), realizam tarefas domésticas (98,3%) e possuem filhos (69,2%).

Em relação ao Índice de Capacidade para o Trabalho, 22,5% dos professores teve a capacidade para o trabalho moderada; 39,2%, boa, e 38,3%, ótima, não havendo nenhuma professora na categoria baixa. A média do ICT foi de 40,80 pontos (σ=5,05) com variação entre 30 e 49 pontos, o qual evidencia que as professoras possuem uma Ótima Capacidade para o trabalho.

No entanto, a percepção da Capacidade atual para o trabalho comparada com a melhor de toda a vida (categorizada em Baixa, Moderada, Boa e Ótima) obteve resultados diferentes do ICT encontrado. Ou seja, nesta percepção as professoras levaram em consideração as doenças diagnosticadas pelo médico e as que ainda não foram diagnosticadas. A Figura 1 mostra o percentual das professoras de acordo com a classificação da Capacidade para o trabalho obtida por essas três formas.

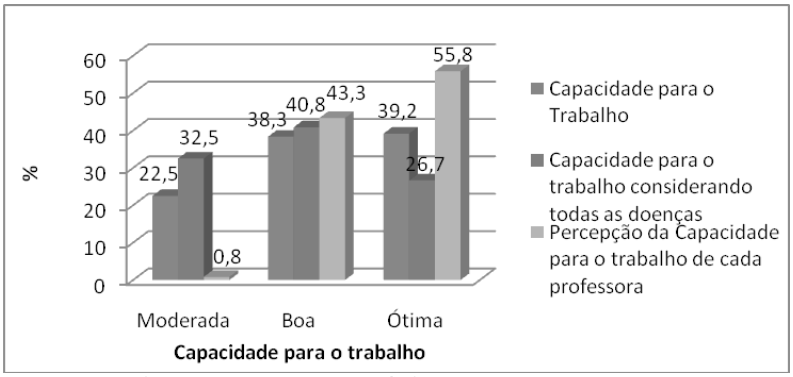


Figura 1 - Percentual de professoras de acordo com as três formas que determinaram a Capacidade para o trabalho.

Por outro lado, a análise de algumas condições sociodemográficas em relação ao ICT mostrou que 78,5% das professoras que não trabalham a noite, 78,1% que não possuem outro emprego e 73,5% que tem filhos possuem a Capacidade para o trabalho na categoria Bom-Ótima. Estes resultados podem ser explicados pelo menor esforço físico e mental de quem não trabalha a noite e não possui outro emprego, como também pela maior responsabilidade de quem possui filhos, o que é uma forma de zelar pelo emprego.

3.2. Análise de Agrupamento (Cluster)

Com o objetivo de identificar possíveis variáveis que possam ter reflexos na Capacidade para o Trabalho das professoras, as quais possam apresentar alguma similaridade entre si, fez-se uma análise de agrupamento, obtendo, assim, um gráfico de esquemas hierárquicos que sintetiza os resultados e torna mais fácil a visualização desse agrupamento, apresentada na Figura 2.

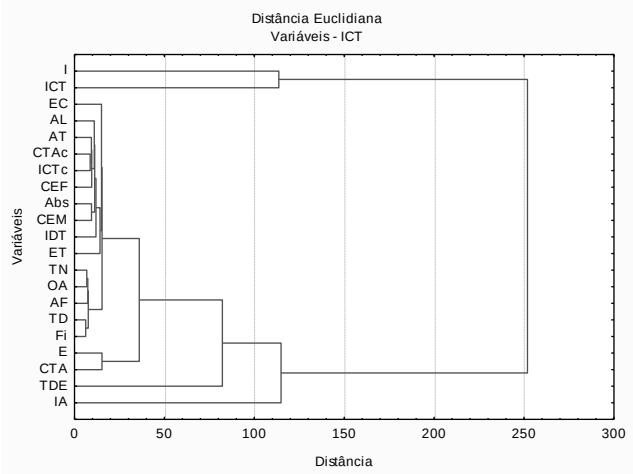


Figura 2 - Dendograma das variáveis que compõe o questionário aplicado com os professores.

Conforme o dendograma, e de acordo com as distâncias euclidianas (HUSSON et al, 2011), as variáveis que possuem mais similaridade estão apresentadas na Figura 3.

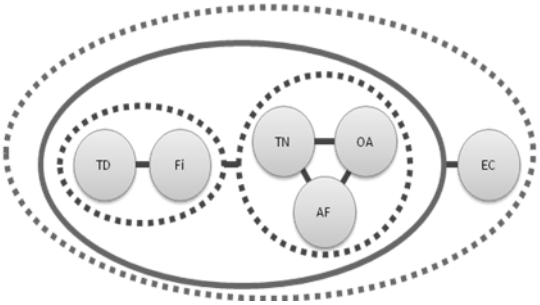


Figura 3(a)

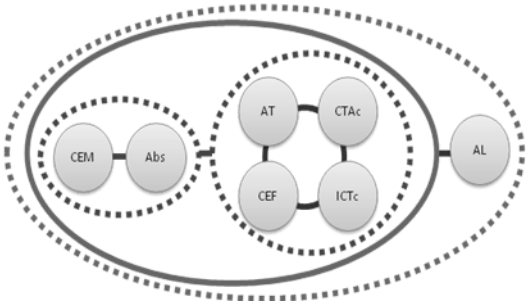


Figura 3(b)

Figuras 3(a) e 3(b) - Agrupamento por similaridade de variáveis de acordo com o dendograma apresentado na Figura 2.

3.3. Modelagem regressiva não-linear

Seguindo o método *backward* gerou-se 11 modelos, encontrando o modelo mais ajustado, $\alpha<0,06$.

Tabela 1 – Resultado do Modelo de Regressão Logística

Estimativas de Parâmetro				
Termo	Estimativa	Erro Padrão	Wald	prob.>Wald
AF	-0.950097	0.499521	-1.902	0.057169
I	-0.022319	0.005994	-3.724	0.000196

Pela Tabela 1 observa-se que *p_value<0,6* em relação às estimativas das variáveis AF e I, gerando o modelo (1).

$$Y = \frac{e^{-0,95010 * AF - 0,02232 * I}}{1 - e^{-0,95010 * AF - 0,02232 * I}} \quad (1)$$

Logo, sendo o ICT dividido em duas categorias ($36<ICT\leq49$, Y=0 e $7\leq ICT\leq36$, Y=1), pode-se dizer que pessoas que praticam atividade física (AF) tem 0,387 vezes mais chance de ter a Capacidade para o trabalho em uma categoria mais baixa, ou seja, haverá 63,1% menos chance de possuir a capacidade para o trabalho na categoria mais baixa. Já quanto à Idade (I), pode-se dizer que ao passar dos anos (a cada ano) aumenta as chances de sua capacidade para o trabalho sofrer um decréscimo, ou seja, haverá 2,2% (1- 0,978= 0,022) menos chance de possuir a capacidade para o trabalho na categoria mais baixa.

4. CONCLUSÕES

- A maior parte da população estudada apresentou o ICT na categoria boa (39,2%) ou ótima (38,3%), apesar do desconforto de ruído das salas;
- Professoras mães que se dedicam apenas às atividades de docência em estabelecimento de ensino nos turnos matutino e/ou vespertino possuem um bom ICT;
- As variáveis "Atividade de Lazer" e "Estado Conjugal" possuem reflexos no ICT bom para as professoras;
- O modelo logístico mostra que a "Atividade Física" é importante para que o professor tenha um bom desempenho, haja vista que com o avanço da idade esse desempenho possa não ser satisfatório;

5. REFERÊNCIAS

Codo, W. (2002). *Educação: carinho e trabalho* (3th ed.). Petrópolis, RJ: Vozes. 432p.
Husson, François et al (2011). *Exploratory multivariate analysis by example using R.* New York: CRC Press. 5-12p.
Martinez M. C., Latorre M.R. D. O. & Fischer F. M (2009). Validity and reliability of the Brazilian version of the Work Ability Index questionnaire. *Rev Saúde Publica*, 43(3):525-32.
McCullagh, P. & Nelder, J.A. (1989). Generalized linear models *(*2nd Ed.). Chapman & Hall, Londres.
Ryan, T. P. (2009). *Modern Regression Methods* (2ª ed.). John Wiley & Sons, 2009.
Tuomi, K., Ilmarine, J., Jahkola, A., Katajarinne, L. & Tulkki, A. (2005). *Índice de Capacidade para o Trabalho*. Tradução: Frida Marina Fischer. São Carlos: UFSCar.

Bayesian modeling approach for data analysis of acoustic comfort in classrooms of primary education in Joao Pessoa, Paraiba, Brazil

Proposta de modelagem bayesiana para análise de dados de conforto acústico em salas de aula do ensino básico em João Pessoa, Paraíba, Brasil

Silva, Luiz Bueno da[a], Costa, Luciano Carlos Azevedo da[b], Marinho, Tatianne Barros[c], Santos, Roberta de Lourdes Silva dos[d], Alcantara, Paulo Guilherme de França[e], Souza, Erivaldo Lopes de[f]
Universidade Federal da Paraíba,Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Centro de Tecnologia, Cidade Universitária, João Pessoa – PB, Brasil, CEP: 58051-900.
[a]bueno@ct.ufpb.br; [b]lucianocarlos.costa@gmail.com;[c]tatianne_barrosmar@hotmail.com; [d]robertalss@globo.com; [e]paulogfa@hotmail.com; [f]elopesouza@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

Muitas experiências têm mostrado que para que uma nação progrida é necessário um grande investimento em educação por parte do estado. Zannin & Zwirtes (2009) afirmam que a educação de cada cidadão é essencial para todas as sociedades modernas. Para os mesmos autores, essa educação mais formal tem lugar na sala de aula, onde o processo de aprendizagem envolve a comunicação verbal intensiva entre professores, alunos e entre alunos.

Tendo em vista a importância associada ao ambiente escolar, ao longo dos anos, as salas de aula tem sido um dos ambientes mais estudados e analisados nas pesquisas de conforto ambiental. Essa tendência pode ser explicada pela ampla influência que estes ambientes desempenham na formação dos cidadãos.

Nesse contexto, Kruger & Zannin (2004) afirmam que o conforto acústico é um dos fatores essenciais para o desenvolvimento de atividades de classe, especialmente aqueles que requerem um elevado nível de concentração. No ambiente escolar o ruído não é apenas um incômodo, mas interfere no rendimento das atividades de ensino (FERNANDES, 2006). Ao trabalhar em um ambiente ruidoso, o trabalhador demandará mais energia para a execução de determinada atividade.

Para Gonçalves (2008), conforto acústico em salas de aula é um dos fatores que estão relacionados diretamente ao bom ou mau desempenho da produção vocal dos professores. Por esse motivo faz-se necessário investigar a influência causada por esse fenômeno no desempenho dos professores.

Muito tem sido feito no que diz respeito ao estudo das condições de trabalho. Nesse contexto, o desenvolvimento de pesquisas na área de Ergonomia Experimental tem levantado indagações em nível de observações como também na escolha do método para processamento e análise de dados, e é nesse contexto que os modelos estatísticos apresentam importância fundamental. Neste trabalho, os dados analisados são a inteligibilidade da fala do professor e a acústica nas salas de aula. A fim de determinar a relação entre variáveis experimentais, esses modelos permitem uma análise da influência de cada variável sobre uma variável resposta.

Por muito tempo, a estatística dita convencional predominou em boa parte das análises dos fenônemos estudados, entretanto, o avanço computacional associado ao surgimento de muitos pacotes estatísticos, permitiu a popularização dos mecanismos de inferência bayesiana.

Uma das grandes vantagens da inferência bayesiana é a possibilidade de se utilizar informações subjetivas, ou não, já existentes relacionadas aos fenômenos estudados. Qualquer tipo de conhecimento existente associado ao fenômeno em estudo permitirá uma melhor análise, uma vez que a análise partirá de um patamar mais avançado. Essa informação existente é modelada por meio de distribuição de probabilidade chamada de priori. Os dados coletados são explicados por meio de uma função de verossimilhança, que ao ser relacionada com a distribuição a priori, resultará em uma função posteriori. A inferência é feita a partir dessa função.

A utilização de informação a priori em inferência Bayesiana requer a especificação de uma distribuição a priori para a quantidade de interesse θ. Esta distribuição deve representar (probabilisticamente) o conhecimento que se tem sobre θ antes da realização do experimento.

A combinação da função de plausibilidade com a distribuição a *priori* leva a uma distribuição posterior $p(\theta/x)$. A distribuição posterior é a forma mais completa de expressar o estado do conhecimento sobre o fenômeno investigado (Kinas & Andrade, 2010).

Para Santos (2007), muitos resultados permitem afirmar que a inferência bayesiana se apresenta com grande vantagem em relação à inferência clássica, pois permite a incorporação das informações anteriores existentes, muitas vezes de caráter subjetivo, sendo menos dependente de amostragem.

Os ganhos obtidos mediante a utilização da inferência bayesiana na análise de dados é enorme, uma vez que por meio dela nenhum tipo de conhecimento é perdido. Outra vantagem da inferência bayesiana é a possibilidade de atualização dos dados, isto é, a função *posteriori* de hoje, pode ser a função priori de amanhã. Assim, à medida que novas informações sobre o objeto de estudo vão surgindo, acontecerão acúmulos de conhecimento sobre os fenômenos analisados, possibilitando assim, modelos cada vez mais representativos da realidade.

Diante do exposto, este trabalho, tem por objetivo propor uma metodologia de análise de condições de conforto ambiental. No trabalho em questão relacionar-se-á a inteligibilidade da fala do professor e medidas de conforto acústico das salas de aula das escolas municipais de João Pessoa.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Esta proposta será implantada a partir de dados coletados junto às escolas municipais de João Pessoa durante o período de Maio a Novembro de 2011. Assim, apresentaremos toda estrutura da proposta que compreenderá a delimitação da amostra, determinação dos dados de conforto acústico e de inteligibilidade, bem como, a proposição de uma modelagem bayesiana para análise das variáveis em questão.

O estudo está sendo realizado nas escolas municipais da cidade de João Pessoa. Para a delimitação do universo da pesquisa, alguns critérios foram considerados. Para garantir a representatividade da amostra se buscou analisar todas as escolas municipais da cidade de João Pessoa. Essas escolas são agrupadas em pólos que respeitam certa coerência socioeconômica e geográfica.

Dado o elevado número de escolas presentes nos pólos, e dadas as limitações temporais e financeiras do estudo, optou-se por analisar apenas as turmas de 5º ano do ensino fundamental das escolas municipais. Esta escolha foi baseada em dois aspectos: a fim de associar cada sala de aula a um professor, o estudo limitou-se em analisar apenas turmas da primeira fase do ensino fundamental (1º ano – 5º ano); outro aspecto considerado foi que, crianças com idade mais elevada se acostumariam mais facilmente à presença do pesquisador no ato da coleta de dados sobre conforto acústico, uma vez que as medições foram realizadas também com as aulas em curso.

Existem 9 pólos que juntos totalizam mais de 100 escolas. Essas 100 escolas são divididas entre CREI (Centro de Referência em Educação Infantil) e escolas de ensino fundamental. Excluídos os CREIs, obtemos um número de pouco menos de 90 escolas. Contudo, devido à restrição imposta no ato da escolha do universo da pesquisa, esse número pode ser ainda um pouco menor, uma vez que nem todas as escolas de ensino fundamental apresentam turmas regulares de 5º ano.

2.1 avaliação das condições de conforto acústico das salas de aula

Os dados necessários para avaliação das condições acústicas das salas de aula são obtidos a partir de três medições dos níveis de intensidade sonora em cinco pontos dentro das salas de aula durante as atividades e com a escola vazia, conforme a Norma NBR 10.151/2000 da ABNT. Em seguida calcula-se o Leq (nível de pressão sonora equivalente) de cada ponto e o nível de ruído da sala de aula é obtido a partir da média aritmética dos Leq calculados em cada ponto, ratificando a NBR 10.151/2000, a qual estabelece que os Níveis de Pressão Sonora em interiores devem ser o resultado da média aritmética dos valores medidos em pelo menos três posições distintas.

Um importante parâmetro para indicar boas condições de conforto acústico, a inteligibilidade da fala, neste estudo será avaliada a partir do STI (Speech Transmission Index). Segundo Müller (2005), o STI é uma medida objetiva baseada na contribuição do número de faixas de freqüências dentro da faixa de freqüência dos sinais de fala.

2.2 construção do modelo

Para a construção de um modelo bayesiano, seguem-se as seguintes etapas: determinar a função de verossimilhança aos dados da amostra, isto é, levantar a hipótese de que a variável resposta deve ter alguma distribuição de probabilidade conhecida. Com esta distribuição, se constrói a função de verossimilhança. Em seguida, atribui-se alguma distribuição de probabilidade, chamada de distribuição a Priori, para o(s) parâmetro(s) da distribuição da função de verossimilhança, ou para os parâmetros do modelo de regressão. Por fim, utiliza-se o teorema de Bayes para combinar a função de verossimilhança à distribuição a Priori para a determinação da distribuição a Posteriori.

O modelo abaixo estruturado possibilitará avaliar a influência dos níveis acústicos das salas de aula das escolas municipais na inteligibilidade da fala do professor, bem como encontrar a probabilidade dos níveis acústicos estarem ou não dentro da faixa permitida pelas normas nacionais e internacionais.

Quando uma variável resposta y (Inteligibilidade) está associada a uma única variável preditiva numérica x (Acústica), por meio da equação de uma reta $f(x,\theta) = \beta_0 + \beta_1 x$, então fala-se de uma regressão linear simples. No entanto essa relação linear não é perfeita, pois há um grau considerável de imprevisibilidade em forma de ruído. Assim, a relação linear simples pode ser descrita no modelo abaixo:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \omega_i$$

Os valores de ω_i são permutáveis, isto é, podem estar associados a qualquer valor.

A proposta metodológica consiste em obter as distribuições posteriores dos parâmetros β_0, β_1 e σ. Os primeiros são os parâmetros do modelo a ser ajustado, e o último, diz respeito à precisão do modelo. Para a elaboração do modelo, se faz necessário a formulação de sumários, notações e formulações, que serão utilizados no cálculo da variância e da covariância a seguir. Estes são descritos a seguir:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n} \qquad \bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^{n} y_i}{n} \qquad \overline{xx} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i^2}{n} \qquad \overline{yy} = \frac{\sum_{i=1}^{n} y_i^2}{n} \qquad \overline{xy} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i y_i}{n}$$

As variâncias para x e y, e a covariância pra (x, y) são:

$$S_{xx} = \frac{\Sigma(x-\bar{x})^2}{n} = \overline{xx} - (\bar{x})^2 \qquad S_{yy} = \frac{\Sigma(y-\bar{y})^2}{n} = \overline{yy} - (\bar{y})^2 \qquad S_{xy} = \frac{\Sigma(x-\bar{x})(y-\bar{y})}{n} = \overline{xy} - \overline{xy}$$

A etapa seguinte, diz respeito à determinação do coeficiente de correlação (r) e para a variância dos resíduos S_e^2:

$$r = \frac{xy-xy}{\sqrt{S_{xx}S_{yy}}} \qquad S_e^2 = nS_{yy}\frac{(1-r^2)}{(n-2)}$$

O termo S_e é usualmente chamado de erro padrão dos resíduos e S_e^2 é a variância dos resíduos. Eles serão importantes para a determinação dos parâmetros de escala das distribuições de interesse. Logo, temos:

$$S_{\beta_0} = S_e\sqrt{\frac{\overline{xx}}{nS_{xx}}} \qquad S_{\beta_1} = S_e/\sqrt{nS_{xx}}$$

Denotam-se as estimativas de mínimo quadrado para β_0 e β_1 como sendo b_0 e b_1 respectivamente. Tais estimativas podem ser obtidas por:

$$b_1 = \frac{\overline{xy}-\overline{xy}}{S_{xx}} \qquad b_0 = \bar{y} - b_1\bar{x}$$

Os valores de b_0 e b_1 são estimativas de mínimos quadrados para β_0 e β_1 respectivamente.

A fim de se obter as distribuições posteriores dos parâmetros incertos, apresenta-se uma solução que utiliza a priori não-informativa de Jeffreys. Esta priori apresenta a seguinte composição:

i) Prioris uniformes para β_0 e β_1, definidas sobre intervalos que excedam com folga quaisquer valores razoáveis para esses parâmetros;

ii) Priori para a variância σ^2 dada por $p(\sigma^2) = 1/\sigma^2$.

Adotando-se os elementos acima citados, as distribuições marginais encontradas podem ser descritas como:

Se $p(\beta_0, \beta_1, \sigma^2) = 1/\sigma^2$ é a priori não-informativa de Jeffreys e $p(y_i/\beta_0, \beta_1, \sigma^2)$ tem distribuição normal $N(\beta_0 + \beta_1, \sigma^2)$ para todo $i = 1,2, \dots, n$, então:

$$p(\beta_0/x_i, y_i) \sim St(n-2, b_0, S_{\beta_0})$$
$$p(\beta_1/x_i, y_i) \sim St(n-2, b_1, S_{\beta_1})$$
$$p(\sigma^2/x_i, y_i) \sim GInv\left(\frac{n-2}{2}, \frac{n-2}{2}S_e^2\right)$$

Da proposição feita, pode-se obter um conjunto de distribuições de probabilidade que vão ser associadas aos parâmetros do modelo em questão.

3. CONCLUSÕES

Este trabalho está relacionado a um projeto PIBIC/UFPB que se encontra em fase de coleta de dados. Ao final do estudo e concluída e construção do modelo, importantes análises poderão ser realizadas. Os estudos poderão evidenciar a probabilidade de níveis acústicos estarem ou não dentro da faixa aceitável, bem como associar aos valores encontrados (variáveis resposta), faixas de probabilidade. Esta prática diferirá das análises ambientais realizadas até hoje onde os estudos se limitam a avaliação de conformidade/adequação dos dados coletados as normas regulamentadoras. Estudos como este poderão garantir uma maior riqueza às análises realizadas nos estudos de conforto termofísico, possibilitando que medidas possam ser tomadas no que diz respeito a adequação dos ambientes analisados.

4. REFERÊNCIAS

ABNT - NBR 10.151 – Acústica: Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento. *Norma Técnica*. Rio de Janeiro. 2000.

Fernandes, J. C. Padronização das condições acústicas para salas de aula. *AnaisXIII Simpósio de Engenharia de Produção - SIMPEP* - Bauru, SP. 2006.

Gonçalves, V. S. B. Impacto da acústica em salas de aula no desempenho vocal dos professores ativos da rede municipal de ensino da cidade de João pessoa - PB. *Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal da Paraíba*, 2008.

Kinas, P. G.; Andrade, H. A. *Introdução à análise bayesiana (com R).* Porto Alegre: maisQnada, 2010.

Kruger, E. L.; Zannin, P. H. T. Acoustic, thermal and luminous comfort in classrooms.*Building and Environment*. Volume 39, Issue 9. Pág.1055-1063. 2004.

Müller, Swen. Medir o STI. In *Proceedings of the 2. II Seminário de Música, Ciência e Tecnologia*. São Paulo. 2005.

Zannin, P. H. T.; Zwirtes, D. P. Z. Evaluation of the acoustic performance of classrooms in public schools.A*ppliedAcoustics*. Volume 70. Pág. 626 – 635. 2009.

Santos, M. S. Inferência Bayesiana na avaliação da segurança de fundações em estacas de deslocamento. *Dissertação de Mestrado apresentada ao programa pós-graduação da Escola Politécnica da Universidade Federal de São Paulo*. 2007.

Medidas de autoprotecção previstas na regulamentação de segurança contra incêndio em edifícios

Self-protection measures provided for by fire safety in buildings

Silva, Samuel Carmo[a] & Rodrigues, João Paulo2[b]
[a] EXACTUSENSU – Consultores Associados, Lda. Rua do Pinheiro Manso 551 C. 4100-413 Porto. PORTUGAL. Telef.: +351 226 189669 Fax: +351 226 189669. e-mail: c.samuel.silva@gmail.com;
[b]Departamento de Engenharia Civil da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra. Rua Luís Reis Santos. Polo II da Universidade. 3030-788 Coimbra. PORTUGAL. Telef.: +351 239 797237 Fax: +351 239 797242. e-mail: jpaulocr@dec.uc.pt

1. INTRODUÇÃO

Entrou em vigor em 1 de Janeiro de 2009 o Decreto-Lei n.º 220/2008, que estabelece o Regime Jurídico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios e determina as condições de segurança contra incêndios a aplicar a um grande número de edifícios [1].
Este diploma contém um vasto número de exigências técnicas no que diz respeito à segurança contra incêndio dos edifícios e recintos a construir, alterar ou ampliar. Contempla também as necessárias medidas de autoprotecção, aplicáveis quer em edifícios existentes quer em edifícios a construir.
Nesta comunicação resumem-se as medidas de autoprotecção previstas na regulamentação Portuguesa de Segurança Contra Incêndios e o estado da sua implementação em Portugal.

2. MEDIDAS DE AUTOPROTEÇÃO

O Decreto-Lei n.º 220/2008 contém um vasto número de exigências técnicas a aplicar em novos edifícios e recintos a construir, alterar ou ampliar no que diz respeito a:

- Conceção geral de arquitectura dos edifícios;
- Às disposições sobre construção;
- Às instalações técnicas; e
- Aos sistemas e equipamentos de segurança.

Os edifícios são identificados em 12 utilizações-tipo, sendo utilização-tipo denominada como classificação de uso dominante [3].

A tabela 1 indica as utilizações-tipo previstas no regulamento.

Tabela 1: Utilizações-tipo

I	Habitacionais	VII	Hoteleiros e restauração
II	Estacionamentos	VIII	Comerciais e gares de transportes
III	Administrativos	IX	Desportivos e de lazer
IV	Escolares	X	Museus e galerias de arte
V	Hospitalares e lares de idosos	XI	Bibliotecas e arquivos
VI	Espectáculos e reuniões públicas	XII	Industriais, oficinas e armazéns

As utilizações-tipo dos edifícios e recintos em matéria de risco de incêndio podem ser classificadas da 1.ª, 2.ª, 3.ª, e 4.ª categoria, sendo consideradas respectivamente de risco reduzido, risco moderado, risco elevado e risco muito elevado.
Os fatores de risco que condicionam a categoria de risco variam em função da utilização-tipo. A tabela 2 caracteriza, a título de exemplo, os fatores de risco a considerar para um edifício administrativo (utilização-tipo III).

Tabela 2 - Factores de risco a considerar para a utilização-tipo III

	Categoria de risco			
Fatores de risco	**1.ª**	**2.ª**	**3.ª**	**4.ª**
Altura (m)	≤ 9	≤ 28	≤ 50	> 50
Efetivo	100	1000	5000	> 5000

O Regime Jurídico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios contempla durante a exploração ou utilização dos edifícios, as necessárias medidas de autoprotecção e de organização de segurança contra incêndios.

Das medidas de autoprotecção fazem parte:

- Medidas preventivas que devem ser concretizadas na forma de procedimentos de prevenção ou de plano de prevenção;
- Medidas de intervenção em caso de incêndio, que devem ser concretizas em formas de procedimentos de emergência ou plano de emergência interno;
- Registos de segurança, onde devem constar relatórios de vistorias, inspecções e fiscalizações, simulacros, ações de formação de operações de manutenção e ocorrências, etc.;
- Formação e sensibilização em segurança contra incêndios; e
- Realização de simulacros.

As medidas de autoprotecção exigíveis para cada utilização-tipo são estipuladas em função da sua categoria de risco. A tabela 3 demonstra um exemplo das medidas de autoprotecção exigíveis para um edifício administrativo (utilização-tipo III).

Tabela 3 – Medidas de autoprotecção exigíveis para a utilização-tipo III

Medidas de Autoprotecção	**Categoria de Risco**			
	1.ª	**2.ª**	**3.ª**	**4.ª**
Registos de Segurança	●	●	●	●
Procedimentos de Prevenção	●			
Plano de Prevenção		●	●	●
Procedimentos em caso de emergência		●		
Plano de Emergência Interno			●	●
Formação em Segurança contra incêndios		●	●	●
Simulacros		●	●	●

Uma inovação na Regulamentação de Segurança Contra Incêndios consiste no facto dos pareceres imitidos pela Autoridade Nacional de Proteção Civil, relativos às Medidas de Autoprotecção, são condicionados à efectiva implementação das mesmas, devendo o Responsável pela Segurança executar as medidas de autoprotecção e testar a sua operacionalidade em simulacros.

3. APRECIAÇÃO DAS MEDIDAS DE AUTOPROTECÇÃO

Com o objectivo de entender a evolução da implementação das medidas de autoprotecção ao longo da última década em Portugal e, ao mesmo tempo, tentar perceber se o Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndios em Edifícios serviu como catalisador para a elaboração das medidas de autoprotecção em Portugal, foi dirigido um inquérito aos Comandantes dos Centros Distritais de Operações de Socorro encarregados pela análise e aprovação das medidas de autoprotecção em Portugal e numa fase posterior ao próprio Presidente da Autoridade Nacional de Protecção Civil [3].

No estudo realizado, verificou-se que até final de 2009 a grande maioria das utilizações-tipo não submeteram à Autoridade Nacional de Protecção Civil a apreciação das medidas de autoprotecção.

4. CONCLUSÕES

A entrada em vigor do Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndio em Edifícios gerou uma dinâmica inovadora a nível das medidas de autoprotecção em Portugal, no entanto constata-se que a grande maioria dos edifícios não elaborou as medidas de autoprotecção pelo que ainda há muito a "trabalhar" na organização e gestão de segurança em Portugal.

5. AGRADECIMENTOS

À Exactusensu pelo apoio à realização à realização do presente trabalho.

6. REFERÊNCIAS

[1] Decreto-Lei nº 220/2008, de 12 de Novembro "Regime Jurídico da Segurança contra Incêndios em Edifícios", Portugal.
[2] Portaria nº 1532/2008, de 29 de Dezembro "Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios", Portugal.
[3] Silva, S. C.(2010), Aplicação das Medidas de Autoprotecção aos Edifícios em Portugal, Tese de Mestrado em Segurança aos Incêndios Urbanos da FCTUC, Portugal.

Medidas de intervenção face a um incêndio previstas na regulamentação de segurança contra incêndios em edifícios

Intervention expected across a fire regulations of fire safety in buildings

Silva, Samuel Carmo[a] & Rodrigues, João Paulo[b]
[a] EXACTUSENSU – Consultores Associados, Lda. Rua do Pinheiro Manso 551 C. 4100-413 Porto. PORTUGAL. Telef.: +351 226 189669 Fax: +351 226 189669. e-mail: c.samuel.silva@gmail.com;
[b]Departamento de Engenharia Civil da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra. Rua Luís Reis Santos. Polo II da Universidade. 3030-788 Coimbra. PORTUGAL. Telef.: +351 239 797237 Fax: +351 239 797242. e-mail: jpaulocr@dec.uc.pt

1. INTRODUÇÃO

A Regulamentação de Segurança Contra Incêndios estabelece as medidas de autoprotecção e de gestão de segurança a implementar nos edifícios. As medidas de autoprotecção consistem na definição de um conjunto de regras que devem ser observadas durante a exploração dos edifícios.
As medidas de autoprotecção estabelecem medidas preventivas, medidas de actuação face a uma emergência, registos de segurança, formação e sensibilização em segurança contra incêndios e simulacros [1].
Nesta comunicação resumem-se as principais medidas de intervenção para fazer face a um incêndio, previstas na regulamentação Portuguesa de Segurança Contra Incêndios em Edifícios.

2. MEDIDAS DE INTERVENÇÃO

A actuação face a uma emergência é caracterizada como um conjunto de normas e procedimentos, devidamente sistematizados e organizados, que articulam os meios humanos e materiais disponíveis numa dada instalação, de modo que, em caso de sinistro, acidente ou emergência, a ocorrência seja devidamente tratada, minimizando ou anulando os seus efeitos [2].
Uma inovação na Regulamentação de Segurança Contra Incêndios consiste no facto das medidas de autoprotecção, nomeadamente as medidas de actuação face a uma emergência serem adaptadas à categoria de risco do edifício.
A tabela 1 demonstra as medidas de intervenção exigíveis para um edifício administrativo em função da sua categoria de risco [3].

Tabela 1 – Medidas de autoprotecção exigíveis para a utilização-tipo III

Categoria de Risco	Medidas de Intervenção
1.ª	Instruções de Segurança
2.ª	Procedimentos em caso de Emergência
3.ª	Plano de Emergência Interno
4.ª	

Este aspecto torna-se fundamental com o intuito de que independentemente da dimensão dos edifícios, os mesmos devem elaborar medidas de intervenção para fazer face a um sinistro e ao mesmo tempo as medidas de intervenção estarem adaptadas à dimensão do edifício. Como por exemplo, um pequeno restaurante deverá elaborar as medidas de intervenção sob a forma de instruções de seguração, ao passo que um grande hotel, deverá elaborar um documento muito mais "robusto", assumindo a forma de um Plano de Emergência Interno.

3. EXIGÊNCIAS LEGAIS

3.1 Plano de Emergência Interno

O Plano de Emergência Interno visa sistematizar a evacuação enquadrada dos ocupantes de um edifício, que se encontrem em risco, limitar a propagação e as consequências dos incêndios, recorrendo a meios internos. O Plano de Emergência Interno deve ser constituído [3]:

- Pela definição da organização a adoptar em caso de emergência;
- Pela indicação das entidades internas e externas a contactar em caso de emergência;
- Pelo plano de actuação;
- Pelo plano de evacuação;
- Por anexo com as instruções de segurança; e
- Por um anexo com as plantas de emergência, podendo ser acompanhadas por esquemas de emergência.

Nas situações em que é exigível Plano de Emergência Interno deve ser implementado um serviço de segurança contra incêndios, constituído por um Delegado de Segurança com funções de chefe de equipa e pelo número de elementos adequados à dimensão do edifício e categoria de risco [3].

A tabela 2 indica o número mínimo dos elementos das equipas de segurança para um edifício administrativo em função da sua categoria de risco.

Tabela 2 - Número mínimo dos elementos das equipas de segurança para um edifício administrativo

Edifício	Categoria de Risco	Número Mínimo de Elementos da Equipa
Administrativo	1.ª	1
	2.ª	3
	3.ª	5
	4.ª	8

3.2 Procedimentos em caso de emergência

Os procedimentos em caso de emergência constituem um conjunto de técnicas simples de actuação em caso de emergência a adoptar por todos os ocupantes de um edifício de pequenas dimensões [3].

Os procedimentos devem abranger entre outros os seguintes aspectos:

- Procedimentos de alarme a cumprir em caso de detecção ou percepção de um incêndio;
- Procedimentos de alerta;
- Procedimentos a adoptar na evacuação rápida e segura dos espaços em risco;
- Procedimentos de recepção e encaminhamento dos bombeiros; e
- Técnicas de utilização dos meios de primeira intervenção.

3.3 Instruções de Segurança

Quando num dado edifício não for exigível procedimentos de emergência ou plano de emergência interno, devem ser afixadas, instruções de segurança simplificadas que devem incluir os seguintes aspectos [3]:

- Procedimentos de alarme, a cumprir em caso de detecção ou percepção de um incêndio;
- Procedimentos de alerta; e
- Técnicas de utilização dos meios de primeira intervenção e de outros meios de actuação em caso de incêndio que sirvam os espaços de uma utilização tipo.

4. CONCLUSÕES

O estabelecimento de procedimentos de intervenção face a uma emergência constitui um aspecto fundamental, uma vez que a intervenção devidamente organizada a um sinistro na sua fase inicial pode garantir a salvaguarda de vidas humanas e bens materiais, até à chegada dos socorros externos. Neste sentido é fundamental que todos os edifícios, que recebam público, possuam medidas de mitigação de emergência e ao mesmo tempo estas medidas devem ser adaptadas à dimensão do edifício com o intuito que as mesmas não sejam desprezadas, nem por defeito nem por excesso.

5. AGRADECIMENTOS

À Exactusensu pelo apoio na realização do presente trabalho.

6. REFERÊNCIAS

[1] Decreto-Lei nº 220/2008, de 12 de Novembro "Regime Jurídico da Segurança contra Incêndios em Edifícios", Portugal.
[2] Silva, S. C.(2010), Aplicação das Medidas de Autoprotecção aos Edifícios em Portugal, Tese de Mestrado em Segurança aos Incêndios Urbanos da FCTUC, Portugal.
[3] Portaria nº 1532/2008, de 29 de Dezembro "Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios", Portugal.

Contributos para um programa de formação em SST dirigido a electricistas e serralheiros, numa empresa de metalomecânica

Contributions to an OS&H training program intended for electricians and locksmiths, at a metalworking company

Silva, Virgílio; Freitas, Ana Cristina
Instituto Superior de Educação e Ciências, Lisboa; email : vmm.silva@gmail.com; email: anacfreitas@msn.com

1. INTRODUÇÃO

A formação profissional, enquanto elemento dinamizador de uma organização, é muitas vezes mal interpretada quando o assunto é a Segurança e Saúde do Trabalho (SST). A solução que ainda impera é a da compra de pacotes formativos porque são instantâneos ou pelo efeito "moda". No entanto, a investigação demonstra que, se não for considerado um conjunto de factores que contribuem para a eficácia da formação, os seus resultados ficam aquém das expectativas. A diferença, no sentido positivo, assenta em aspectos como:

- *o desenho de propostas formativas "à medida",* isto é, assentes em resultados de diagnósticos de necessidades de formação (DNF) e concebidas de forma a facilitar a transferência pelos formandos dos adquiridos da formação para o seu posto de trabalho (Burke *et al*., 2006; Macauley, 2006; Martin, 2009);
- *a construção de situações pedagógicas que reforcem a ligação entre a formação e as tarefas e contextos profissionais*; uma forte ligação ao posto de trabalho e o uso de metodologia activa contribuem para o aumento de eficácia da formação em SST (Burke *et al*., 2006; Tophoj, 2006; Velada, 2007; Martin, 2009) pois implicam fortemente o formando, proporcionando-lhe os (novos) saberes, reforçando-lhe competências e motivando-o para a aprendizagem ao longo da vida;
- *o envolvimento e a motivação dos formandos*, tendo presente que esta é uma das características individuais que afectam a transferência do processo de formação (Holton, 2005 cf. Velada, 2007);
- *o reforço organizacional* ao longo de todo o processo, ou seja, quando as chefias apoiam activamente o esforço de todos em cumprir as metas estabelecidas, principalmente por via do exemplo (Ronald, 1998);
- *a avaliação da transferência*, isto é, do grau em que as aprendizagens efectuadas na formação são aplicadas, difundidas e mantidas no desempenho das funções dos trabalhadores (Marques, 2007).

O presente trabalho visou dar resposta a uma necessidade específica de formação em SST e teve como objectivo a elaboração de um programa de formação para electricistas e serralheiros numa empresa de metalomecânica. Dada a natureza muito operacional das actividades profissionais considerou-se adequada a adopção de uma abordagem por competências (Tophoj, 2006; Martin, 2009). Uma competência corresponde à mobilização de recursos intelectuais, afectivos e psico-motores devidamente integrados para responder com eficácia a situações do quotidiano profissional. Em SST, essa resposta evidencia o respeito e o cumprimento de regras de SST, prevenindo os trabalhadores dos riscos associados às respectivas actividades. A literatura é profícua em tipologias de competências (Ceitil, 2007). Contudo, considera-se que a identificação de competências específicas e transversais é o garante para um referencial equilibrado: as específicas correspondem à descrição de comportamentos operacionais, indicadores de um saber agir técnico e instrumental; as transversais a comportamentos e atitudes comuns a vários contextos profissionais (ex: trabalho em equipa, comunicação, responsabilidade, proactividade, etc.). A sinalização de competências em SST assenta em resultados da identificação de perigos e de análise de riscos. No caso presente, foram efectuados com recurso ao método *Job Safety Analysis* (JSA) e posteriormente organizadas num referencial. Um referencial de competências desempenha uma função de suporte do ciclo formativo (Martin, 2009): orienta o diagnóstico de necessidades de formação, o planeamento e desenho da intervenção formativa e ainda a avaliação da transferência ou comportamento (avaliação de nível 3 na escala de Kirkpatrick (1994 cf. Velada, 2007)). Nessa medida, um referencial é simultaneamente o garante da renovação da intervenção formativa (Tophoj, 2006). No estudo realizado, concebeu-se uma intervenção formativa com base numa estrutura modular, actualmente bastante popular, o que se prende com a flexibilidade e adaptabilidade inerentes a uma organização por módulos. Todavia, a lógica predominante na concepção do módulo é a do conteúdo em detrimento da lógica dos comportamentos expectáveis, isto é, das competências que se desejam promover.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Identificação de Perigos e Análise de Riscos

Os trabalhos de Identificação de Perigos e Análise de Riscos (IPAR) foram feitos com recurso à metodologia da JSA.
Seguiu-se a observação do posto de trabalho das categorias profissionais em causa, electricistas e soldadores, realizada durante três dias na nave de produção e dividida ao longo da jornada de trabalho, para se poder observar vários processos de trabalho e operadores diferentes a efectuar a mesma tarefa. Foram recolhidas imagens em vídeo, de forma aleatória, para registar o máximo de processos produtivos possível e foram feitas pequenas entrevistas pouco estruturadas.

2.2. Construção do Referencial de Competências

A construção do referencial de competências seguiu três etapas essenciais:

1º. *Sinalização* - Uma vez identificados os perigos e associados os riscos, procedeu-se à sinalização das competências específicas e transversais em SST. Assegurou-se que cada competência fosse simultaneamente observável e mensurável de modo a permitir a sua fácil identificação no desempenho dos trabalhadores.

2º. *Construção e validação do referencial* - Uma vez identificadas, as competências foram organizadas num referencial, alinhadas com as tarefas e respectivos riscos profissionais, o qual foi submetido a apreciação por um painel de peritos, especialistas em SST e metalomecânica. Os resultados foram considerados e integrados numa versão definitiva de referencial.

3º. *Selecção das competências-alvo de intervenção formativa* - Consideraram-se ainda, além da intervenção formativa, outras alternativas menos onerosas mas potencialmente eficazes para a promoção de cada competência, a saber: acções de informação e sensibilização; reforço das ajudas visuais no local de trabalho e utilização de listas de verificação. Para orientar a construção do programa de formação foram consideradas apenas as competências cuja efectividade pareceu depender de um esforço formativo em detrimento das outras soluções.

2.3. Construção do Referencial Pedagógico

Cada competência foi traduzida em um ou mais objectivos pedagógicos que reunissem qualidades como clareza e operacionalidade, formulados sempre que possível de acordo com a regra dos 3 C (comportamento observável, contextos e critério de êxito) de Mager (IQF, 2004). O referencial pedagógico adoptou uma estrutura modular, dadas as qualidades que lhe são inerentes, em particular a autonomia e a flexibilidade das suas unidades, os módulos (cfr.). Cada módulo procurou promover entre 2 e 5 das competências e obedeceu a uma estrutura tripartida (IQF, 2004):

- *entrada* – ligação ao módulo anterior e/ou a conhecimentos e experiências prévias; apresentação dos objectivos de aprendizagem;
- *corpo* – o desenvolvimento das actividades pedagógicas
- *saída* - realizando a síntese final, a avaliação sumativa e a ligação ao módulo seguinte.

Seguiram-se outros conselhos da literatura (Holton, 2005 cf. Velada, 2007; Tophoj, 2006) para a concepção de programas de formação eficazes: quanto à sequenciação dos conteúdos, partindo-se sempre daquilo que é familiar ao formando; à escolha das situações pedagógicas, reforçando-se a ligação entre a formação e o posto de trabalho; e quanto à avaliação pedagógica, atribuindo-se especial ênfase à sua componente formativa.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo teve como objectivo principal elaborar um programa de formação para promover em electricistas e serralheiros competências necessárias ao desempenho em segurança das suas tarefas. Analisaram-se os riscos, construiu-se um referencial de competências, um referencial pedagógico e efectuaram-se recomendações para a eficácia da formação. Os riscos profissionais encontrados vão, na sua grande maioria, de encontro ao que a literatura consultada preconiza para a actividade da metalomecânica e para os processos analisados em concreto: cortar com oxicorte, rebarbar, soldar por arco eléctrico e ligações eléctricas. Foram sinalizadas, organizadas num referencial e validadas 65 competências em SST (61 específicas e 4 transversais): 42 respeitantes aos electricistas; 61 aos serralheiros; e 38 comuns às duas categorias profissionais (Fig. 1). Considerou-se que a intervenção formativa não era a mais adequada para todas as competências sinalizadas, apenas 23 mostravam essa exigência tendo sido por isso traduzidas em objectivos pedagógicos. Quanto às restantes, afiguraram-se outras soluções tais como: a sensibilização e acompanhamento continuado em contexto de trabalho, a afixação de ajudas visuais no posto de trabalho e o recurso à utilização de listas de verificação (Fig. 2).

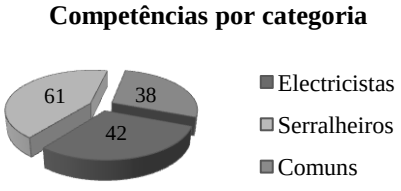


Figura 1 - Distribuição das competências por categoria profissional

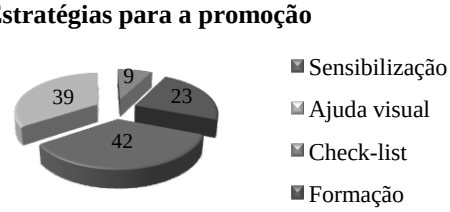


Figura 2 - Divisão das competências de acordo com as estratégias de promoção

A construção dos referenciais de competências apresenta uma estrutura composta por: observação da tarefa, caracterização do risco, sinalização da competência, definição dos objectivos gerais e específicos, delimitação dos contúdos e escolha das situações pedagógicas. O curso, com uma duração estimada de 8 horas, encontra-se organizado para a promoção de 23 competências e outros tantos objectivos gerais. Divide-se em módulos, onde se concretizam entre 2 a 5 competências e igual número de objectivos. Cada módulo compõe-se de uma sessão onde são operacionalizados os objectivos específicos. Importa salientar que a formação desenhada é uma proposta passível de alteração e melhorias, sempre que o grupo-alvo de trabalhadores ou as tarefas profissionais sofram mudanças. A acontecer, o referencial de

competências terá que ser revisto tal como o programa de formação. Os referenciais pedagógicos são estruturados da seguinte forma:

a) *competências a promover pela formação* – das 23, 19 eram específicas (centradas em acções concretas das tarefas desempenhadas) e 4 transversais;
b) *objectivos pedagógicos* – instrumentos ao serviço das competências, de natureza operacional, facilitando a observação e avaliação das aprendizagens.
c) *conteúdos* – privilegiou-se um conjunto lógico e coerente de informações que permitissem a consecução dos objectivos traçados, encadeados de forma gradual, organizados em função das necessidades dos formandos, partindo do que o formando já domina para noções mais complexas.
d) *situações pedagógicas a privilegiar* - o mais vinculadas possível ao contexto profissional, usando de forma parcimoniosa o método expositivo (ex: para introduções, sínteses), com recurso a demonstrações práticas, às discussões orientadas (para promover os debates e a partilha de saberes dos formandos), às simulações e exercícios práticos;
e) *estratégias de avaliação* – a ênfase é na avaliação formativa assumida mais com uma técnicas de dinamização da formação (ex: fichas de avaliação, preenchimento de grelhas de observação e trabalhos práticos) durante o tempo de realização do módulo e um momento de avaliação sumativa (com recurso a um teste de avaliação) no final de cada um
f) *recomendações para a promoção da transferência* – incidindo sobre o *design* da formação e a qualidade das propostas formativas (estas devem ter em conta que nem todos os sujeitos aprendem de igual forma e nem todos os programas de formação se adaptam a todos as audiências, pois esta só se torna importante para os formandos quando é interessante), a necessidade e relevância da avaliação (reforçando que nenhuma acção de formação tem significado se não forem analisados os seus resultados, por isso, para além da avaliação da reacção - onde se toma contacto com o que o formando achou da formação - devem ocorrer avaliações formativas - para medir a consecução dos objectivos específicos e reorientar a sessão - e avaliações sumativas - como meio de verificar a conquista dos objectivos gerais do módulo.

4. CONCLUSÕES

Vimos que a abordagem por competências na formação em SST deve ser privilegiada. Para além de elemento estruturador da concepção e gestão da formação, o facto de estar relacionada com actividades pouco complexas e muito operacionais possibilita uma estreita ligação entre o sistema formativo e o trabalho. A racionalidade e optimização que, desta forma, introduz permitem a possibilidade do desenho de formações à medida das necessidades e fornecem contributos importantes para a avaliação da transferência. Entre nós, a formação em SST é, muitas vezes, entendida como panaceia para "todos os males" e forma absoluta de resolver os problemas existentes numa organização, quando o estado da arte, ainda que não descredibilize a formação, demonstra que esta não tem a eficácia pretendida. O avanço do conhecimento permitiu isolar alguns factores que se acredita serem responsáveis pelo sucesso ou eficácia da formação em SST, sendo necessário que sejam considerados nas práticas de concepção e gestão da formação em SST em Portugal. Assim, devemos apropiarmo-nos do conhecimento existente, integrando-o nos esforços formativos das organizações.
Os pacotes formativos existentes no mercado pecam pela falta de vínculo às especificidades das realidades profissionais. Este, como vimos, é um dos aspectos que a literatura relevante em concepção e gestão da formação já demonstrou ser determinante para a eficácia. Por essa razão, o desenho de formação à medida assume relevo, pois permite verificar e avaliar as alterações de comportamentos. Possibilitará ainda o exercício de DNF, assegurando a melhoria contínua deste e de futuros programas de formação e avaliação da transferência do referencial pedagógico a que deu origem.

5. REFERÊNCIAS

Burke, M. J., Sarpy, S. A., Smith-Crowe, K., Serafin, S. C., Salvador, R. O., & Islam, G. (2006). Relative effectiveness of worker safety and health training methods. *American Journal of Public Health*, pp. 315-324.
Ceitil, M. (2007). *Gestão e desenvolvimento de competências* (1.ª ed.). Lisboa: Edições Sílabo, Lda.
IQF, I. p. (2004). *Guia para a concepção de cursos e materiais pedagógicos.* Lisboa: Instituto para a Qualidade na Formação, I.P.
Macauley, M. M. (2006). Safety training that works. *Safety first*, pp. 38-39.
Marques, V. C. (2007). A avaliação da formação através do estudo da transferência das aprendizagens: um caso na força aérea portuguesa. *Tese de Mestrado*. Lisboa: ISCTE - Instituto superior de ciências do trabalho e da empresa.
Martin, G. (2009). Making sure the solutions are the right ones: Training needs analysis. *Training and development in Australia*, pp. 18-21.
Ronald, L. A. (1998). Identifying the elements of successful safety programs: A literature review. *A report prepared for the Prevention Division, Workers Compensation Board of British Columbia*.
Tophoj, B. (2006). Fundamentals for developing effective safety training. *Journal of Chemical Health & Safety*.
Velada, A. R. (2007). Avaliação da eficácia da formação profissional: Factores que afectam a transferência da formação para o local de trabalho. *Tese de Doutoramento*. Lisboa: ISCTE - Instituto superior de ciências do trabalho e da empresa - Departamento de psicologia social e das organizações.

Car Driving Integrated Auxiliary Equipment Design

Simões, Paulo [a]; Arezes, Pedro [b]; Martins, Jorge [c]
[a] Universidade do Minho, email: psimoes@ipca.pt; [b] Universidade do Minho, e-mail: parezes@dps.uminho.pt;
[c] Universidade do Minho, e-mail: jmartins@dem.uminho.pt

1. INTRODUCTION

Professional light vehicle drivers are probably, within automotive related professions, the ones which are more used. Accordingly, the main objective of the current study is to define and develop a research framework in order to understand the daily experience of professional drivers and the relationship between drivers' anthropometrics, environmental and instrumental solicitations within the driver package.
The emphasis on professional drivers is also related with the fact that it is a relevant group, as there are several types of professionals with automobile driving requirements, such as taxi drivers, mailmen, deliveries services, trucks transportation, among others.

2. SUMMARY

Ryu et al. (2010) refers that a vehicle consists of many systems, some of them that are not specifically conceived for driving, but are, instead, used for supplementary functions, such as air conditioning, radio/multimedia, and more.
As technology evolves, an increasing number of supplementary functions have been added to vehicles. Inevitably, the complexity of the function controls also increases. Ryu et al. (2010) also refer that these kinds of systems require the drivers' visual attention for selecting the desired function, which may increase the probability of an accident. The same authors argue that using an audio display is an alternative, but they also refer some disadvantages. For example, speech feedback is impersonal and ineffective under loud environments, and it is known that the understanding of the meaning of an audio message takes relatively more time comparing with the visual form.
Stanton & Salmon (2011) argue that safety related systems represent a key-challenge across the transportation industry, being transversal to all kinds of transportation. Also other authors, such as Young et al. (2011), Uchida et al. (2011) and Lenné et al. (2011), refer the need of integrated safety-related systems in road transportation. Murata & Moriwaka (2005) also argue that the use of additional in-vehicle information systems to promote safer driving should avoid distracting the driver from their main sources of visual information outside the vehicle. Young et al. (2011) consider a range of devices that have an important role in a safer driving, such as GPS navigation, congestion assistance, intelligent speed adaptation, and others. Accordingly, Regan et al. (2008) also conclude that these "in-vehicle" devices will be competing for the driver's limited attention resources, and therefore any implementation needs to be undertaken with a special and careful design and evaluation.
The aim of this study is to develop a literature review regarding the use of non-standard equipment within automobiles that are used as "workplaces".
The main goal is to obtain a comprehensive knowledge about the conception of automobiles, in particular about the driver package. It is also expected to compile information about the non-standard equipment existing in the market, which is being used in professional driving in order to define the state of the art about the relationship between drivers' anthropometric characteristics and the driver package dimensions, within a vehicle. This relationship can also be analyzed regarding the use of the non-standard devices.

3. METHODOLOGY AND GENERAL OBJECTIVE

This study is also part of the working progress for a doctoral thesis.
After the literature review, this study will include and be supported by the collaboration of light vehicle professional drivers. Their collaboration will aim to identify which devices are most commonly used. With this feedback it will be possible to identify the companies and brands on the market, which will allow us to find the devices on use and thus present their specifications.
This descriptive study, which is the foundation of the ongoing thesis, will allow to synthesize and systematize the available industrial information, which are not reported in the scientific literature. This approach will, hopefully, produce knowledge about the market that may be extremely important for the scientific community.

4. REFERENCES

Lenné, M.G., Rudin-Brown, C.M., Navarro, J., Edquist, J., Trotter, M., & Tomasevic, N. (2011).Driver behaviour at rail level crossings: Responses to flashing lights, traffic signals and stop signs in simulated rural driving, *Applied Ergonomics*, 42, 548-554.
Murata, A., & Moriwaka, M. (2005). Ergonomics of steering wheel mounted switch – how number and arrangement of steering wheel mounted switches interactively affects performance, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 35, 1011-1020.
Regan, M.A., Lee, J.D., & Young, K.L. (2008). Driver distraction: theory, effects and mitigation. *CRC Press*, Boca Raton, Florida.
Ryu, J., Chun, J., Park, G., & Han, S.H. (2010). Vibro-tactile feedback for information delivery in the vehicle, *IEEE Transactions on Haptics*, 3 (2), 138-149.

Stanton, N.A., & Salmon, P.M. (2011). Planes, trains and automobiles: contemporary ergonomics research in transportation safety. *Applied Ergonomics*, 42, 529-532.
Uchida, N., Waard, D., & Brookhuis, K. A. (2011). Countermeasures to prevent detection failure of a vehicle approaching on collision course, *Applied Ergonomics*, 42, 540-547.
Young, M.S., Birrel S.A., & Stanton N. A. (2011). Safe driving in a green world: A review of driver performance benchmarks and technologies to support "smart" driving, *Applied Ergonomics*, 42, 533-539.

Distúrbios musculoesqueléticos relacionados à atividade bancaria

Musculoskeletal disorders correlated with activity bank

Soares, Matheus dos Santos[a], Carvalho, Raquel Araruna De[b]. Assis, Thiago de Oliveira[c]
[a,b]Faculty of Medical Sciences of Campina Grande, Brazil, email: [a] matheus_ssoares@hotmail.com;
[b]Raquel.araruna@hotmail.com [c] Faculty Redentor of Rio de Janeiro, Brazil, e-mail: [c] thiago.oa@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

As doenças osteomusculares relacionadas ao trabalho (DORT) são afecções de músculos, de tendões, de sinóvias (revestimento das articulações), de nervos, de fáscias (envoltório dos músculos) e de ligamentos, isoladas ou combinadas, com ou sem degeneração de tecidos. Elas atingem principalmente – mas não somente – os membros superiores, a região escapular (em torno do ombro) e a região cervical. Têm origem ocupacional, decorrendo (de forma combinada ou não) do uso repetido ou forçado de grupos musculares e da manutenção de posturas inadequadas.

Atualmente, os transtornos traumáticos cumulativos destacam-se entre os problemas de saúde decorrentes das condições de trabalho, sejam quaisquer das DORT's, configuram uma doença ocupacional cada vez mais freqüente e que afeta os mais diferentes tipos de atividades econômicas, dentre elas os bancários. A mudança no perfil do trabalho bancário, quanto à automação, têm sido associadas com o adoecimento desses trabalhadores.

A sintomatologia músculo-esquelética é um problema de saúde que tem aumentado e se destacado, sobretudo, em trabalhadores de tarefas com intensa repetição de movimentos relacionados à automatização de tarefas. Vinculada a esse grupo, a categoria dos bancários tem se destacado por sua vulnerabilidade a essa mesma ordem de problemas de saúde do trabalhador, aumentando gradativamente os índices de DORT e influenciando diretamente na qualidade de vida e no aspecto funcional do trabalhador. Nos Estudos de Mergener, Kehrig e Traebert (2008), houve uma forte prevalência da sintomatologia músculo-esquelética relacionada ao trabalho em bancários do Meio Oeste Catarinense o que repercutia de forma negativa para uma adequada qualidade de vida desses trabalhadores.

Baseado nas argüições supracitadas, este trabalho teve como objetivo analisar os distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho em bancários de uma agência bancária na cidade de Campina Grande-PB.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Esse estudo foi caracterizado como exploratório, descritivo e transversal, de abordagem quantitativa. A população constou de dez funcionários de uma agência bancária da cidade de Campina Grande/PB. Para compor a amostra, utilizou-se o critério da acessibilidade, sendo do tipo não probabilística. Foram incluídos trabalhadores bancários que estavam trabalhando regularmente durante o período de coleta de dados e que concordaram em participar do estudo assinando um termo de consentimento livre e esclarecido. Foram excluídos aqueles trabalhadores que se recusaram a assinar o termo de consentimento livre e esclarecido. Utilizou-se parte do *Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares*. Este questionário foi criado com a proposta de padronizar a coleta e análise dos sintomas músculos-esqueléticos para facilitar a comparação entre os resultados dos estudos sobre o tema (Pinheiro, 2006). A pesquisa foi realizada numa agência bancária da cidade de Campina Grande-PB. Chegando ao local de trabalho, os participantes responderam ao questionário, em seguida, enquadrando-se nos critérios previamente estabelecidos para composição da amostra, foram incluídos no estudo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No que se refere aos sintomas musculoesqueléticos correlacionado à atividade bancária, a tabela 01 demonstra que 70% correlacionam problemas na região lombar e dorsal com a atividade bancária que exercem. Todavia, 60% atribuem esses problemas nas regiões do pescoço/cervical e nos punhos, mãos e dedos. Os ombros e regiões do quadril e membros inferiores tiveram correlação importante obtendo 40% da amostra, enquanto que apenas 10% não tiveram nenhum problema musculoesquelético relacionado ao trabalho.

Tabela 01 - Distúrbios musculoesqueléticos correlacionados a atividade bancária

Considerando suas respostas ao quadro anterior, em que caso(s) você acha que os sintomas estão relacionados ao trabalho que realiza? (é possível assinalar mais que um item):		
Variável	**N=10**	**(%)**
Problemas no pescoço/região cervical	6	60
Problemas nos ombros	4	40
Problemas nos braços	2	20
Problemas nos cotovelos	0	0
Problemas nos antebraços	1	10
Problemas nos punhos/mãos/dedos	6	60
Problemas na região dorsal	7	70
Problemas na região lombar	7	70
Problemas nos quadril/membros inferiores	4	40
Nenhum problema	1	10

Como explanado na tabela 01, a maior incidência da sintomatologia musculoesquelética na região cervical, ombro, costas (lombar e dorsal), punho e mão concordam com as pesquisas encontradas e que se relacionam à atividade bancária. Ao analisar um estudo transversal envolvendo 263 bancários, Mergener, Kehrig e Traebert (2008) constataram que as regiões do corpo mais afetadas, segundo o relato dos bancários pesquisados, destacaram-se o trapézio, costas, ombro, punho e mão. Movimentos do corpo que antes seriam fáceis de ser realizados acabam sendo dificultados ou impedidos em função dos sintomas músculo-esqueléticos. Segundo Lipp (2001), limitações das tarefas cotidianas devido a sintomas físicos acabam afetando a qualidade de vida dos trabalhadores, pois o indivíduo lesionado tem limitada a realização de suas atividades rotineiras.

A postura de trabalho pode ser considerada um fator gerador de distúrbio osteomuscular, principalmente se associada ao uso de equipamentos inadequados. Os bancários que passavam a maior parte de sua jornada sentados apresentaram quase 30% mais sintomas de distúrbios osteomusculares do que os demais, provavelmente por permanecerem numa mesma posição durante um longo período, além de utilizarem equipamentos de trabalho muitas vezes mal posicionados. Yu & Wong referem que 31,4% das queixas de dores osteomusculares relatadas pelos bancários têm relação direta com o ambiente de trabalho, fazendo o trabalhador gastar mais energia ao realizar movimentos repetitivos e forçados em má postura, principalmente devido a mobiliário inadequado ou mal posicionado.

Sato (2001) afirma que o posicionamento estático do corpo, posturas inadequadas, concentração de movimento e a utilização generalizada do computador, representam causas importantes do aumento das lesões osteomusculares. Uma postura prolongada pode ocasionar sobrecarga estática sobre as fibras musculares, consequentemente causando dor e desconforto. Essas posturas, muitas vezes estão associadas às condições do local de trabalho favorecendo assim o aparecimento de sintomas musculares.

Em relação aos fatores de piora da sintomatologia músculo-esquelética relatados, sobressaindo ansiedade e persistência do movimento, conforme observa Smith (1996), eventos estressantes aumentam a chance de lesões osteomusculares, devido ao estresse físico, gerando um risco maior de trauma por acidente. Além disso, com a consequente depressão do sistema imunológico, pode haver aumento das afecções, bem como aumento da possibilidade de lesões pelo acréscimo dos movimentos realizados na atividade profissional e diária.

4. CONCLUSÃO

A existência confirmada da alta prevalência de transtornos traumáticos cumulativos relatados pelos sujeitos da pesquisa e as condições associadas nessa população indicam a necessidade de intervenções decisivas direcionadas aos grupos de maior risco para enfrentar o problema e sobretudo vigilância de saúde sobre a organização do trabalho no ambiente bancário. Corroborando com os achados na literatura de que os trabalhadores bancários vêm sendo submetidos a trabalhos repetitivos, prolongados, com alto nível de tensão neuromuscular foi verificada e comprovado e que, os aspectos biomecânicos, muito contribuem para o aparecimento das queixas musculoesqueléticas nos bancários. Considerando que os transtornos traumáticos cumulativos estão vinculados em princípio à forma como o trabalho é organizado, a prevenção de riscos para sua ocorrência dá-se, sobretudo, em mudanças na organização do trabalho. Novos modelos na perspectiva da integralidade das ações de atenção, vigilância, educação e promoção à saúde do trabalhador são alternativas plausíveis para a melhora do quadro.

5. REFERÊNCIAS

Mergener, C.B; Kehrig, R.T; Traebert, J. (2008). Sintomatologia músculo-esquelética relacionada ao trabalho e sua relação com qualidade de vida em bancários do Meio Oeste Catarinense. Saude soc. 17, 28-33.

Gravina, M.E.R; Rocha, L.E. (2006). Lesões por Esforços Repetitivos em bancários: reflexões sobre o retorno ao trabalho. Cadernos de Psicologia Social do Trabalho, 9, p. 41-55.

Sato, L. (2001). LER: objeto e pretexto para a construção do campo de trabalho e saúde. Cad Saúde Pública. 17, 147-52.

Lipp, M. (2001). Stress no Brasil: saúde, ocupações e grupos de risco. (4th. Ed.). São Paulo: Papirus.

Brandão, A.G.; Horta, B.L.; Tomasi, E. (2005). Sintomas de distúrbios osteomusculares em bancários de Pelotas e região: prevalência e fatores associados. Rev Bras Epidemiol, 8, p. 295-305.

Smith, M. J. (1996). Considerações psicossociais sobre os distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT) nos membros superiores. In: HUMAN FACTORS AND ERGONOMICS SOCIETY ANNUAL MEETING, 40., 1996, Wisconsin. Proceedings… Wisconsin: HFES, 776-780.

Yu, I., Wong, T. (1996). Problemas musculoesqueléticos entre operadores de computador do Banco de Hong Kong. Occup Med Lond, 46, 275-280.

Elaboração de um modelo procedimental para a investigação de Incidentes/ Acidentes de Trabalho

Development of a procedural model for Incidents/Accidents at Work investigation

Sobral, Maria João, Santos, Mariana, Pardal, Tatiana
Escola Superior de Ciências Empresariais, Setúbal, email: sobral.mj@gmail.com; Escola Superior de Ciências Empresariais, Setúbal, e-mail: mariananrsantos@gmail.com; Escola Superior de Ciências Empresariais, Setúbal, email: pardal.tatiana@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A informação mais recente sobre acidentes de trabalho da Organização Internacional do Trabalho, (in Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social/ Gabinete de Estratégia e Planeamento), refere-se a 2008 e dá conta de que, nesse ano ocorreram em Portugal 231 acidentes mortais. A mesma fonte refere ainda que em 2008 ocorreram em Portugal quase 175 mil acidentes (174 916) com um ou mais dias perdidos que deram origem a 7 156 003 dias de trabalho perdidos.
Este elevado número de acidentes de trabalho, suscita grande preocupação e remete para a necessidade de identificar as causas dos mesmos, permitindo assim que se efetue uma prevenção eficaz, melhorando a segurança dos trabalhadores. Acontece que um número muito substancial de acidentes de trabalho acaba por não passar por qualquer tipo de investigação ou, por ser alvo de um processo de análise muito sumária. Estas situações devem-se ao facto de frequentemente se incumbirem para investigar as causas dos acidentes profissionais sem formação adequada. Acresce ainda o facto de frequentemente não serem disponibilizados os meios necessários para o poder fazer. Sendo assim, não se apuram as causas reais dos acidentes, o que se torna um obstáculo para evitar a recorrência dos mesmos.
Cada acidente não investigado ou mal investigado propicia a recorrência de acidentes de trabalho! Se nos reportarmos a incidentes a proporção de casos não comunicados, não investigados ou investigados deficientemente aumenta exponencialmente. As razões explicitadas estão na base que motivou as autoras a desenvolver um estudo que contribuísse para minimizar estas situações.
Esta investigação tem como objetivo a criação de um processo referente à Investigação e Prevenção de Incidentes e Acidentes de Trabalho (IPIAT), representado na Figura 1, do qual faz parte toda a informação pertinente e necessária ao mesmo, facilitando assim às entidades privadas e/ou públicas o preenchimento de documentação relativa a incidentes/acidentes de trabalho.

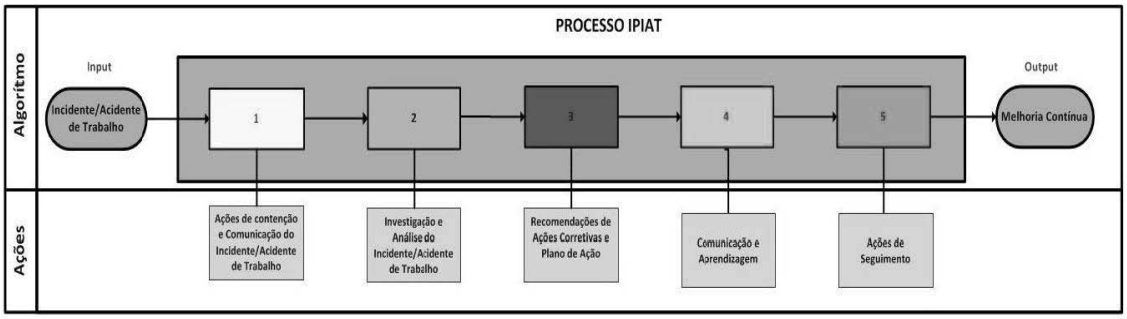


Figura 1 – Processo de Investigação e Prevenção de Incidentes e Acidentes de Trabalho (IPIAT)

Este modelo visa ainda a uniformização da linguagem abordagem e aplicação, tendo em conta os referenciais OHSAS 18001:2007, ISO 9001:2008 e Classificações Europeias para Acidentes de Trabalho (Eurostat, 2001). Pretende-se obter uma análise, compreensão, aprendizagem e aplicação das ações necessárias para evitar reincidências.
O modelo procedimental deverá fornecer o conhecimento, a informação e as diretrizes, para que qualquer que seja a entidade, independentemente da sua atividade e dimensão, de ter ou não um sistema de segurança desenvolvido, possa implementar um conjunto de procedimentos para determinar os fatores/causas de um acontecimento indesejável, sejam provenientes das condições materiais de trabalho, do ambiente e local de trabalho, de fatores individuais ou da organização do trabalho. Esta opção decorre da existência de uma lacuna nesta área da Segurança ao nível da capacidade de reação a um evento indesejável.
A Norma 18001:2007, refere no ponto 4.5.3.1 - Investigação de Incidentes, a necessidade de investigar todo e qualquer incidente de trabalho, sendo no entanto muito vaga, não mencionado qualquer metodologia para a sua efetivação. Acresce ainda o facto de, em Portugal, a investigação de incidentes/acidentes de trabalho ser uma área com grande défice de procedimentos operacionais adequados à sua realidade laboral.

2. FONTES E METODOLOGIA

A investigação está alicerçada em pesquisa bibliográfica, incidindo quer em análise dos referenciais teóricos quer em estudos empíricos sobre a temática. Recorre-se ainda a análise documental, no sentido de identificar documentos com boas práticas relativamente aos procedimentos inerentes à investigação de acidentes/incidentes de trabalho. Dada a especificidade do estudo optou-se por criar um modelo tendo por base os métodos WAIT (Work Accidents Investigation Technique), o RIAAT (Registo, Investigação e Análise de Acidentes de Trabalho) e o Manual *Guidance* HSG245, que são considerados pelas autoras do estudo os mais adequados e melhores referências na área em estudo.

O WAIT (Work Accidents Investigation Technique), é um método prático para uso na investigação e análise de acidentes e incidentes de trabalho em todos os sectores de atividade industrial. A base teórica do método é uma versão contemporânea da antiga teoria do dominó, que explica os mecanismos de causalidade de um acidente. A técnica WAIT é baseada no novo modelo dos acidentes organizacionais desenvolvido por James Reason na década de noventa (Jacinto, 2007).

O RIAAT (Registo, Investigação e Análise de Acidentes de Trabalho), é um protocolo que permite cobrir o ciclo completo da informação do acidente desde o registo até à aprendizagem, consistindo simultaneamente num impresso e num método (o impresso permite ser futuramente transformado numa ferramenta de software). O método encontra-se estruturado em quatro partes sequenciais (Registo, Investigação e Análise, Plano de Acção e Aprendizagem Organizacional). A metodologia utilizada pelo processo RIAAT baseia-se em dois modelos de causalidade de acidentes: Metodologia do Eurostat (2001) e o Modelo dos acidentes organizacionais proposto por Reason (Jacinto et al, 2010).

O Manual Guidance HSG245 (Investigating Accidents and Incidents) visa a adoção de medidas de controlo para eliminar ou reduzir riscos de forma a prevenir acidentes de trabalho e doenças profissionais. O seu objectivo é apurar não apenas como os eventos adversos ocorrem, mas entender os factores que possibilitaram a ocorrência. Este Manual organiza um sistema de análise de eventos adversos, no qual é valorizado o conhecimento dos factores relacionados a vários acidentes, incidentes e circunstâncias indesejadas ocorridas (Health and Safety Executive, 2004).

3. RESULTADOS E SUA DISCUSSÃO

Esta investigação tem como resultado um modelo procedimental constituído por cinco etapas, as quais comportam vários passos operacionais a seguir, com o objetivo de prevenir e investigar incidentes/acidentes de trabalho, numa perspetiva de melhoria continua.

De acordo com o processo IPIAT, após ter sido detetada uma ocorrência é necessário realizar ações de contenção, e o incidente/acidente de trabalho deve ser comunicado aos superiores hierárquicos, aos Serviços de Higiene e Segurança no Trabalho e a quem de direito.

Segue-se então a investigação, que implica a identificação das causas do incidente/acidente, após a qual são planificadas as medidas de Segurança e Saúde a tomar, sendo estas depois implementadas, de forma a diminuir o risco e a probabilidade de recorrência do acidente.

Após a execução das medidas, é fundamental a comunicação e a aprendizagem, nomeadamente através de sensibilização dos trabalhadores sobre riscos específicos, prevenção e até sobre como agir em situação de emergência e promoção de comportamentos seguros. Por fim, é essencial que sejam tomadas ações de seguimento e monitorização. Estas incluem uma avaliação das medidas de segurança e saúde implementadas e o seu impacto no funcionamento da empresa, secção ou posto de trabalho específico.

Este modelo distingue-se dos restantes pela sua abrangência, uma vez que é aplicável a diferentes organizações, sejam elas públicas ou privadas, e a todos os setores de atividade; e permite ainda a migração de dados, de forma a agilizar o preenchimento do relatório único, tornando-se assim uma ferramenta com grande potencial prático.

O modelo concebido encontra-se em fase de experimentação em contextos laborais, podendo sofrer eventuais ajustes decorrentes da mesma.

4. CONCLUSÃO

Em Portugal a investigação de incidentes/acidentes de trabalho encontra-se ainda em fase embrionária, havendo a necessidade criar modelos procedimentais mais operacionais que possam ser facilmente utilizados por qualquer entidade e aplicados a qualquer ramo de atividade. Foi a isso que nos propusemos, construindo um modelo "amigável" que permita ajudar a identificar as causas dos incidentes/acidentes de trabalho.

Procurou-se selecionar dentro da panóplia de informação díspar utilizada em diversos modelos existentes aquela que se melhor se coaduna com o estipulado na legislação vigente e documentos de apresentação obrigatória inerentes aos incidentes/acidentes de trabalho.

Nesse sentido, é analisado um conjunto de documentos sobre a temática, procurando hierarquizá-los e numa perspetiva de benchmarking tendo por base as boas práticas para construir um modelo prático e eficaz. Os modelos WAIT, RIAAT e Manual Guidance HSG245 constituem o ponto de partida para a construção do modelo IPIAT. Este caracteriza-se pelas suas cinco etapas, que permitem estruturar o modo de atuação perante um acidente/incidente, desde o momento em que este ocorre, sendo necessário socorrer vitimas e controlar danos, até às ações de seguimento.

O processo de investigação de incidentes/acidentes de trabalho é o espelho da reação a uma ocorrência por parte da organização, sendo particularmente responsável por torná-la mais forte e com trabalhadores mais saudáveis, seguros e felizes.

Esperamos que a aplicação do modelo IPIAT possa contribuir ativamente no futuro para a investigação de incidentes e acidentes de trabalho, para a sua prevenção e, sobretudo, para a diminuição do número de acidentes de trabalho.

5. REFERÊNCIAS

Jacinto, M. Celeste, (2007). *Análise de Acidentes de Trabalho - Método De Investigação WAIT (Work Accidents Investigation Technique)*. Lisboa: Verlag Dashöfer.

Jacinto, M. Celeste, Soares, C. Guedes, Fialho, Tiago, Silva, Silvia A. (2010). Projeto CAPTAR. *RIAAT – Registo, Investigação e Análise de Acidentes de Trabalho. Manual do Utilizador*. Consultado em 20 de setembro de 2011, em http://www.mar.ist.utl.pt/captar/pt/home.aspx.

Eurostat. 2001. Estatísticas Europeias de Acidentes de Trabalho (EEAT) – Metodologia. Edição 2001, DG Employment and Social Affairs. European Commission, Luxembourg. Consultado em 30 de setembro de 2011, em http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/health/health_safety_work/data/main_tables.

Gabinete de Estratégia e Planeamento, Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social (2010). Coleção *Estatísticas- Acidentes de Trabalho 2008*. (p 13). Lisboa: Centro de Informação e Documentação (CID / GEP).

Health and Safety Executive (2004). *Investigating Accidents and Incidents*, User's Manual. Guidance HSG245. The British Health & Safety Executive, HSE Books, UK. Consultado em 20 de setembro de 2011, em http://books.hse.gov.uk/hse/public/saleproduct.jsf?catalogueCode=9780717628278.

OHSAS 18001:2007 – *Occupational Health and Safety*.

A Problemática do Ambiente Térmico na Atividade Mineira Subterrânea: Uma Nova Abordagem Integradora

The Problem of Thermal Environment in Underground Mining Activities: A New Integrated Approach

Sousa, António Oliveira[a], Baptista, João Santos[b]
[a] Instituto Superior de Engenharia da Universidade do Algarve, Campus da Penha, Faro, Portugal, asousa@ualg.pt;
[b] CIGAR/Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal, jsbap@fe.up.pt

1. INTRODUÇÃO

A influência do ambiente térmico nos seres humanos, nomeadamente na produtividade e nas condições de conforto e de segurança associadas à realização das suas atividades laborais, é determinante, quer para o respetivo desempenho individual, quer para o da empresa onde se inserem, considerada numa perspetiva global. Em particular, quando os trabalhadores estão expostos a condições ambientais extremas, com valores de temperatura e humidade elevados, como é o caso do ambiente existente na atividade mineira subterrânea, esses fatores assumem uma relevância crescente, influenciando as condições de laboração e, também, condicionando negativamente o estado geral de saúde dos trabalhadores abrangidos.

Existem diversos estudos publicados sobre os efeitos do ambiente térmico no ser humano. No entanto, na sua generalidade abordam a temática de forma parcelar, isto é, debruçam-se exclusivamente sobre os efeitos que um ambiente térmico adverso produz nas diversas áreas: saúde, segurança e produtividade, consideradas separadamente. Por outro lado, a informação publicada é tendencialmente qualitativa, não facultando resultados mensuráveis que possam retratar a real dimensão dos problemas. Excetuam-se os estudos que versam sobre doenças e problemas de saúde como, por exemplo, os apresentados por Gancev (2006) ou Donoghue (2005). É ainda de salientar que os referidos estudos parcelares que relacionam causas/efeitos, não se articulam com os instrumentos de atuação disponíveis para modificação do ambiente térmico adverso, visando a melhoria das condições existentes.

2. METODOLOGIA

O reconhecimento dos fatores envolvidos e das suas repercussões nas grandezas "segurança", "produtividade" e "eficiência energética", conjugados com a identificação dos modos de atuação disponíveis para alteração e controlo do ambiente térmico, permitem uma atuação concertada para a obtenção das desejáveis condições de segurança, saúde e desempenho no exercício da atividade laboral e, consequentemente, maximizar o benefício da sua interação com os indivíduos. Genericamente, o modelo consiste na contabilização dos efeitos do ambiente térmico em cada uma das parcelas constituintes (segurança, produtividade e eficiência energética), medidas em unidades monetárias, cuja adição resultará numa função económica a minimizar. Para a sua prossecução serão utilizados diversos recursos e instrumentos, como sejam a medição das variáveis ambientais, a produção/lançamento de inquéritos aos trabalhadores e a utilização de informação técnico-científica publicada. Esta é a abordagem integrada, em que se baseia o modelo, o qual se descreve, sucintamente, no desenvolvimento do presente resumo.

3. ASPETOS CONCETUAIS

A problemática a resolver envolve distintos aspetos que relacionam as três variáveis em apreciação num único 'modelo'. É, no entanto, útil elencar, previamente, os elementos a considerar como *inputs* na sua 'construção'.

3.1. Controlo Ambiental no Interior de Minas Subterrâneas

O ambiente térmico no interior de uma mina é condicionado pelo caudal e distribuição de ar introduzido/extraído no interior das suas galerias e pelos sistemas de ventilação existentes, em consonância com o 'papel definido para a ventilação' Vutukuri e Lama (2010). Tomando como exemplo um sistema de ventilação mecânica, o controlo daqueles parâmetros depende do nº de ventiladores em funcionamento e da regulação da velocidade de rotação que lhes é imposta, a cada momento. Assim, a modificação das condições ambientais internas é, neste tipo de unidades industriais, exclusivamente realizada pelo controlo e manipulação do sistema de ventilação instalado. O consumo de energia (e correspondente eficiência) está relacionado com a 'carga' que lhes é exigida, constituindo um dos parâmetros a medir.

3.2. Qualidade do Ar Interior

A concentração de poluentes atmosféricos, no interior de uma mina, varia de acordo com as caraterísticas da exploração e os meios técnicos utilizados nas frentes de trabalho e no transporte de minério para o exterior, os quais são globalmente elencados em Gancev (2006).

A garantia de uma qualidade de ar aceitável para a existência de trabalhadores nesses espaços é um requisito obrigatório, decorrente do cumprimento do estabelecido na legislação (DL-162/90) e em normas vigentes sobre a matéria (NP1796:2007). Importa aqui salientar que a renovação do ar interior, imprescindível para a redução das concentrações

de poluentes no ar que permitam assegurar as condições exigidas, é assegurada pelo sistema de ventilação, de modo análogo ao referido no ponto 2.1, para as condições de temperatura e humidade.

3.3. Condições de Conforto e Desconforto Térmico

A perceção de conforto ou desconforto térmico por cada trabalhador é um fator desencadeador de comportamentos e atitudes que condicionam as condições de segurança e produtividade no exercício das suas atividades laborais. A informação relativa a essa perceção será obtida através da utilização de inquéritos dirigidos aos trabalhadores. A utilização deste tipo de instrumento, em ambientes quentes e húmidos, é defendida por Talaia (2008), como forma de obter a sensação térmica dos operadores, que considera terem um papel crucial na avaliação do ambiente térmico.

3.4. Condições de Stress Térmico

A exposição dos trabalhadores a condições de ambiente térmico com caraterísticas de maior severidade comporta riscos intoleráveis para a saúde humana, visto conduzir a situações de falência orgânica que, no limite pode ser a morte. Para evitar que se atinjam tais condições nas frentes de trabalho mineiro, é necessário monitorizar os valores de temperatura de bolbo seco e húmido, humidade e velocidade do ar em presença e avaliar o risco de produção de stresse térmico, através da utilização, por exemplo, do índice '*Wet Bulb Globe Temperature'* (WBGT).

3.5. Segurança e Produtividade

A relação do ambiente térmico com a segurança e a produtividade, em termos qualitativos, é intuitiva e amplamente reconhecida pela comunidade científica. Várias menções surgem expressas nesse sentido, como por exemplo:
'O conforto térmico, nas minas, está diretamente relacionado com a produtividade e ainda associado a acidentes' (Gancev, 2006, pp. 4);
'O ser humano, no desempenho das suas atividades, quando submetido a condições de stresse térmico tem, entre outros sintomas, a debilitação do estado geral de saúde, alterações das reações psicosensoriais e a queda da capacidade de produção' (Lamberts e Xavier, 2002, pp. 71);
'Em ambientes industriais é frequente a ocorrência de situações de stresse térmico, nomeadamente devido ao calor excessivo. Nestas situações a concentração e a capacidade física dos trabalhadores é afetada, o que naturalmente compromete a produtividade da empresa e, não menos importante, cria condições favoráveis à ocorrência de acidentes de trabalho' (Sá, 1999, pp. 1).

4. MODELO INTEGRADOR

Na sequência da descrição individualizada dos elementos a considerar, podem identificar-se os principais problemas relativos à quantificação da relação entre as condições ambientais e a segurança e produtividade laboral:

- Inexistência de estudos quantitativos - em quantidade e âmbito - que permitam avaliar as interações pretendidas;
- Estudos existentes focados em aspetos parcelares, não considerando a necessária integração com os restantes elementos relevantes para a análise global do problema;

Complementarmente, é ainda de salientar que:

- Nos estudos que quantificam os fatores relacionados com as dimensões em análise, as métricas e grandezas utilizadas nas diferentes pesquisas não são coerentes nem homogéneas, impossibilitando a comparação de resultados entre si. Veja-se, a este propósito, a impossibilidade de comparação dos resultados da análise de riscos e de acidentes de trabalho em minas, através da contabilização de dias perdidos, proposta em Kukic (2009), com a taxa de acidentes de trabalho (graves e mortais), no setor mineiro espanhol, referida em Sanmiquel (2010) ou, ainda, com a taxa de mortalidade na indústria americana de extração de carvão Hendryx (2009).
- Na área da segurança ocupacional, os índices disponíveis resultam da análise e conjugação da globalidade dos fatores que condicionam a segurança, não sendo possível identificar o contributo isolado de cada parcela e, portanto, do ambiente térmico. Evidências deste tipo de procedimentos, utilizados na determinação de taxas e índices de sinistralidade, podem ser observados em Sanmiquel (2010), Kukic (2009) ou Hendryx (2009).

Face ao diagnóstico apresentado, propõe-se uma nova abordagem - em alternativa - que consiste no desenvolvimento de um modelo de 'gestão' das condições de ambiente térmico, por atuação nos sistemas de ventilação instalados, que otimize - numa perspetiva económica - a segurança, produtividade e eficiência energética, após garantidas as condições mínimas exigidas para a utilização humana desses espaços.
A estrutura global do referido modelo é apresentada com menções às caraterísticas fundamentais e aos propósitos a atingir em cada uma das suas fases de desenvolvimento:

4.1. Funções segurança e produtividade

As grandezas 'segurança' (S) e 'produtividade' (P) serão definidas como funções dependentes das condições de ambiente térmico (AmbTer) (ex: temperatura, humidade, velocidade do ar) e de perceção de conforto térmico. O seu estabelecimento baseia-se nos efeitos conhecidos do ambiente térmico nas duas grandezas em causa, congregando

informação diversa, com distintas métricas e origens (informação publicada, inquéritos, medições), no sentido de criar funções quantitativas que relacionem AmbTer/S e AmbTer/P. Após 'captação' dessas relações, será feita a sua tradução no valor económico correspondente, medido em unidades monetárias (u.m.), o que permitirá harmonizar as unidades de medida e, consequentemente, possibilitará a utilização dessas grandezas como parcelas na construção de uma função global de 'custo', a minimizar. Decorrente desta metodologia, resultarão as funções f(S) e f(P), ambas expressas em u.m..

4.2. Função eficiência energética

Como referido anteriormente, no interior de minas subterrâneas, o instrumento disponível para modificação dos parâmetros ambientais é o controlo da ventilação. Nesse sentido, a regulação desses sistemas influi diretamente no consumo de energia necessário ao seu funcionamento em cada patamar de potência requerido para a obtenção dos caudais e pressões necessárias. Assim, considera-se como 'eficiência energética' (Ee), neste estudo, a otimização dos consumos de energia associados apenas aos sistemas de ventilação, os quais serão objecto de medição. A sua tradução em unidades monetárias permite definir a função final f(Ee).

4.3. Função 'custo'

A função final designada por 'custo' – f(C) - que se pretende minimizar, é obtida pela adição das três parcelas anteriores, resultando:

$$f(C) = f(S) + f(P) + f(Ee)$$

a qual determina um custo total, para cada regime de funcionamento do sistema de ventilação e correspondentes níveis de segurança e produtividade.

A minimização de f(C) conduz ao estabelecimento do regime de funcionamento mais económico do sistema de ventilação, tendo em conta os efeitos induzidos nas outras duas variáveis (segurança e produtividade), os quais estão associados ao ambiente térmico existente no interior das galerias onde se executam os trabalhos, controlado por via das condições de ventilação que se repercutem no valor da terceira variável (eficiência energética).

O campo de aplicação da função identificada será restringido às situações em que a qualidade do ar interior no espaço e as condições mínimas de saúde e segurança dos trabalhadores estarão sempre salvaguardadas.

Em suma, este modelo agrupa as variáveis segurança, produtividade e eficiência energética para 'dar uma resposta' integrada aos problemas inicialmente formulados. A sua validação será concretizada através da comparação de resultados com a medição das grandezas que os originam, em contexto real, preferencialmente em distintas unidades mineiras em exploração.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta de modelo descrita traduz uma abordagem inovadora ao tratamento da influência do ambiente térmico nas condições de segurança e de produtividade, quer numa perspetiva de conjugação e articulação dos efeitos mútuos das variáveis em presença, quer na correspondente tradução em valores monetários, possibilitando uma fácil perceção dos seus impactes por técnicos, gestores e outros públicos com interesse na temática.

A descrição, com maior detalhe, do modelo de interação aqui sucintamente apresentado, será concretizada posteriormente, num artigo subsequente e relacionado com o presente resumo alargado.

6. REFERÊNCIAS

Donoghue, A. M. (2005). Heat illness in mining. *8th International Mine Ventilation Congress* (pp. 95-102). Brisbane, QLD, Australia.

Gancev, Boris (2006). Avaliação de condições de qualidade do ar em mina subterrânea. Consultado a 2010/11/22 em http://www.poli.usp.br/d/pme2599/2006/Artigos/Art_TCC_006_2006.pdf.

Hendryx, Michael (2009). Mortality in Appalachian coal mining regions: The value of statistical life lost. *Academic Search Complete*.

Kukic, M. (2009). Injuries at work at coilliery "Underground exploitation" "Banovici" Coilliery inc Banovici. *Academic Search Complete*.

Lamberts, R. e Xavier, A. (2002). Conforto térmico e *stress* térmico. Florianópolis. Laboratório de Eficiência Energética em Edificações. Univ. Fed. Santa Catarina. Consultado a 2010/11/20 em: http://www.dec.ufms.br/lade/docs/cft/ap-labeee.pdf 19/11.

Sá, Ricardo (1999). Introdução ao *stress* térmico em ambientes quentes. Tecnometal n.º 124. Consultado a 2010/11/19 em: http://www.factor-segur.pt/artigosA/artigos/Introducao%20Stress%20termico.pdf.

Sanmiquel, L. (2010). Analysis of work related accidents in the Spanish mining sector from 1982-2006. *Academic Search Complete*.

Talaia, Mário and Rodrigues, Filomena (2008). Conforto e Stress Térmico: Uma avaliação em Ambiente Laboral. Maputo Moçambique. Proceedings em CD-Rom da CLME'2008/IICEM. 5º Congresso Luso-Moçambicano de Engenharia. Maputo. Editores Gomes *et al*. Edições INEGI. Artigo 11A020.

Vutukuri, V. S. e Lama, R. D. (2010). Environmental engineering in mines (pp.504). New York, Cambridge University Press.

Balanced Scorecard in an OHS Management System through Imprecise Ratio Statements: a case study

Suárez, Ana[a], Krzemień, Alicja[b], Iglesias, Francisco Javier[a], Riesgo, Pedro[a]
[a] University of Oviedo, Department of Business Administration, Independencia 13, 33004 Oviedo, Spain, suarezana@uniovi.es, fjiglesias@uniovi.es, priesgo@uniovi.es ; [b] Technical University of Silesia, Department of Mining Management and Safety Engineering, Akademicka 2, 44-100 Gliwice, Poland, a.krzemien@polsl.pl

1. INTRODUCTION

This paper describes a case study of implementing a Balanced Scorecard focused on an OHS Management System according to the OHSAS 18001:2007 standard in a group of 15 companies belonging to an industrial corporation present on the international market, specialized in the execution of turnkey projects for the energy and industrial sectors, as well as in the manufacture of capital goods.

Firms' ability to measure, consistently and continually, the performance of the fundamental processes in their OSH Management Systems developed following these specifications is critical to achieve a situation of continuous improvement, but is seriously in doubt if managers only consider the content of the procedures explained by it.

Although the standard recommends qualitative measures, there is an imbalance between short- and long-term objectives, between measures directly related to the OHS Management System and those that are not, between provisional and historic indicators, and between external and internal perspectives. Moreover, the results required in the review process do not allow the adoption of strategic decisions based on a long-term view. Consequently, managers lack a clear list of key performance indicators.

From its introduction, Kaplan & Norton's (1992) Balanced Scorecard has rapidly become a central management system in firms around the world. Kaplan & Norton (2001) argue that the Balanced Scorecard is a dynamic tool that translates the organisation's strategy and mission into a large number of performance measures.

2. METHODOLOGY

We defined and weighted the perspectives and the indicators used in the model on the basis of the results of a survey and interviews with the staff of the OHS Departments in each of the participating firms. Previously, we defined the strategic objectives with the participation also of managers from the Human Resources area of the group of firms.

We computed the relative weights of the different performance measures using the WINPRE software (Hämäläinen & Helenius, 1998), a decision-support program that was developed using techniques based on the propagation of imprecise preference statements through the Analytic Hierarchy Process (Salo & Hämäläinen, 1992).

3. STRATEGIC OBJECTIVES AND PERSPECTIVES

The first step was to establish, in agreement with the parties involved, the strategic priorities: to "Guarantee the staff's safety and protect their health", to "Create an effective preventive culture" and to "Increase the value of the service for the owners and customers". The performance measures were organised on the basis of four perspectives that together reflect the strategic priorities and their preventive culture.

3.1 Business Perspective

There is a lack of straightforward financial indicators measuring the economic consequences of past actions, so we opted to measure essentially quantitative data to monitor the performance of the management systems from the perspective of the group's overall business, following Gallagher et al.'s (2001) approach. Measures of sick leave due to incidents, accidents and professional illnesses can in fact be regarded as a proxy for financial indicators. They indicate whether the firm is achieving its goals efficiently, that is, minimising costs. From the economics perspective, then, it is logical to measure the level of compliance with the budget, as well as how well the budget is managed, which would be equivalent to developing a productivity strategy that includes the effective execution of operational activities that support existing customers, and that is based on cost reductions and efficiency and consistent with the strategic priority "Increase the value of the service for the owners and customers".

3.2 Customer Perspective

Since this perspective constitutes the firm's value proposition to its customers, we needed to include a unique mix of product, service, relationship and image that the firm, as provider, offers to its customers. Remaining therefore in the same strategic priority as in the previous perspective, that is, "Increase the value of the service for the owners and customers", the value proposition finally chosen was "Relationship with the customer", following Treacy and Wiersema's (2000) description. This value proposition involves putting maximum effort into the quality of the relationships and into ensuring that the solution the customers obtain is total, with a view to building lasting relationships.

3.3 Internal Process Perspective

This perspective includes the critical processes in which the organisation must be excellent in order to, in the words of the first strategic priority, "Guarantee the staff's safety and protect their health". For this we defined a complete value chain of the internal processes in the OHS Departments, developed on the basis of the firm's Occupational Health and Safety management system model.

3.4 Worker' Perspective

This perspective identifies the structure that the firm should build to create improvement and growth in the long term, since the firm is highly unlikely to be able to achieve its long-term objectives for its internal processes, customers and business using only its current capabilities. This perspective includes the critical processes in which the organisation must be excellent in order to "Create an effective preventive culture".

4. MEASUREMENT OF STRATEGIC SUCCESS

4.1 Indicators of Business Perspective

A set of five indicators were built to translate part of the strategic priority "Increase the value of the service for the owners and customers": "Accidents", "Illnesses", "Incidents", "Legal" and "Efficiency".

The first three indicators aim to summarise the economic consequences of actions already carried out, although without quantifying them economically given the extreme complexity of that process, as mentioned above. The indicator "Legal" is designed to measure the risk of suffering sanctions from the labour authorities, although it simultaneously measures how good the management system is in terms of its compliance with the requirements of the relevant legislation. Finally, "Efficiency" measures the efficiency with which the operational objectives established are met.

The methodology used to weight each of the indicators was to carry out a graphical weighting starting from one of them settled as a reference based on the average of the opinions of the OHS Departments in each of the participating firms. In this case the "Accidents" indicator was set as the reference, and using the graphical interface of the WINPRE program the other four indicators were compared with it. The resulting graphical weighting appears in Figure 1.

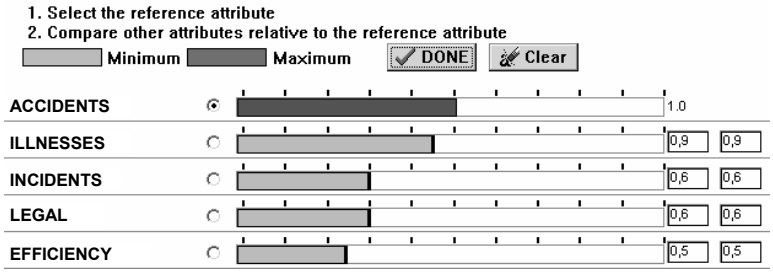


Figure 1 – Graphical weighting of the Business Perspective.

4.2 Indicators of Customer Perspective

A set of three indicators was built to translate part of the strategic priority "Increase the value of the service for the owners and customers": "Satisfaction", "Coordination" and "Benchmarking".

Since the value proposition chosen was "Relationship with the customer", which involves putting maximum effort into the quality of the relationships and into ensuring that the solution customers obtain is total in order to build lasting relationships, the aim of the first two indicators is to measure the compliance with this objective. "Benchmarking" is considered in the monitoring and control measures corresponding to the Checking and Corrective Actions stage proposed by OHSAS 18002:2008.

4.3 Indicators of Internal Process Perspective

In the translation of the strategic priority "Guarantee the staff's safety and protect their health" on the basis of a definition of a complete value chain of the internal processes in the OHS Departments, five indicators were identified: "Management", "Inspections", "Drills", "Operations", and "Specialties".

The indicator "Management" measures the level of compliance with the objectives and goals in Occupational Health and Safety set in the Annual Plan of Preventive Activity. The indicators "Inspections" and "Drills" measure the results in the safety inspections and in the drills programmed in the Emergency Plans. Finally, "Operations" and "Specialties" measure the number of deviations or non-conformities detected in the monitoring activities of Operational Control and in Hygienic, Ergonomic and Health Surveillance Control. "Operations" does not include the Coordination of Business Activities, which, because of its importance, has an indicator in its own right in the Customer Perspective.

4.4 Indicators of Worker's Perspective

Finally, five performance measures were designed for the critical processes in which the organisation must be excellent in order to "Create an effective preventive culture": "Suggestions", "Training", "Committee", "Culture", and

"Incentives". The indicators "Suggestions" and "Committee" measure the number of resolutions adopted based on suggestions coming from the workers and from the firm's Health and Safety Committee, respectively. The aim is to quantify the level of commitment of these two groups. The indicator "Training" measures the number of day's training the employees receive and their perception of the training quality. "Culture" refers to the firm's level of preventive culture according to the perception in the external audit. Finally, the aim of "Incentives" is to measure the extent of application of the policies of incentives based on the performance outcomes in the area of OHS.
Figure 2 shows the Balanced Scorecard developed during the current research work.

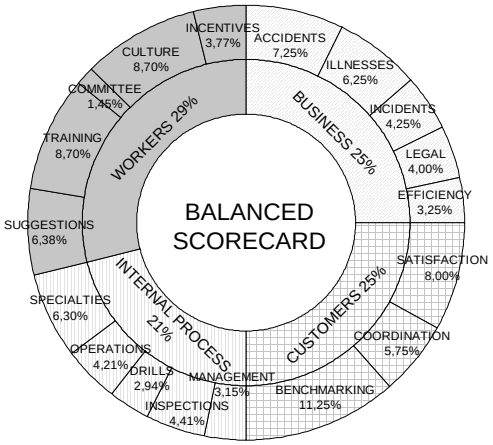


Figure 2 – Balanced Scorecard.

5. CONCLUSIONS

The OHSAS 18001:2007 standard simply states that the firm's OHS policy should be consistent with its vision of the future. Thus the Balanced Scorecard proposed here, since it takes the firm's strategic objectives into account, constitutes a dynamic tool that translates the firm's strategy and mission in this area into a set of performance indicators and so provides the structure that that management system needs.
We have not regarded Kaplan and Norton's (1992) four perspectives as a straitjacket but as a point of reference, but nevertheless the perspectives developed here seem to fit the OHS Management System perfectly. In place of the Financial Perspective we use the Business Perspective, and in place of the Learning and Growth Perspective we use the Workers' Perspective. The aim behind these two changes is simply to reflect the characteristics of this particular system more closely.
The perspective with the greatest weight is the Workers' Perspective, which is consistent with the strategic priorities defined and with the ultimate aim of an Occupational Health and Safety Management System.
Finally, the indicator with the highest weight in this Balanced Scorecard is "Benchmarking", which reflects the need to make comparisons with the rest of the firms in the sector to be able to determine how good the firm's management system and its results are.

6. ACKNOWLEDGMENTS

The authors would like to thank all the staff at Auditores del Noroeste 2000, for their help and interest while we carried out this research.

7. REFERENCES

Hämäläinen, R.P. & Helenius, J. (1998). Workbench for Interactive Preference Programming (WINPRE) Decision Support Tool [Software]. Available from http://www.sal.tkk.fi/en/resources/downloadables/winpre
Kaplan, R. & Norton, D. (1992). The Balanced Scorecard - Measures that Drive Performance. *Harvard Business Review, 70* (1), 71-79.
Kaplan, R. & Norton, D. (2001). *The Strategy-Focused Organization. How Balanced Scorecard Companies Thrive in the New Business Environment*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
National Occupational Health and Safety Commission. (2001). *Occupational Health and Safety Management Systems: A Review of their Effectiveness in Securing Healthy and Safe Workplaces*. Sydney, Australia: Gallagher, C., Underhill, E. & Rimmer, M.
Occupational Health and Safety Assessment Series (OHSAS 18001). (2007). *Occupational Health and Safety Management Systems - Requirements*. London: British Standards Institution.
Occupational Health and Safety Assessment Series (OHSAS 18002). (2008). *Occupational Health and Safety Management Systems - Guidelines for the implementation of OHSAS 18001:2007*. London: British Standards Institution.
Salo, A. & Hämäläinen, R.P. (1992). Preference Assessment by Imprecise Ratio Statements". *Operations Research, 40* (6), 1053-1061.
Treacy, F. & Wiersema, M. (2000). *The Discipline of Market Leaders: Choose Your Customers, Narrow Your Focus, Dominate Your Market*. London, UK: Addison-Wesley Longman.

Simulação Experimental e Numérica dum Incêndio Natural em Compartimento

Experimental and Numerical Simulation of a Natural Fire in a Compartment

Teixeira, Carmen M.[a] & Rodrigues, João P. [b] & Barata, P. [c]

[a] Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, Portugal, email: carmen.m.teixeira@gmail.com, [b] Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, Portugal, e-mail: jpaulocr@dec.uc.pt & [b] Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, Portugal, e-mail: pbarata@uc.pt

1. INTRODUÇÃO

Segundo Drysdale (1998), o termo "incêndio em compartimento" é usado para descrever um incêndio que esteja confinado a uma sala ou compartimento similar dentro de um edifício. Sabe-se que é difícil prever com exactidão quando irá ocorrer um incêndio e, uma vez iniciado qual será o seu desenvolvimento, no entanto, através do conhecimento científico da dinâmica do fogo, pode-se determinar os métodos mais adequados para controlar os perigos dos incêndios e explosões.

O conhecimento da carga de incêndio dos edifícios e a forma como se apresenta é fundamental para efectuarmos uma avaliação mais rigorosa do desenvolvimento e propagação de um incêndio. Uma grande maioria dos produtos consumidos durante um incêndio, são constituídos por diversos materiais, sendo alguns deles resultado da associação de outros materiais, como é o caso das resinas, colas, etc. Por exemplo, um pequeno fogo a arder dentro de um cinzeiro num compartimento vazio não faz mais do que algum fumo. Mas se esse fogo se encontrar junto de outros materiais como os anteriormente descritos, ou ainda a madeira, plásticos, borrachas, etc, o fogo propagar-se-á podendo vir a afectar todo o edifício com consequências não só para o mesmo como para as pessoas.

Na tentativa de determinar a origem de um incêndio, frequentemente torna-se necessário a realização de ensaios que permitam determinar o cenário mais provável. Uma ferramenta importante e muito actual é a modelação computacional de incêndio, onde se procura comparar o evento real com a simulação de várias causas e cenários diferentes. Obviamente, a simulação não traz em si todas as respostas sobre o incidente, pois é apenas mais uma ferramenta, mas a sua utilização pelo investigador, em conjunto com o seu conhecimento em engenharia de protecção contra incêndio e do método científico de investigação de incêndio, faz com que possam ser obtidos resultados bem consolidados.

A simulação permite a verificação das condições a que um determinado local pode ter sido submetido quando da ocorrência de um incêndio, calculando dados importantes como a: temperatura, concentração de gases, tempo para accionamento dos detectores e dos sprinklers, tempo de combustão, comportamento dos elementos de compartimentação, entre outros.

O primeiro modelo a atingir uma grande aplicabilidade, devido à sua simplicidade física e computacional, foi o de duas zonas. Trata-se dum modelo para simulação de incêndio em ambientes construídos e divide o espaço em dois volumes: a camada superior quente e a camada inferior fria. Permite o cálculo de distribuição de fumo, bem como altura da camada de fumo e a sua temperatura através dos compartimentos de uma edificação durante um incêndio. Exemplos de ferramenta computacional utilizada para realizar este cálculo é o CFAST (Consolidated Model of Fire and Smoke Transport) (NIST, 2008), do NIST (National Institute of Standards and Technology), temos ainda outros programas de simulação igualmente importantes como o OZONE (Cadorin et al., 2003a e 2003b), ARGOS. Um outro tipo de modelos são os de campo onde se inserem os programas de CFD "Computacional Fluid Dynamics". O FDS (Fire Dynamics Simulator), desenvolvido pelo NIST, é um exemplo destes programas.

Neste trabalho de investigação foram realizados alguns ensaios de incêndio natural em compartimento para perceber a dinâmica e desenvolvimento do incêndio (Teixeira, 2010). Os resultados destes ensaios foram comparados com os de simulações numéricas realizadas com os modelos de zona CFAST e OZONE e de simulações analíticas realizadas com as curvas paramétricas de incêndio definidas na EN1991-1.2 (2002).

2. ENSAIOS DE INCÊNDIO DE COMPARTIMENTO

Os ensaios foram realizados num contentor marítimo que se localizava no parque dos Bombeiros Sapadores de Coimbra (Figura 1). Este contentor tinha dimensões externas 6,1m de comprimento x 2,5m de largura x 2,6m de altura. As dimensões interiores do contentor eram de 5,9m de comprimento x 2,4 m de largura x 2,4m de altura. A estrutura do contentor era constituída por perfis de aço, forrada a chapa de aço de perfil trapezoidal, com 2 mm de espessura.

Neste contentor construiu-se um compartimento para incêndios naturais com cerca de 5,0m x 2,0m x 2,4m que pretendia representar um escritório. Este compartimento tinha uma janela com 0,7m x 0,7m e uma porta com 0,9m x 2m, ambas posicionadas em paredes exteriores. A porta e janela serviram não só para a entrada de oxigénio como para desenfumagem do compartimento.

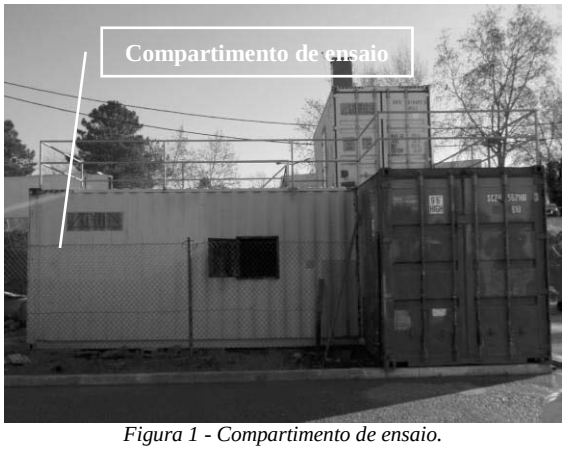


Figura 1 - Compartimento de ensaio.

Todo o compartimento ao nível das paredes e tecto, incluindo a porta e janela, foi revestido interiormente com placas de lã de rocha e de gesso reforçado com fibras de vidro. O painel de base gesso reforçado com fibras de vidro, era designado por painel A-M, e é usado em paredes divisórias interiores, paredes resistentes e tectos. O chão foi revestido com lã de rocha de 175 Kg/m^3 de densidade e sobre a qual foram coladas lajetas cerâmicas 5mm de espessura e com as dimensões de 0,25mx0,25m coladas com cimento refractário sobre a lã de rocha. A carga de incêndio usada foram ripas de madeira devidamente calibradas para as quais se realizaram ensaios complementares para determinar o poder calorífico. Neste compartimento foram realizados três ensaios de incêndio natural, em que se fez variar não só a disposição como a quantidade de carga de incêndio. Nos ensaios foram mediadas as temperaturas a várias zonas e níveis do compartimento, tanto pelo lado interior como pelo lado exterior do mesmo tendo em vista a medir também as condições de isolamento das soluções usadas.

3. SIMULAÇÕES NUMÉRICAS DE INCÊNDIO DE COMPARTIMENTO

Como referido foram realizadas um conjunto de simulações numéricas com os programas OZONE e CFAST e analíticas com as curvas paramétricas de incêndio propostas na EN 1991-1-2. No programa OZONE verificou-se uma velocidade de diminuição da temperatura na fase de arrefecimento um pouco menor que a verificada nos ensaios. Relativamente às curvas paramétricas de incêndio da EN 1991-1-2, as temperaturas máximas ocorreram um pouco mais tarde do que nos ensaios apesar do valor ser semelhante, e o arrefecimento ser mais lento. A duração total do incêndio foi semelhante tanto nos ensaios como nas curvas paramétricas.

4. CONCLUSÕES

As simulações numéricas realizadas com o OZONE e CFAST e analíticas realizadas com as curvas paramétricas de incêndio propostas na EN 1991-1-2, deram uma grande aproximação com os resultados obtidos experimentalmente tanto em termos de temperaturas máximas atingidas no compartimento como da duração total do incêndio.

5. REFERÊNCIAS

Drysdale, D. (1998); "Introduction to fire dynamics". 2nd ed. England: Wiley.
NIST (2008); "CFAST - Consolidated Model of Fire Growth and Smoke Transport (Version 6) User's Guide"
Cadorin J.F. (2003); "Compartment Fire Models for Structural Engineering". Thèse de doctorat, Université de Liège.
Cadorin, J.F., Franssen, J.-M.(2003a); "A tool to design steel elements submitted to compartment fires- OZone V2. Part 1: pre- and post-flashover compartment fire model". Fire Safety Journal, Vol. 38, Issue 5, pp. 395-427.
Cadorin, J.F., Pintea, D., Dotreppe, J.C., Franssen, J.-M. (2003b); "A tool to design steel elements submitted to compartment fires - OZone V2. Part 2: methodology and application", Fire Safety Journal, Vol. 38, Issue 5, pp. 429-45.
EN1991 -1 -2 (2002); " Acções em estruturas – Parte 1-2: Acções gerais – Acções em estruturas expostas ao fogo", CEN, Brussels.
Teixeira, C. (2010); "Comportamento ao Fogo de Elementos de Compartimentação de Base Gesso", Tese de Mestrado em Segurança aos Incêndios Urbanos, Universidade de Coimbra.

Avaliação da implementação de Medidas de Preservação Auditiva numa indústria têxtil – modelo a seguir

Evaluation of the Implementation of Hearing Preservation measures in a Textile Industry – a model to follow

Tomé, David[a]; Veríssimo, Vânia[a]; Rodrigues, Matilde A.[b]; Santos, Joana[b]; Cardoso do Carmo, Paulo[a]
[a] Laboratório de Audiologia, Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto – IPP, Rua Valente Perfeito, nº322, 4400-330 Vila Nova de Gaia, email: dts@estsp.ipp.pt; vania_m_v@hotmail.com; pjq@estsp.ipp.pt; [b] Centro de Investigação em Saúde e Ambiente, Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto – IPP, Rua Valente Perfeito, nº322, 4400-330 Vila Nova de Gaia, e-mail: mar@estsp.ipp.pt; jds@estsp.ipp.pt

1. INTRODUÇÃO

O ruído é um tipo de som que provoca efeitos nocivos no ser humano, sendo uma sensação auditiva desagradável que interfere na percepção do som desejado. Define-se, do ponto de vista físico, como toda a vibração mecânica estatisticamente aleatória de um meio elástico e, do ponto de vista fisiológico, como todo o fenómeno acústico que produz uma sensação auditiva desagradável ou incomodativa (Reis, 2002; Boger, 2008).

O ruído tem sido associado a diversos efeitos adversos sobre os trabalhadores industriais, quer ao nível do plano físico quer ao nível do plano psicológico e social (Campiotto *et al.*, 1997; Mello, 1999; Maschke *et al.* 2000; Guerreiro, 2002; Ljungberg, 2009). No plano físico tem sido associado alterações a nível fisiológico, trazendo como principal consequência a perda de auditiva, que muitas das vezes é antecedida ou acompanhada de acufenos, perturbação da circulação sanguínea e ritmo cardíaco, fadiga, vertigens e tonturas, intolerância a sons intensos, diminuição de inteligibilidade da fala com prejuízo da comunicação oral, insónias, irritabilidade, ansiedade, hipertensão arterial entre outras (Bess & Humes, 1998; Graham & Martin, 2005; Brevigliero, 2009; Veerappa & Venugopalachar, 2011). Nos últimos anos tem emergido a necessidade de acções preventivas e correctivas para controlo e preservação auditiva dos trabalhadores, assim como legislação inerente à realidade de cada país mas com um mesmo objectivo, a prevenção dos efeitos adversos associados à exposição ao ruído, nomeadamente a preservação da acuidade auditiva (ISO, 1997b; ISO 1999; Araújo, 2002). Em Portugal vigora o DL nº 182/2006, de 6 de Setembro, o qual visa a protecção dos trabalhadores contra os riscos devidos à exposição ao ruído e estabelece medidas e directrizes de prevenção, tais como: redução das exposições ao ruído, critérios de concepção e construção de locais de trabalho, técnicas de protecção auditiva, organização do trabalho, protecção individual e vigilância médica e audiométrica periódica (Nuldelmann *et al.*, 2001; Chambel, 2005; Rocha *et al.*, 2008).

Apesar da bibliografia que aborda a implementação de medidas no âmbito da redução da exposição ao ruído ser vasta, são poucos os estudos que abordam a eficácia da implementação das mesmas. Neste sentido, este trabalho teve como objectivo avaliar se o cumprimento da legislação actual e a implementação das medidas preventivas e correctivas são de facto suficientes para a preservação da audição dos trabalhadores.

2. MATERIAIS E MÉTODO

2.1. População-alvo

O presente estudo foi elaborado numa empresa têxtil, cujos procedimentos e implementação de medidas preventivas de ruído ocupacional estavam de acordo com a legislação vigente. Os trabalhadores a analisar foram seleccionados aleatoriamente, com base numa amostragem por grupos, incluindo os diferentes sectores da empresa. A participação dos trabalhadores foi voluntária, mediante obtenção do termo de consentimento informado.

2.2. Procedimentos

Foi determinado o L_{Aeq} e o L_{Cpico} durante o horário normal de trabalho, tendo em vista obter valores representativos. As medições foram realizadas com base na ISO/DC 9612:31-05-2009. Foi realizado o levantamento das medidas correctivas implementadas na empresa, nomeadamente ao nível da protecção colectiva e individual e medidas organizacionais. Todos os trabalhadores seleccionados realizaram o seguinte protocolo: anamnese auditiva e vestibular, questionário sobre hábitos de prevenção auditiva, otoscopia, audiometria de rastreio (500, 1000, 2000 e 4000 Hz) e otoemissões acústicas por produtos de distorção (OEAPD).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostra foi constituída por 159 trabalhadores, 132 do género feminino (83%) e 27 do género masculino (17%), com idades compreendidas entre os 23 anos e os 61 anos (Média ± Desvio Padrão = 41 ± 8 anos). Todos os trabalhadores trabalhavam em turnos de 8 horas diárias durante 5 dias da semana. Foram considerados na empresa 9 secções de trabalho: administração, confecção (costura e revista), corte, tecelagem de elásticos, tricotagem, embalamento, pré-costura, concepção e desenvolvimento. Em cada sector foram monitorizados os níveis de exposição pessoal diária ao

ruído ($L_{EX, 8h}$) e níveis de pressão sonora de pico (L_{Cpico}) encontrando-se os resultados apresentados na Tabela 1. Foram ultrapassados o valor de acção inferior (80 dB (A)) no sector de tricotagem e o valor de acção superior (85 dB (A)) no sector da tecelagem de elásticos. Nos restantes sectores os valores de $L_{EX, 8h}$ são inferiores ao valor de acção inferior. Em relação ao L_{Cpico} o valor de acção inferior nunca foi ultrapassado.

Tabela 1- Níveis de ruído por secção de trabalho.

Secções de trabalho	$L_{EX, 8h}$ dB (A)	Max L_{Cpico} dB(C)
Administração	< 80	< 135
Confecção Revista	< 80	< 135
Confecção Costura	< 80	< 135
Corte	< 80	< 135
Embalamento	< 80	< 135
Pré-costura	< 80	< 135
Concepção e desenvolvimento	< 80	< 135
Tecelagem de elásticos	88,6	< 135
Tricotagem	84,2	< 135

A empresa disponibilizava protecções individuais para cada trabalhador, sendo os protectores auditivos seleccionados pela empresa modelo de inserção 3M 1271. O uso deste protector auditivo apresenta um nível sonoro contínuo equivalente de cada ruído que ocorra durante o tempo Tk estando o trabalhador equipado com protectores auditivos que proporcionava um $L_{EX,8h,efect}$ = 68,8 dB (A) para o posto de trabalho tricotagem, e um $L_{EX,8h,efect}$ = 74,5 dB (A) para o posto de trabalho tecelagem de elásticos (Decreto-Lei nº 182/2006). O uso do protector auditivo permite uma atenuação significativa no nível de ruído a que os trabalhadores estão expostos, os valores do nível de ruído ficam inferiores a 80 dB (A), o que é o nível aconselhável (Avaglianol & Almeida, 2001).

Verificou-se perda de audição em 17% dos trabalhadores, queixa de acufenos em 30% e alguns casos com vertigem e rolhão de cerúmen. Quanto ao uso de protecção auditiva, cerca de 86% dos trabalhadores não usavam, sendo que os trabalhadores que usavam protectores auditivos (14%) eram aqueles que se encontravam expostos a níveis de ruído superiores a 80 dB (A). Relativamente aos anos de trabalho observou-se uma Média ± Desvio Padrão = 19 ± 8 anos.

A análise estatística revelou a existência de uma relação entre o número de anos de trabalho com exposição ao ruído e a existência de perda auditiva, sintomas associados e OEAPD alteradas, ou seja, somente os trabalhadores com mais de 21 anos de trabalho apresentaram alterações do foro auditivo (Teste de Fisher, *valor p* < 0,001). Todos os trabalhadores que apresentaram perda auditiva (17%) tinham mais de 21 anos de trabalho, tal facto pode ser justificado pelo factor idade, como causa do envelhecimento das células ciliadas auditivas – presbiacusia. No entanto, não existem défices auditivos em trabalhadores mais jovens (< 20 anos de trabalho), se tivermos em conta que a legislação sobre ruído em Portugal data de 2006, é sugestivo que tal se deva á implementação de medidas preventivas, nomeadamente a realização periódica de acções preventivas/formação para o controlo e preservação auditiva dos trabalhadores, a óptimas instalações que a empresa apresenta com vista à redução de vibração, ao fornecimento nos sectores mais ruidosos de protectores auditivos, a supervisão e monitorização audiométrica.

4. CONCLUSÕES

As medidas de preservação auditiva devem ser adoptadas sempre que existir a possibilidade de exposição ao ruído. Estas medidas passam pelo isolamento das fontes de ruído, pela colocação de barreiras acústicas, pelo aumento da absorção das paredes e tectos, entre outras. Tem como procedimentos básicos as seguintes etapas: avaliação do ruído, medidas de redução dos níveis de ruído e do tempo de exposição, especificações do ruído para novas instalações, sensibilização e formação dos trabalhadores, supervisão e monitorização audiométrica. Esta poderá ser assim considerada uma empresa modelo e de excelência quanto a medidas de prevenção do ruído ocupacional. Ainda assim, é sugerível que se devem complementar as medidas preventivas aplicadas, com o controlo dos sintomas associados e integração nas acções de sensibilização e formação de áreas mais específicas como a Audiologia e a Saúde Ambiental.

5. REFERÊNCIAS

Araújo, S.A. (2002). Perda auditiva induzida pelo ruído em trabalhadores de metalúrgica. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, 68 (1).

Avagliano, A., Almeida, K. (2001). Estudo do desempenho de diferentes tipos de protetores auditivos. *Revista CEFAC*, 3, 77-87.

Bess, F.H. & Humes, L.E. (1998). *Fundamentos de Audiologia* (2ªed.). Porto Alegre: Artmed.

Boger, M.E. (2007). *A influência do espectro de ruído na prevalência de perda auditiva por ruído e zumbido nos trabalhadores*. Brasília: Faculdade de Ciências da Saúde.

Brevigliero, E., Possebon, J. & Robson, S. (2009). *Higiene ocupacional. Agentes Biológicos, Químicos e Físicos*. São Paulo: Editora Senac.

Campiotto, A.R., Levy, C., Holzheim, D., Rabinovich, K., Vicente, L.C.C., Castiglioni, M. et al. (1997). *Tratado de Fonoaudiologia* (1ªed.). São Paulo: Editora Roca Ltda.
Chambel, S. (2005). Ruído e o Ambiente. Ideias Ambientais: http://www.ideiasambientais.com.pt/ruido_ambiente.html
Decreto-Lei nº 182/2006 de 6 de Setembro. Diário da República nº172 – 1ª Série. Lisboa.
Graham, J. & Martin, M. (2005). *Surdez de Ballantyne* (6ªed). São Paulo: Livraria Santos Editora Ltda.
Guerreiro, H.J.P. (2002). O ruído laboral e a sua prevenção. *Comunicações Técnicas*, XII, 1-5. Visa consultores: http://www.visaconsultores.com/pdf/VISAcom12.pdf
ISO 9612: 1997. *Acoustics-Guidelines for the measurement and assessment of exposure to noise in a working environment.* International Standard Organization.
ISO 1999: 1990. *Acoustics Determination of occupational noise exposure and estimation of noise-induced hearing impairment*. International Standard Organization.
Ljungberg, J.K. (2009). Combined Exposures of Noise and Wholebody Vibration and the Effects on Psychological Responses – a review. *Noise & Vibration Bulletin*, May, 109-118.
Maschke, C., Rupp T. & Hecht K. (2000) The influence of stressors on biochemical reactions - a review of present scientific findings with noise. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 203, 45-53.
Mello, A. (1999). *Alerta ao Ruído Ocupacional*. Monografia de Especialização em Audiologia Clínica. Rio de Janeiro: CEFAC.
Nuldelmann, A.A., Costa, E.A., Seligan, J. & Ibanez, R.N. (2001). *Perda Auditiva Induzida pelo Ruído – vol. II.* Rio de Janeiro: Livraria e Editora Revinter Ltda.
Reis, J.L. (2002). *Surdez Diagnóstico e Reabilitação* – vol. II. Lisboa: Servier Portugal.
Rocha, I., Vieira, D.F., Pimente, N.G., Batalhão, C.J., Ferreira, F.M. (2008). *Ruído*. Porto: Porto Editora.
SP – Equipamentos de Proteção ao Trabalho e MRO Ltda (2010). *Plug de Inserção 3M Modelo 1271 em elastómero.* http://www.segurancanotrabalho-hs.com.br/plugue-de-inserc-o-3m-modelo-1271-em-elastomero.html
Veerappa, M.P.K. & Venugopalachar, S. (2011). The possible influence of noise frequency components on the health of exposed industrial workers – a review. *Noise & Health*, 13 (50), 16-25.

Erros e Omissões em Projectos de Segurança Contra Incêndios

Errors and Omissions in Fire Safety Projects

Varela, António[a], Rodrigues, João Paulo[b]
[a] Comando Distrital de Operações de Socorro de Faro - ANPC, Dr. João Lúcio n.º 8/10, 8000-329 Faro – PORTUGAL, email: apfvarela@gmail.com; [b] Departamento de Engenharia Civil da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, Rua Luís Reis Santos - Polo II da Universidade, 3030-788 Coimbra - PORTUGAL, e-mail: jpaulocr@dec.uc.pt

1. INTRODUÇÃO

A nova legislação de Segurança Contra Incêndio em Edifícios (SCIE) atribui mais responsabilidades aos técnicos autores e coordenadores dos projectos, às empresas responsáveis pela execução da obra, aos directores e fiscalizadores de obra, proprietários e entidades que detenham a exploração ou a gestão dos edifícios e dos recintos, face à simplificação dos processos de licenciamento através da não obrigatoriedade de emissão de pareceres na fase de projecto pela Autoridade Nacional de Protecção Civil (ANPC), bem como da concessão da autorização da utilização dos edifícios sem a realização de vistoria, simplificando os procedimentos em articulação com o regime jurídico da urbanização e edificação, alterado pela Lei n.º 60/2007, de 4 de Setembro, com a redacção em vigor.

A nova legislação prevê ainda a realização de inspecções periódicas regulares solicitadas pelas entidades responsáveis dos edifícios ou recintos, com a periodicidade que pode ir de anual a trianual, variando esta em função das Utilizações-tipo (UT) e das categorias de risco, estando ainda previsto a realização de acções de fiscalização.

O Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndios em Edifícios (RJSCIE) contido no Decreto-lei n.º 220/2008 de 12 de Novembro, estabelece um regime de contra ordenações para várias infracções cometidas, prevendo ainda que as decisões condenatórias sejam comunicadas às associações públicas profissionais bem como a outras entidades com inscrição obrigatória a que os arguidos pertençam, o que constitui uma novidade nesta área.

Com a presente comunicação pretende-se identificar e enumerar alguns dos erros e omissões mais comuns na elaboração e implementação dos projectos de segurança contra incêndio em edifícios, tendo por objectivo a sua eliminação, através da sua divulgação. Tal objectivo prende-se com a convicção de que a divulgação das deficiências registadas na elaboração e implementação dos referidos projectos contribuirá para a redução significativa das mesmas.

Os erros e omissões detectados reportam-se aos projectos apreciados e às vistorias efectuadas no âmbito dos diversos diplomas legais, entretanto revogados pelo Decreto-lei n.º 220/2008 de 12 de Novembro, das normas nacionais em vigor e das regras de boa arte.

Os erros e omissões detectados não foram classificados relativamente à sua gravidade, devido à inexistência de um parâmetro oficial para a sua quantificação e à subjectividade que a mesma apresenta.

Como metodologia para a abordagem do tema optou-se por efectuar uma breve referência histórica da legislação na área em estudo, das entidades intervenientes, reflexão e sugestões acerca da instrução dos projectos, levantamento empírico dos erros e omissões detectados na análise e na implementação dos projectos.

Para permitir realçar a representatividade de alguns erros e omissões detectados na análise dos projectos e medidas de autoprotecção (MAP) são apresentados os dados recolhidos nos processos apreciados com base na nova legislação, no período compreendido entre a sua entrada em vigor (1 Janeiro de 2009) e Julho de 2010.

Apresenta-se ainda os dados relativos aos erros detectados nas vistorias efectuadas no ano de 2009.

2. ERROS E OMISSÕES DETECTADOS NOS PROJECTOS

As deficiências detectadas nos projectos analisados apresentam várias causas, salientando-se a incorrecta ou deficiente instrução dos projectos, o não cumprimento da legislação aplicável, a não utilização de regras de boa prática e a falta de domínio dos conceitos teóricos.

Os erros registados abrangem as medidas de protecção construtiva, os sistemas e as instalações de protecção.

No âmbito da nova legislação os erros com maior expressão consistiram no não dimensionamento das saídas em função dos efectivos, ausência de sistemas de detecção e sinalização de gás, ausência de sistemas de extinção automático diferente da água e a localização dos hidrantes exteriores em desconformidade com o preconizado na legislação.

No que respeita à instrução dos projectos verificou-se que a não indicação do risco e efectivo dos locais foram os erros com maior frequência.

3. ERROS DETECTADOS NA IMPLEMENTAÇÃO DE PROJECTO

Algumas das deficiências mencionadas devem ter em atenção o enquadramento legal, dado que o mesmo variava em função do uso, ou seja, o que se aplicava a um empreendimento turístico não era aplicável a um edifício de habitação.

Os erros constatados, devem-se entre outras causas à inexistência de acompanhamento e fiscalização da implementação dos projectos, pelos técnicos autores dos projectos ou outros técnicos com conhecimentos na área da SCI.

Esta ausência de acompanhamento durante a implementação do projecto resulta do desconhecimento, por parte dos proprietários dos estabelecimentos das vantagens do acompanhamento da execução dos mesmos ou da tentativa de evitar gastos na contratação da referida fiscalização.

4. CONCLUSÕES

Os princípios gerais da segurança contra risco de incêndio em edifícios que visam a preservação da vida humana, do ambiente e do património cultural só serão atingidos com a partilha de informação, conhecimentos e de experiências, por parte de todos os intervenientes nesta área, incluindo os bombeiros que intervêm nas situações de incêndio, os técnicos das entidades com competência para licenciar e fiscalizar, os projectistas, os docentes, os investigadores, os instaladores e as entidades responsáveis pela manutenção das condições de segurança.

O presente trabalho constituiu uma abordagem a esta temática detectando os problemas, que permitam a adopção de uma estratégia conducente à sua eliminação ou minimização.

As conclusões que se podem obter com este trabalho são:

- A necessidade do domínio pleno por parte dos técnicos dos conhecimentos associados a esta temática;
- As condicionantes da SCIE na arquitectura;
- A necessidade de coordenação e articulação entre os técnicos das várias especialidades;
- A necessidade de formação e constante actualização dos técnicos;
- A premência da especialização;
- A graduação das competências dos técnicos em função da complexidade dos projectos.
- A necessidade de manutenção e verificação periódica das medidas e meios de SCIE.

A certificação preconizada no Decreto-Lei n.º 220/2008 de 12 de Novembro para os técnicos responsáveis pela elaboração dos projectos de segurança contra incêndio referentes a edifícios e recintos classificados na 3.ª e 4.ª categoria de risco poderá contribuir para uma melhor formação dos técnicos, o mesmo acontecendo com o registo previsto na referida legislação para as entidades que se dedicam à actividade de comercialização, instalação e manutenção de equipamentos e produtos de segurança contra incêndios.

De referir ainda que dos projectos analisados e das vistorias efectuadas, nem todos apresentam erros e/ou omissões.

A publicação da nova regulamentação constitui uma oportunidade para que a segurança contra risco de incêndio possa registar uma melhoria significativa, apesar da não obrigatoriedade da análise dos projectos, bem como a dispensa de realização de vistorias para a obtenção da licença de utilização em algumas situações.

Para a redução dos erros e omissões constatados, considera-se fundamental o seguinte:

- A realização de acções de formação para os técnicos projectistas, tendo em atenção o seu nível de conhecimentos e a categoria de risco dos edifícios que esta habilitado a projectar;
- A formação dos técnicos das entidades que se dedicam à comercialização, instalação e manutenção dos equipamentos e sistemas de SCIE;
- A especialização dos técnicos projectistas ao nível do ensino superior;
- A continuação dos registos dos erros e omissões detectados na elaboração e implementação dos projectos de SCIE;
- A divulgação dos erros e omissões no sítio da ANPC;
- A divulgação periódica dos erros e omissões no boletim informativo do CDOS de Faro.
- Acções de fiscalização da implementação e manutenção das condições de segurança.

As propostas relativas à formação dos vários técnicos já estão em curso face ao preconizado no regulamento geral de segurança contra risco de incêndio em edifícios e recintos, contemplando no caso dos projectistas apenas os que pretendem a certificação pela via da formação, para a elaboração de projectos da 3.ª e 4.ª categoria de risco.

5. REFERÊNCIAS

Abrantes, J.B. e Castro, C. F. (2004) – "Manual de Segurança contra Incêndio em Edifícios", Escola Nacional de Bombeiros, Sintra, 438 p.

Coelho, António Leça (1998) – "Segurança Contra Incêndio em Edifícios de Habitação", Edições Orion

Fundação Mapfre (1997) – "Manual de Seguridad contra Incendios", Mapfre, S.A. 130p.

Guerra, A.M. (2003) – "Manual de Extintores", Cadernos Especializados, n.º 4, Escola Nacional de Bombeiros, Sintra, 95 p.

Guerra, A.M., Coelho, J.A. e Leitão, R. E. (2003) – "Fenomenologia da combustão e extintores", Manual de Formação Inicial do Bombeiro, Volume VII, Escola Nacional de Bombeiros, Sintra, 104 p.

Hermínio, D. R. (2003) – Sopros de Risco; Teoria e Prática de Controlo de Fumos em Incêndios nos Edifício, Colecção Projecto Alberto, n.º 1, Lisboa, HADER.

Varela, A.P.F. Erros e Omissões na Elaboração e Implementação de Projectos de Segurança Contra Risco de Incêndio em Edifícios, Dissertação de Mestrado, Universidade de Coimbra, 2010.

Viegas, D. X. (2005) – "Manual Prático para a Prevenção e o Combate a Incêndios" Edições Profissionais, Unip. Lda.

Análise do Risco de Acidentes em Atividades de Fundação na Construção num Shopping Center

Analysis of Risk of Accidents in Activities of Construction at Foundations in a Shopping Center

Vasconcelos, Bianca M.[a], Barkokébas Jr, Béda[a], Souza, Milena R.[a]
[a] Universidade de Pernambuco – Escola Politécnica – Laboratório de Segurança e Higiene do Trabalho (UPE/POLI/LSHT), Rua Benfica, 455 – Madalena – Recife – Pernambuco – Brasil, bedalsht@poli.br, biancalsht@poli.br, milenalsht@poli.br

1. INTRODUÇÃO

Em média, todos os dias morrem em torno de 5.000 pessoas devido a acidentes ou doenças relacionadas com o trabalho. Num terço destes casos, a doença provoca a perda de pelo menos, quatro dias de trabalho. O setor da construção se destaca, visto que, um em cada seis acidentes mortais ocorre na construção e todos os anos ocorrem pelo menos 60.000 acidentes mortais em canteiros de obras de todo o mundo, acarretando numa estimativa de um acidente mortal a cada dez minutos (ILO, 2010).

A Agência Européia para a Segurança e a Saúde no trabalho (2003) afirma que em nível mundial, os trabalhadores da construção têm até três vezes mais probabilidade de sofrer lesões que os trabalhadores de outras áreas. A referida agência destaca como os principais perigos, o trabalho em altura, os trabalhos de escavação e a movimentação de carga.

Nessas atividades, a mídia noticiou nos últimos anos, acidentes em que três funcionários morreram e seis ficaram feridos em construções de shoppings centers.

Shopping Center ou centro comercial pode ser definido como uma estrutura que contém estabelecimentos comerciais como lojas, lanchonetes, restaurantes, salas de cinema, parques de diversões, playground e estacionamento, caracterizado pelo seu fechamento em relação à cidade. Segundo a Associação Brasileira de Shopping Centers - Abrasce (2011) a proposta dos shoppings, em oferecer segurança e a facilidade de encontrar tudo no mesmo lugar, aliada a idéia de modernidade e progresso, foram os maiores atrativos para os brasileiros elegerem esses empreendimentos como lugar privilegiado para compras e lazer.

Com todos esses fatores favoráveis, a indústria de shopping centers se tornou uma grande propulsora de desenvolvimento, promovendo o crescimento urbano, valorização imobiliária, aprimoramento do comércio local e, consequentemente, gerando empregos. De acordo com a Associação Brasileira de Shopping Centers (2011), hoje no Brasil existem 416 centros de compras, e estão previstas a inauguração de 11 shoppings centers até dezembro de 2011 e outros 42 shoppings centers em 2012. Em Recife/PE existem 11 shoppings centers construídos, no qual, um se destaca como o segundo maior centro comercial da América Latina.

A construção das edificações na Região Metropolitana do Recife/PE – RMR tem características bastante peculiares pelo fato de estar situada em uma planície delimitada pelo oceano Atlântico e com altitude próxima ao nível do mar, gerando um lençol freático superficial. Estas características são preponderantes para determinação do tipo de fundação a ser utilizado.

As fundações indiretas são as mais utilizadas na região metropolitana do Recife/PE, destacando a fundação em hélice contínua, em que são utilizadas estacas de concreto moldadas "in loco", executadas por meio de trado contínuo e injeção de concreto através da haste central do trado, simultaneamente a sua retirada do terreno. Em seguida é realizada a escavação da área onde serão moldados os blocos da fundação, os quais são ligados às estacas já curadas.

Os trabalhos realizados em fundações/escavações apresentam potencial riscos de acidentes graves ou fatais, devido a deslizamentos de terra com soterramentos, como conseqüência do comprometimento do equilíbrio das forças do solo natural.

O trabalho tem como objetivo o estudo dos riscos inerentes à atividade de escavação/fundação na construção de um shopping center da Região Metropolitana do Recife/PE. O referido shopping apresenta aspectos peculiares pela sua localização, que provoca impacto ambiental gerado pelo aterro em região de mangue; impacto social com a relocação de moradores que habitavam as margens do rio Capibaribe; e impacto econômico com a intervenção da rotina dos pescadores, que usufruem daquela localidade para as suas atividades laborais.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O shopping estudado está sendo construído na cidade do Recife/PE com previsão de entrega em novembro de 2012. Este empreendimento vem gerando 878 vagas de empregos diretos, além de 472 empregos indiretos entre 37 empresas terceirizadas prestadoras de serviços, totalizando 1.350 funcionários desenvolvendo atividades diariamente.

A edificação terá uma área total construída de 286.000 m², em que foram confeccionados 1082 blocos de fundação, área total privativa de 47.816 m², com 6.200 vagas para estacionamento; e, área verde a ser implantada de 40.000 m².

2.1. Metodologia

Inicialmente foi realizada uma revisão da literatura relacionada ao tema. Na etapa subseqüente, o trabalho utilizou o "método de avaliação e controle dos riscos", proposto por Barkokébas Jr. et al. (2004) e validado através de pesquisas científicas-tecnológicas acerca de segurança e saúde do trabalho desenvolvidas pelo Laboratório de Segurança e Higiene do Trabalho – LSHT, da Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco/Brasil, contando com diversas publicações.

O método utilizado se baseia na elaboração de uma lista de verificação com base na Legislação Brasileira de Saúde e Segurança do Trabalho e ênfase na Norma Regulementadora Nº 18 – Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção (Brasil, 2011).

De acordo com a situação encontrada, a lista de verificação enumera as situações de conforme (CO), quando a situação está em conformidade com a norma; desacordo (DES), quando não atende à norma e grave e iminente risco (GIR). Segundo a Norma Regulamentadora Nº3 – Embargo e Interdição (Brasi, 2011) considera-se grave e iminente risco toda condição ambiental de trabalho que possa causar acidente do trabalho ou doença profissional com lesão grave à integridade física do trabalhador.

Em seguida foram realizadas visitas técnicas mensais ao canteiro de obras, do início das atividades até o término da etapa de fundações, num total de sete visitas técnicas. Foram realizados registros fotográficos de situações encontradas no local e aplicada a lista de verificação acima comentada. Estas visitas foram realizadas sem aviso prévio com o intuito de analisar o que ocorre realmente no processo construtivo e assim gerar indicadores de forma a acompanhar o desenvolvimento da edificação, priorizar as ações corretivas e sistematizar as ações preventivas de Saúde e Segurança do Trabalho no ramo da construção de shoppings centers.

Foram gerados os seguintes indicadores: Indicador de Segurança, Indicador Qualitativo e Indicador Qualitativo Detalhado. O Indicador de Segurança apresenta o desempenho da empresa em relação às normas de segurança aplicadas pela lista de verificação, através dos percentuais das situações em conformidade, desacordo e grave e iminente risco. Já o Indicador Qualitativo permite identificar, através do número de itens em desacordo e grave e iminente risco, os itens que representam maior incidência. Por fim, o Indicador Qualitativo Detalhado, que apresenta subitens específicos à etapa de fundação, através de valores percentuais.

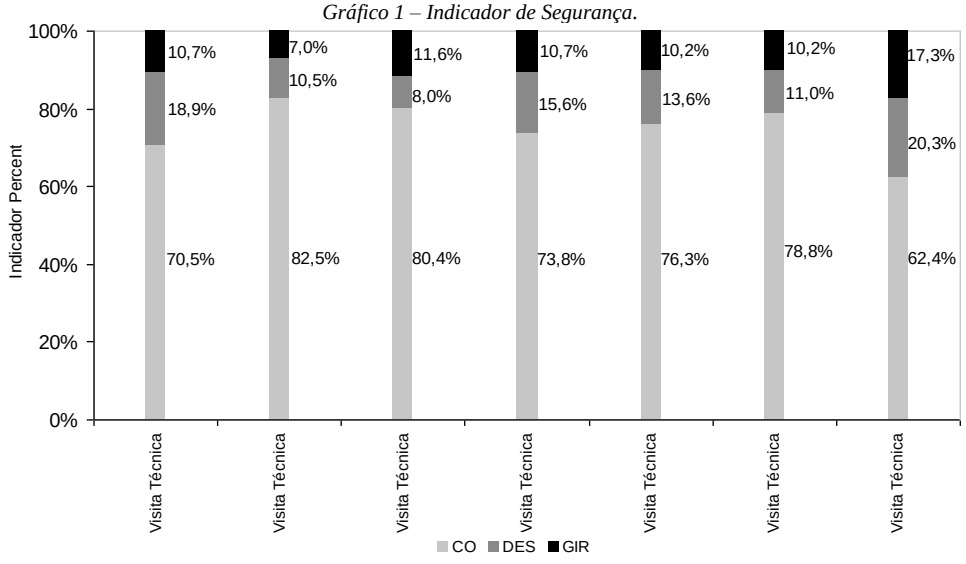
Por fim, com os dados acumulados, metas pontuais de caráter operacional e metas gerais de caráter organizacional foram estabelecidas e aplicadas no decorrer do processo construtivo do shopping center.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Gráfico 1mostra os itens em Conforme - CO, Desacordo – DES e Grave e Iminente Risco - GIR, verificados nas visitas, de acordo com a lista de verificação.

Observa-se que as colunas mantêm índices estáveis, apesar do que, na última visita técnica, os itens em DES e GIR obtiveram aumento em relação às visitas anteriores. Constatou-se que na última visita, a etapa de fundação estava em conclusão e início da etapa de estrutura provocando divergência nos resultados.

Gráfico 1 – Indicador de Segurança.



A Tabela 1 apresenta a análise qualitativa geral dos itens que apresentam maior número de irregularidade no canteiro de obras, classificados em DES e GIR, de acordo com a Legislação Brasileira de Saúde e Segurança do Trabalho.

Observou-se que, o item *NR 18.6 Escavações e Fundações* apresentou o maior índice em GIR de todos os temas pesquisados, seguido pelo item *NR 18.15 Andaimes* com 19,57% e o item *NR 18.23 Equipamentos de Proteção Individual* com 15%.

Tabela 1 – Indicador Qualitativo Geral

Indicador Qualitativo de Segurança	DES (%)	GIR (%)
NR 18.37 Disposições Finais	3,03	0,00
NR 18.29 Ordem e Limpeza	3,03	0,00
NR 18.28 Treinamento	2,02	0,00
NR 18.27 Sinalização de Segurança	6,06	0,00
NR 18.24 Armazenagem e Estocagem de Materiais	9,09	0,00
NR 18.23 EPI	6,06	15,00
NR 18.22 Máquinas, equipamentos e ferramentas	3,03	1,09
NR 18.21 Instalações Elétricas	9,09	9,78
NR 18.18 Serviços em telhados	0,00	1,09
NR 18.15 Andaimes	6,06	19,57
NR 18.14 Movimentação e Transporte de Materiais e Pessoas	2,02	5,43
NR 18.13 Proteção contra Quedas	6,06	9,78
NR 18.12 Escadas, Rampas e Passarelas.	12,12	2,17
NR 18.11 Operações de soldagem e corte a quente	2,02	1,09
NR 18.8 Armações de Aço	2,02	7,61
NR 18.7 Carpintaria	2,02	1,09
NR 18.6 Escavações e Fundações	2,02	26,09
NR 18.4 Áreas de Vivência	24,24	0,00

A tabela 2 apresenta um detalhamento dos itens que ocorreram nas visitas realizadas no canteiro de obras.
Constatou-se que os itens referentes às atividades de Fundações, geralmente são classificadas como GIR e ocorrem de forma simultânea, ou seja, escavações com profundidade superior a 1,25m não estão tendo a estabilidade garantida, não estão sendo providas de meios de acesso, além de não possuírem sinalizações de advertência e barreira de isolamento.

Tabela 2 – Indicador Qualitativo Detalhado - Escavações, Fundações.

Item NR	Descrição	DES (%)	GIR (%)
18.6.5	Os taludes instáveis das escavações com profundidade superior a 1,25m (um metro e vinte e cinco centímetros) devem ter sua estabilidade garantida por meio de estruturas dimensionadas para este fim.	0,00	24
18.6.7	As escavações com mais de 1,25m (um metro e vinte e cinco centímetros) de profundidade devem dispor de escadas ou rampas, colocadas próximas aos postos de trabalho, a fim de permitir, em caso de emergência, a saída rápida dos trabalhadores, independentemente do previsto no subitem 18.6.5.	0,00	24
18.6.8	Os materiais retirados da escavação devem ser depositados a uma distância superior à metade da profundidade, medida a partir da borda do talude.	100	16
18.6.9	Os taludes com altura superior a 1,75m (um metro e setenta e cinco centímetros) devem ter estabilidade garantida.	0,00	12
18.6.11	As escavações realizadas em vias públicas ou canteiros de obras devem ter sinalização de advertência, inclusive noturna, e barreira de isolamento em todo o seu perímetro.	0,00	24

4. CONCLUSÃO

Observou-se que as atividades de Fundações apresentam situações que, a partir do Indicador de Segurança e do Indicador Quantitativo Geral produziram as maiores situações de risco na etapa inicial da obra. Contudo, no Indicador Qualitativo Detalhado, verificou-se que os itens em GIR apresentam-se em situações diversas e simultâneas.
Uma importante consideração é a utilização da lista de verificação, a qual fornece subsídios para desenvolvimento dos indicadores de segurança, funcionando como ferramenta de avaliação e planejamento das atividades de fundações. Estas análises permitem a priorização das ações corretivas e a sistematização de ações preventivas para o setor da construção de shopping centers.

5. REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Shopping Centers. Disponível em: http://www.portaldoshopping.com.br/index.asp acessado em: 23 de setembro de 2011.

Barkokébas junior, B.; Véras, J. C.; Lago, E. M. G.; Rabbani, E. R. K.; Vasconcelos, B. M. *Indicadores de Segurança e seu Impacto no Sistema de Gestão em uma Empresa Construtora*. In: SHO 2009.

Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego. Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho. *NR 18 Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção*. Disponível em: <http://www.mte.gov.br>. Acesso em: 26 setembro 2011.

Gehbauer, F.; Eggensperger, M.; Alberti, M. E.; Newton, S. A. *Planejamento e Gestão de Obras.* CEFET-PR, Curitiba, 2002

ILO – International labour organization. *Construction.* Disponível em: http://www.ilo.org/global/industries-and-sectors/construction/index.htm. Acesso em: 27 setembro 2011.

Gestão da Segurança e Saúde Ocupacional e Gestão Ambiental: o que há em comum? Estudo de caso na construção civil

Safety and Occupational Health Management and Environmental Management: what those things have in common? Study case in civil construction

Vasconcelos, Diogo S.C. [a]; Melo, Maria B.F.V. [a]
[a] Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Centro de Tecnologia, Departamento de Engenharia de Produção; diogoscv@hotmail.com; beta@ct.ufpb.br

1. INTRODUÇÃO

A Gestão Ambiental e a Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional (SSO), embora apresentem abordagens de atuação específicas, possuem elementos comuns e inter-relacionados que devem ser combinados a fim de melhorar a efetividade do processo geral, permitindo uma tomada de decisão que preserve ao mesmo tempo o meio ambiente e a saúde e segurança do trabalhador (SEIFFERT, 2008).

A possibilidade de associação simultânea e de ação coordenada entre estes dois propósitos de gestão recebe o nome de sinergismo, cujo objetivo final é que a soma das partes (cada propósito de gestão) seja maior que a atuação isolada de cada uma destas. Clark (2007) define sinergismo como dois ou mais agentes que trabalham em conjunto para produzir um resultado não obtido por nenhum dos agentes de forma independente.

De acordo com Castro (2007), o sinergismo entre a Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional e a Gestão Ambiental se dá devido às várias características que são inerentes e semelhantes em ambos os sistemas de gestão. Questões como abrangência e interdependência no controle de impactos à SSO e impactos ambientais, complementaridade de implantação entre as normas OHSAS 18001 e ISO 14001, sua estrutura comum baseada no PDCA e o completo espelhamento dos requisitos são alguns dos aspectos em comum.

O processo produtivo da construção civil é conhecido pela existência de riscos de acidentes e de doenças profissionais e também pelos impactos que gera no meio ambiente. De acordo com Félix (2007), dada a natureza e as características intrínsecas da indústria da construção civil, há necessidade de criar e adaptar novas formas de gerenciamento para a segurança ocupacional e para o meio ambiente, de modo a permitir a estas empresas uma melhor adequação aos novos valores sociais emergentes.

Este artigo apresenta uma investigação científica realizada em uma empresa da construção civil com o objetivo de identificar os pontos comuns e o sinergismo entre a Gestão da Saúde e Segurança Ocupacional e a Gestão Ambiental.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A investigação que se apresenta neste trabalho foi realizada em uma empresa construtora de médio porte, do sub-setor de edificações, atuante há quinze anos nos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte (Brasil). O fato da empresa possuir, desde 2003, a certificação da ISO 9001 (certificação da qualidade) e certificação no nível A do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H), é indicador da existência de um modelo de gestão coerente e de boas práticas para o funcionamento deste modelo. A empresa investigada há treze anos não registra acidente de trabalho com afastamento de seus funcionários e desenvolve uma gestão de resíduos de construção e demolição bastante eficiente.

Como técnica de coleta de dados utilizou-se a entrevista (no escritório da empresa, com pessoas do nível gerencial) e a pesquisa documental (nos documentos fornecidos pela empresa, tais como: procedimentos, registros, relatórios, etc). A entrevista foi do tipo padronizada ou estruturada, ou seja, foi utilizado um roteiro previamente estabelecido, onde as perguntas feitas aos entrevistados foram elaboradas à luz dos itens do Capítulo 4 da ISO 14001 (Requisitos do Sistema de Gestão Ambiental) e dos itens presentes no mesmo capítulo da OHSAS 18001 (Elementos do Sistema de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional), com o objetivo de identificar os pontos comuns entre a Gestão Ambiental e a Gestão de SSO. A pesquisa documental teve o objetivo de verificar a veracidade das respostas obtidas durante a entrevista.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tomando como base a semelhança dos requisitos das normas ISO 14001 e OHSAS 18001 (política, planejamento, implementação e operação, verificação e análise crítica), foi feita a identificação dos pontos comuns e do sinergismo entre os propósitos de gestão considerados neste estudo, ou seja, os requisitos das normas de gestão Ambiental e de SSO serviram como uma fonte de evidências para se estabelecer o sinergismo entre o propósito de Gestão Ambiental e de SSO nas empresas da indústria de construção civil de João Pessoa.

3.1 Política

A política estabelece o sentido geral de comando e fornece uma estrutura para ação, sendo utilizada como base para o planejamento das ações dos propósitos de gestão. Esta é a fase em que a organização mostra o seu comprometimento em relação ao meio ambiente e à saúde e segurança.

Na empresa entrevistada, a política de gestão estava adequada à natureza e à escala dos impactos à SSO e ao meio ambiente das atividades e serviços da empresa, iniciando-se com uma breve idéia do setor de negócios, prática esta

interessante, pois permite ao leitor melhor compreender as considerações feitas em seguida. Nesta empresa o compromisso com a melhoria contínua está explícito no texto da própria política, porém não foram encontradas disposições que constituam alicerces para o estabelecimento e revisão de objetivos e metas. A empresa afirmou revisar periodicamente, ou seja, em intervalos regulares, suas políticas de gestão ambiental e de SSO como garantia contínua de adequação e eficácia, mas não especificou ao certo a periodicidade desta revisão.

3.2 Planejamento

Após ser definida uma política que declare o que é desejado, o próximo passo lógico é planejar como ela deverá ser colocada em prática. A estrutura das normas dos propósitos de gestão considerados neste trabalho relaciona os seguintes temas que devem ser cobertos: identificação e avaliação de aspectos, impactos e riscos; identificação de requisitos legais e outros requisitos; objetivos e metas e; programa de gestão integrada.

A empresa apresentou todos os documentos solicitados: o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), o Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho (PCMAT), o Estudo de Impactos Ambientais (EIA) e o Relatório Impactos ao Meio Ambiente (RIMA), demonstrando assim uma preocupação com a saúde e segurança do trabalhador e com a preservação ambiental, porém esses programas não estavam integrados ou faziam referências uns aos outros.

A empresa não apresentou um documento contendo a legislação (municipal, estadual, federal, internacional e acordos coletivos) e/ou instruções normativas (Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego e normas do CONAMA/SISNAMA) aos quais está sujeita.

Apesar de não apresentar em sua política de gestão evidências que possam representar alicerces para o estabelecimento de objetivos e metas, foram apresentados documentos comprovando a existência de objetivos e metas de SSO e de meio ambiente de forma isolada. Esse fato mostra a dificuldade da empresa em organizar seus propósitos de gestão de forma conjunta e com isso conseguir resultados mais consistentes em sua atuação perante a sociedade.

Conforme dito anteriormente, foram encontrados programas de gestão de SSO e de meio ambiente de forma isolada. Questionada sobre a existência de um Programa de Gestão de RCD, a empresa apresentou tal programa, porém nele não estão contempladas questões relativas à SSO.

3.3 Implementação e Operação

Os itens que compõem essa etapa são: estrutura e responsabilidade, treinamento e conscientização, consulta e comunicação (interna e externa), documentação e controle de documentos, controle operacional e preparação e atendimento a emergências.

Nesta investigação foi comprovada, na empresa, a presença de profissionais responsáveis pela saúde e segurança do trabalhado (engenheiro de segurança, médico do trabalho e técnicos de segurança) e treinamento dos empregados em relação às questões de saúde e segurança, bem como em relação às questões ambientais, abordando os seguintes temas: utilização de EPI; cuidados durante a realização de atividades; existência de riscos ocupacionais no canteiro de obras; condições de limpeza e ordem no local de trabalho; e gerenciamento de resíduos (condicionamento, transporte e reutilização e reciclagem de Resíduos de Construção e Demolição).

A empresa afirmou realizar consulta e comunicação em relação às questões de SSO e de meio ambiente, porém não existiam os registros dessas atividades. Quanto a periodicidade, a empresa disse não possuir um período determinado para realização destas consultas e comunicações. E quanto a forma de realização destas consultas e comunicações ocorre através de reuniões e da aplicação de questionários junto aos seus funcionários.

Questionada sobre a existência da documentação dos seus propósitos de gestão, a empresa afirmou possuir a documentação referente à Gestão de SSO e à Gestão Ambiental, comprovando a existência destes quando solicitados. Quanto a forma de registro, foram apresentados documentos impressos e disponíveis em meio eletrônico.

Percebeu-se também que há a preocupação no controle de acesso e de utilização dos documentos referente às questões ambientais e de SSO e que estes documentos estão arquivados em um setor específico e são divulgados junto às partes interessadas (*stakeholders*). Durante a realização desta pesquisa não foi percebida a integração da documentação referente às questões de SSO e de meio ambiente, gerando assim um volume maior de documentos.

A empresa possuía controles operacionais de SSO e de meio ambiente desenvolvidos por profissionais habilitados (e partes interessadas) e afirmou que estes estão disponíveis para consulta.

Foi comprovada a existência de planos de emergência relacionados ao meio ambiente e à saúde e segurança ocupacional, porém não foram comprovados testes ou simulações com seus funcionários a fim de verificar sua eficácia.

3.4 Verificação e análise crítica

Após a implementação e operação de um propósito de gestão é preciso verificar e monitorar o sistema, descobrir problemas e corrigi-los. Para tanto faz parte desta etapa o monitoramento e medição de desempenho e as auditorias dos propósitos de gestão. A etapa final no processo básico de gerenciamento é a análise crítica que garante a implantação da melhoria contínua.

Nos documentos foram encontradas evidências que comprovam a realização de monitoramento e de medições do desempenho dos propósitos de gestão.

Quanto às auditorias, a empresa as realiza apenas nas questões referentes à SSO e de maneira interna à organização. Foram apresentados documentos que comprovaram a realização das auditorias internas, porém não foi afirmado ao certo a freqüência ou periodicidade destas auditorias.
Quanto ao o envolvimento da alta administração na análise crítica dos propósitos de gestão, os entrevistados afirmaram que os propósitos de SSO e de meio ambiente eram analisados criticamente pela alta administração, porém não souberam afirmar ao certo o prazo em que a análise crítica é realizada.

4. CONCLUSÃO

Atualmente o mercado passou a exigir que os produtos e serviços tragam consigo o comprometimento das empresas com a sustentabilidade ambiental e proteção à integridade física e saúde dos trabalhadores. Sendo assim, a busca por um desempenho e/ou desenvolvimento de atividades produtivas orientadas para esta nova tendência faz com que as organizações adotem práticas de sistemas de gestão integrados e sinergéticos..
As normas ISO 14001 e OHSAS 18001 possuem pontos em comum, baseadas no ciclo PDCA, o que permite o sinergismo entre o propósito de Gestão Ambiental e de SSO. Esta sinergia existente assegura um sistema de gestão integrado onde benefícios podem ser alcançados, tais como: redução de custos de certificação e manutenção dos sistemas de gestão; simplificação da documentação; atendimento estruturado e sistematizado à legislação ambiental e de SSO, etc.
Esta pesquisa identificou que, apesar da empresa participante ter noção da necessidade de prevenir os riscos de trabalho e de impactos ambientais, normalmente pelos altos custos que representam e pela própria responsabilidade social, o sinergismo entre a Gestão de SSO e a Gestão Ambiental não ocorre, isto é, os propósitos de gestão atuam separadamente. Neste cenário a abrangência de atuação dos propósitos de gestão se torna limitada, não sendo estabelecida uma relação de causa-efeito entre os mesmos. Pode-se perceber assim, através dos resultados obtidos, o desconhecimento dos gestores acerca da inter-relação existente entre SSO e meio ambiente e consequentemente do sinergismo que existe entre os propósitos de gestão considerados neste estudo.
A utilização de uma visão sinergética permite um funcionamento articulado entre os propósitos de gestão, possibilitando um aproveitamento total do potencial destes princípios, além de contribuir com a sustentabilidade organizacional através de uma série de políticas interligadas e por meio das operações organizacionais e processos de tomadas de decisões que tem por objetivo garantir que as empresas venham a maximizar os impactos positivos de suas atividades em relação a sociedade.

5. REFERÊNCIAS

Castro, D.C. (2007). O *sinergismo entre as normas OHSAS 18001 (Saúde e Segurança Ocupacional) e ISO 14001 (Sistema de Gestão Ambiental) para a implantação de Sistemas de Gestão Integrados.* Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão Ambiental) - Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos.
Clark, C.R. (2007). *The Synergy of the Commons: Learning and Collective Action in One Case Study Community*. Durham: Duke University.
Féliz, M.C. (2007). *Segurança do Trabalho na Indústria da Construção.* 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro.
Seiffert, M.E.B. (2008). *Sistemas de Gestão Ambiental (ISO 14001) e Saúde e Segurança Ocupacional (OHSAS 18001): vantagens da implantação integrada*. São Paulo: Atlas.

Risk analysis of accidents in activity mining: The case of mining Serra Branca/Brazil

Vasconcelos, S. C. S.[a], Vasconcelos, C. I. S.[a], Barbosa, E. A. [a], Albuquerque Neto, H. C.[b]
[a]Federal University of Campina Grande, Academic Unit of Industrial Engineering, Av: Aprígio Veloso, 882 Bodocongó. Campina Grande-PB Brazil, email: sandrascvasconcelos@hotmail.com; [b]Department of Industrial Engineering and Management, University of Porto, Dr. Roberto Frias S/N 4200-465, Porto/Portugal, e-mail: helio.neto@fe.up.pt

1. INTRODUCTION

Minerals provide the most essential raw materials used by society, but their extraction and processing activities are accompanied by high risk to the health of workers. Even with the scientific and technological advances over the centuries, the mining environment remains unhealthy, and potential risks of morbidity and mortality. According to the International Labour Organization (ILO) in 2001, more than 1.3 million people died from workplace accidents worldwide, and the sectors that have the highest accident rates in the world are agriculture, construction and mining.

The risk environment becomes even more damaging when mining is in rudimentary and lack of technological development satisfactory. In the study environment, the miners often operate in dangerous working conditions, and work under high local temperatures associated with high reflective land mines, which raises the temperature too in the workplace. It is clear that the risk of accidents, along with poor hygiene in the workplace and lack of use of protective equipment collectively and individually, contribute to an inadequate work environment, site of the development of many diseases and accidents related to mining. According to Martins et al. (2004), mineral extraction activities in pegmatite bodies Seridó region, the states of Paraiba (which includes the Cooperative Miners, located in hewn stone) and Rio Grande do Norte last for more than half a century within the cycle involved informality, illegality, by the use of inappropriate techniques, the low investment capacity, the low productivity and low added value.

Concerning the city of PB-hewn stone, it appears that focuses most of its economic activities in mining, predominantly small mines, with methods and techniques of artisanal mining, which makes the work more strenuous. This article aims to outline the profile of accident risks present in the unit operations of the production process of the White Mountain gold mine, owned by the Cooperative Miners of hewn stone (COOMIPEL), whose gold mining activity is carried out in the open and involves the following operations : rock drilling, loading explosives and detonation, disassemble, manual sorting, loading and transportation of rocks.

2. MATERIALS AND METHOD

From the methodological point of view, the work is characterized as a descriptive field research and quantitative, carried out between March and June 2010. Data collection was through visits "in situ". The objective was to go all the mining and monitor all activities undertaken by workers, providing a more detailed identification of the work process, the types of tools and operations procedures developed by the miners. We sought to understand the whole process of mining and the conditions for the development of the tasks performed there, in addition to identifying the main risks associated with drilling operations, dismantling, loading and transportation.

3. RESULTS AND DISCUSSION

It was found that the miners are exposed to physical, chemical, ergonomic, biological and accident, in which are present in all operations of gold mining activity. The risks are associated with these agents: heat, dust, excessive physical exertion and falls. Associated with the processes that make up the mining operations, highlights the risks inherent in each activity.

• **Drilling of rocks**: drilling releases into the environment of the mineral dust from being drilled. It is observed that operation, the chemical risk mineral dust from drilling, excessive noise, poor posture, tool use in bad state of repair;

• **Charging and detonation of explosives:** the risk of accidents in this activity is imminent, and the chemical hazard from the large amount of dust explosion risk from the handling of explosives;

• **Remove:** The venue for the detonation does not conform to any previous study which impulssina risk of collapse. The risks of accidents and are directly related to ergonomic work techniques used in this operation;

• **Separation manual:** the worker exposed to all types of risk, highlighting the risk is mainly physical heat and ergonomic risks;

• **Loading and transport:** the loading and transportation of minerals, there is the risk of falling debris, as is also evident ergonomic risks.

Thus, the analysis conducted in this study confirms the existence of the risk and severity that the employee may have, relating to, beyond the atmosphere are developed, operations and techniques used.

In addition, there was a need for awareness of the miners in the use of Personal Protective Equipment (PPE) in order to ensure no welfare, as well as the obligation cooperative COOMIPEL should have to provide adequate PPE's to every position work.

For the PPE achieves its purpose of protecting workers against accidents at work, there must be an integration between employers and employees. It is up to employers to provide appropriate PPE free of charge to the function must be

performed, conducting training that enhance their awareness, monitor and collect its use. The employees make it the correct use, and keep in good repair and hygiene. Adopt appropriate prevention and protection are a means of blocking or eliminating agents who produce accidents and illnesses, and so protect the integrity of workers. To reduce accidents at work in the mining industry, is stepping up legislation by the government, which, in addition to being obeyed, should promote awareness of employers and employees to seek safe practices in the workplace.

For the reduction of accidents occurring at work is not enough to know and identify the causes and risks of accidents, we must above all learn to prevent them. Finally, it appears that the risks of accidents at work along with the absence of security procedures, contribute to an inadequate work environment, poor mining techniques on living workers in the mining Serra Branca.

4. CONCLUSIONS

Through the issues raised about the conditions of work safety in mining Serra Branca, it was possible to identify the main risks of accidents related to the operations of mining and classify them according to the RN-9. It was found that workers are exposed to physical, chemical, ergonomic and accidents in all operations involving the mining activity. The risks are associated with these agents: heat, dust, excessive physical exertion and falls.

Operations that the miners claim to have knowledge to develop them, 60% of those classified as more dangerous, the operation "loading and detonation of explosives." The other 40% point to the operation "dismount." Even if these operations are considered more dangerous, it is clear that the miners do not make use of PPE, even those claiming to be provided by the cooperative.

Based on information collected in the survey, one can obviate the need for awareness of the miners in the use of PPE and the cooperative to provide the appropriate PPE to mining activity. Thus, it appears that the risk of accidents along with the absence of security procedures, contribute to an inadequate work environment, poor mining techniques. Moreover, the results of this work can be used as a basis for analysis of other mines in the city referenced, where miners have associated with the cooperative, emphasizing the need for adjustments to the reality of each mining. Finally we present a series of recommendations to improve the manufacturing environment, namely:

• It is essential to create a Risk Management Program (RMP) by the cooperative in order that this program covers all the risks present in the mineral sector and should include actions to control or eliminate such risks;

• technical procedures should be adopted in order to control the stability of mining and mineral extraction methods, observing the engineering criteria. Therefore, it is essential to hire a mining engineer by COOMIPEL;

• Implement a policy of awareness in the use of PPE provided by the cooperative, since even the cooperative offering, there is not in routine use by miners;

• Install audible devices at the time of the explosions, as set forth in RN-22;

• The acquisition of mechanized equipment will be instrumental in reducing the physical effort by the miners in some operations, for example, the dismantling and loading and transportation;

• Finally, in the case of manual sorting operation, you can build a shelter to protect the miners from the sun, since this operation requires the miner to stay in the same place for hours.

5. REFERENCES

Brasil. (2007). Instituto Nacional do Seguro Social. Anuário Estatístico da Previdência Social. Brasília: MPS/DATAPREV, p. 491-492.

Brasil. (2009). Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora 6 – NR 6. disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_06. pdf.> Acesso em: 04 jun. 2010.

Brasil. (2008). Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora 10 – NR 10. disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_10. pdf.>. Acesso em: 04 jun. 2010.

Brasil. (2005). Ministério do Trabalho e Emprego. Normas Regulamentadoras. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/ default.asp>. Acesso em: 10 jun. 2010.

Martins, G. et al. (2004). Projeto Desenvolvimento em Rede do Arranjo Produtivo em Pegmatitos – RN/PB. MME/DNPM/14° DS.

Entraves à aprendizagem organizacional com a sinistralidade laboral

Barriers to organizational learning with work accidents

Veloso Neto, Hernâni
Instituto de Sociologia da Faculdade de Letras da Universidade do Porto, Via Panorâmica, s/n, 4150-564 Porto, e-mail: hneto@letras.up.pt

1. INTRODUÇÃO

O presente texto resulta das investigações que se tem desenvolvido com o intuito de compreender as formas e circunstâncias em que ocorrem os processos de construção social e organizacional da segurança e saúde do trabalho (SST) nas organizações. Esse intuito levou a que se desenvolvesse uma metodologia que colocasse em evidência os aspetos mais visíveis e menos visíveis da gestão pessoal e organizacional do risco e da segurança. A proposta metodológica desenvolvida permite a elaboração de um Portfólio Sócio-Organizacional de SST para cada contexto organizacional que se pretenda estudar. Um portfólio desta natureza representa "um dossiê personalizado de uma organização que comporta um retrato organográfico com múltiplos ângulos, dimensões e elementos relativos às condições de trabalho em matéria de segurança e saúde" (Neto, 2011:1). É uma análise que favorece a descrição do conjunto de características que especificam e projetam a organização, em termos de SST, no passado, presente e futuro (idem).

A aplicação desta metodologia permite colocar em evidência diversas dimensões sociais e organizacionais da segurança e do risco profissional (idem). Uma dessas dimensões diz respeito às estratégias e capacidades das organizações aprenderem com a sinistralidade laboral. Aproveitando-se um estudo de caso realizado numa grande empresa de metalomecânica sediada no distrito do Porto, procurou-se cultivar o fenómeno da aprendizagem organizacional com a sinistralidade, vincando os principais entraves evidenciados e os pressupostos que estavam subjacentes aos mesmos. Serão esses elementos que se explorarão neste texto.

2. APRENDIZAGEM ORGANIZACIONAL COM A SINISTRALIDADE LABORAL

A aprendizagem reporta um processo específico através do qual se desenvolve o conhecimento, resultando de ações e interações específicas com a informação e as fontes informativas. É um processo de endogeneização de mudanças resultantes da introdução de alterações ao nível cognitivo e, eventualmente, ao nível comportamental, podendo manifestar-se aos níveis individual, coletivo e organizacional (Parente, 2006).

O facto de se poder manifestar a estes três níveis faz com que a aprendizagem seja um processo que pode ocorrer em qualquer circunstância e situação social. Quando ocorrem em contextos organizacionais, assumem a designação de aprendizagem organizacional. No entanto, é importante ter-se presente que quando se fala em aprendizagem organizacional considera-se, necessariamente, aprendizagem ao nível individual e coletivo, isto é, pressupõe que também se verifique a esses níveis. No entanto, pode ocorrer aprendizagem individual e coletiva sem que ocorra aprendizagem organizacional, mesmo no seio das organizações. Isto porque a aprendizagem organizacional é algo mais do que a soma das aprendizagens individuais e coletivas registadas nos contextos organizacionais (Argyris e Schön, 1996). Na base do conceito de aprendizagem organizacional encontram-se conceptualizações e formas de ação relacionadas com a produção, interiorização, gestão e partilha de conhecimento no interior das organizações e nas relações que estas estabelecem com o meio envolvente. Também pressupõe que se encontrem saberes partilhados por "sujeitos socializados", cuja ação e conhecimento são influenciados "pelo tipo de modelos de organização do trabalho ou pelas propriedades dos produtos e dos dispositivos técnicos" (Veloso, 2009:257).

Uma organização que aprende dispõe de capacidades e recursos para criar, adquirir e transferir conhecimentos, bem como para modificar condutas de modo a refletir os novos saberes que vão surgindo no decurso da sua atuação (Garvin, 1993). Essas capacidades e recursos aplicam-se a todos as dimensões organizacionais, inclusive à sinistralidade laboral. Aprender com os acidentes, segundo a Agência Sueca de Serviços de Socorro, é extrair, analisar e trazer de volta o conhecimento sobre os acidentes e quase-acidentes para todos os que precisam dessa informação (Lindberg, Hansson e Rollenhagen, 2010). É um processo que inclui etapas que vão desde a descoberta do curso do evento até à identificação e caracterização dos danos e causas. O intuito final será sempre o de reverter esses elementos para todos os que precisam dessa informação, porque só assim poderá haver aprendizagem com a situação. Porque só assim poder-se-á prevenir a ocorrência de eventos similares, limitar danos e melhorar a segurança do trabalho (idem).

A aprendizagem organizacional com a sinistralidade laboral é um processo, e, como tal, também pode estar sujeita à existência de situações que limitem ou impeçam uma efetiva conclusão do ciclo processual. São vários os exemplos retratados na literatura que evidenciam a existência de um conjunto diversificado de situações que podem funcionar como entraves ou barreiras à aprendizagem organizacional com a sinistralidade laboral. Por exemplo, Perrow (1984) evidenciou que o *feedback* técnico da experiência de acidente é, por vezes, ambíguo ou, simplesmente, não é realizado (défices ao nível da comunicação), que os acidentes de trabalho também podem ser um contexto altamente politizado (jogo de interesses) e que o sigilo ou ocultação de acontecimentos, por razões de culpa, responsabilização e penalização, impede que muitas situações sejam conhecidas. Outro exemplo bastante retratado é o estudo de Vaughan (2005) sobre os acidentes com as naves Challenger e Columbia da NASA (National Aeronautics and Space Administration). O autor

demonstrou semelhanças entre os acidentes ocorridos com dezassete anos de diferença, evidenciando como a aprendizagem organizacional foi, em determinada medida, inibida pelas características do sistema organizacional da empresa.
São situações como as referidas que funcionam como entrave à aprendizagem organizacional com a sinistralidade laboral. Com o presente trabalho pretende-se evidenciar, através do estudo de caso realizado numa empresa de metalomecânica, outros exemplos práticos de barreiras à concretização de uma efetiva aprendizagem com os acidentes e incidentes de trabalho. No ponto seguinte vai-se sintetizar os procedimentos metodológicos que permitiram chegar aos resultados obtidos.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Para se compreender em que medida os processos de aprendizagem organizacional com a sinistralidade laboral se encontram instituídos numa organização torna-se necessário analisar como essa mesma organização (e as partes que integra), percebe, interpreta e utiliza o volume de informação que está intrínseco a qualquer acontecimento perigoso. Essa situação implica que esses acontecimentos possam ser alvo de uma reflexão e uma análise, tanto no plano individual como no plano institucional. Para se concretizar esses exercícios considera-se vital contemplar cinco extensões analíticas distintas. Cada uma destas extensões deve ser perspetivada de uma forma dialética, isto é, na relação que estabelece com a realidade organizacional e seus agentes. Deve-se ter em consideração o que está estipulado em termos de quadro legislativo (exigências legislativas), qual o nível de sinistralidade setorial, qual a experiência de sinistralidade das/os trabalhadoras/es (seja enquanto vítima, seja enquanto testemunha), quais os processos instituídos de análise dos incidentes e acidentes na organização (declarados e realizados) e quais as representações das/os trabalhadoras/es sobre a forma como a empresa lida com a possibilidade de aprender com a sinistralidade laboral.
Estas extensões de análise favorecem a verificação dos elementos que potenciam ou entravam uma efetiva aprendizagem organizacional com a sinistralidade laboral. Para se poder concretizar esses intuitos torna-se necessário cumprir com um amplo plano de recolha e tratamento de dados. Pode-se resumir a abordagem a cinco tipos de procedimentos: (i) análise de documentos externos à organização (exemplo: relatórios setoriais, estatísticas oficiais, legislação); (ii) análise de relatórios internos (exemplo: documentos de procedimentos do sistema de gestão de SST); (iii) inquérito por entrevista às/aos responsáveis institucionais; (iv) diagnóstico estrutural das condições de SST, tendo por base a aplicação do *SafetyCard* (*scorecard* para sistemas de SST) (Neto, 2009); e (v) inquérito autoadministrado para determinar as perceções e atitudes individuais de SST das/os trabalhadoras/es.
Este plano metodológico pode ser aplicado a qualquer organização, podendo, no entanto, serem necessários ajustamentos na forma como é implementado. Um dos estudos de caso já concluídos onde foi aplicada esta metodologia diz respeito a uma empresa de fabricação de estruturas de metálicas que tem a sua sede no Distrito do Porto. Para salvaguardar a identidade da empresa utilizar-se-á o nome fictício de Stigma. É uma empresa do setor da metalomecânica que tem projeção nacional e internacional. Em 31 de dezembro de 2009 a empresa tinha ao seu serviço 343 pessoas. Com os devidos ajustamentos, os procedimentos de recolha de dados foram todos aplicados. Relativamente às entrevistas, foram auscultados um administrador, o responsável dos serviços de SST, o responsável pela gestão de recursos humanos, a responsável pelos serviços de saúde do trabalho, uma representante das/os técnicas/os de SST e dois representantes das/os trabalhadoras/es. No que concerne com o inquérito às/aos trabalhadoras/es, importa referir que foram validados 130 inquéritos, o que corresponde a uma taxa de resposta de 37,9%.

4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Tendo por base as cinco extensões analíticas mencionadas, vai tentar-se enunciar alguns dos resultados obtidos na empresa Stigma. Foi possível verificar a existência de uma prática instituída de *"levantamento dos auto de ocorrência"* e de análise dos acidentes com baixa e sem baixa. Com esses elementos eram elaborados relatórios relativos à investigação realizada e efetuado o controlo estatístico da sinistralidade. A empresa costumava efetuar o registo dos acidentes de trabalho, mas ainda não realizava a análise dos incidentes, apenas se focalizava nas situações que acarretavam dano comunicado para a capacidade de desempenho das/os trabalhadoras/es. Todavia, foi indicado que era uma situação pensada e que a continuidade da evolução dos serviços poderia permitir que fosse integrado um procedimento de registo mais abrangente.
Os acidentes de trabalho registados eram alvo de análise e sujeitos à elaboração de um relatório de ocorrência. Os serviços procuravam perceber o que aconteceu e o que falhou no sistema de segurança para a existência da ocorrência em análise. Procuravam recolher elementos relativos ao cenário da ocorrência e a testemunhos sobre a situação verificada (vítimas e testemunhas). Apesar de se ter registado todo um *modus operandis* em termos de avaliação das ocorrências, não se evidenciou a existência de um procedimento formal de entrega e discussão do relatório com a(s) vítima(s). No entanto, mesmo não se evidenciando um procedimento formal de divulgação e discussão, foi possível reter algumas intervenções que, por vezes, eram realizadas. Por um lado, no decurso dos processos de entrevista com as/os visadas/os acabavam por ocorrer intervenções informais de análise e comentário da ocorrência, em que as/os técnicas/os procuravam fornecer informação e fazer sensibilização com o intuito de evitar reincidências. Por outro lado, determinadas ocorrências obrigavam a que fossem programadas ações de formação e informação às pessoas que estivesse sujeitas a situações semelhantes. O tipo de intervenção dependeria do tipo de ocorrência, sendo definida nesse âmbito. Na

prática, a conjugação de abordagens salvaguardava, de certa forma, alguma aprendizagem organizacional com as ocorrências.
O grau de preocupação com o nível de sinistralidade interno era influenciado pela condição de maior proximidade ou afastamento com o nível de sinistralidade setorial. Era um aspeto que estava presente no discurso das/os entrevistadas/os, acabando, de certa forma, por contribuir para determinar o nível de disponibilidade para intervir e para aprender com a sinistralidade. A empresa não tinha índices de frequência elevados. O índice de incidência encontrava-se bastante abaixo do referencial sectorial. Os maiores problemas verificavam-se, em especial nos dois últimos anos, ao nível dos índices de gravidade. O número de dias úteis perdidos devido a acidentes tinha aumentado.
A amostra de trabalhadoras/es inquiridos revelou que 49 pessoas já tinham sido, pelo menos uma vez, vítimas de acidente de trabalho e/ou de doença profissional ao longo da sua carreira. Esta situação criava um cenário particular, na medida em que cerca de 40% da amostra evidenciou um histórico de sinistralidade, sendo que cerca de 1/4 dessa proporção dizia respeito a pessoas que registaram ocorrências quer na empresa, quer noutros locais onde trabalharam. Ou seja, existia todo um histórico de sinistralidade para uma fação significativa de pessoas que trabalhavam na empresa. Sendo esse histórico ainda mais relevante se for tido em conta o facto de uma parte desses sinistrados terem comunicado que não se verificou uma avaliação da ocorrência em que estiveram envolvidos (26,2%) e que não receberam qualquer informação e/ou formação sobre o acontecimento (32,3%), contribuindo para que essas pessoas continuassem com os mesmos recursos para evitar situações semelhantes no futuro.
O inquérito também permitiu registar que a maioria das pessoas defendia que os acidentes verificados na empresa tinham servido para aumentar as condições de SST (82,2%) e que a maioria das pessoas evitava participar os pequenos acidentes de trabalho (70,7%). Ou seja, revelou antagonismo de aprendizagem, porque por mais que as/os próprias/os trabalhadoras/es reconhecessem alguma evolução, na prática essa aprendizagem era bastante relativa, na medida em que parte dos acidentes ocorridos serviam, no máximo, para aprendizagem individual, já que as pessoas não os comunicavam e não existia uma reflexão partilhada.

5. NOTAS FINAIS

A aprendizagem organizacional com a sinistralidade impõe que uma organização disponha de mecanismos que lhe permita criar e aproveitar conhecimentos e que seja capaz de suscitar mudanças comportamentais por via desses conhecimentos (Neto, 2011). Quando essas capacidades e mecanismos não se encontram devidamente instituídos, os entraves à aprendizagem podem ser significativos, porventura até definitivos.
Com o estudo de caso realizado foi possível evidenciar um conjunto de fatores que funcionavam como entrave à aprendizagem organizacional com a sinistralidade laboral, explicitando, claramente, como são necessários um conjunto de recursos e vontades para que este tipo de processos se possam desenvolver com sucesso. Através do estudo da Stigma foi possível verificar que, apesar da empresa querer aproveitar os acontecimentos indesejados para melhorar e evitar recorrências, existiam um conjunto de situações que estavam a limitar a sua capacidade de aprendizagem. Por exemplo, a inexistência de um hábito generalizado de comunicação de determinados acidentes, o não registo e análise técnica dos incidentes e acidentes de menor dimensão, a falta de procedimentos sistematizados de divulgação e discussão das ocorrências com as pessoas interessadas, a falta de procedimentos sistematizados de formação e/ou informação sobre como evitar reincidências, a reduzida capacidade de autoaprendizagem por parte de alguns agentes.
Situações como as retratadas deixam transparecer que os entraves à aprendizagem organizacional com a sinistralidade laboral podem ser de natureza diversa. Com os elementos explorados neste caso foi possível verificar que existiam, essencialmente, três tipos de entraves: barreiras estruturais (relacionadas com a definição e funcionamento do sistema organizacional), barreiras interindividuais (relacionadas com o sistema de interação e de partilha de experiências e saberes) e barreiras intraindividuais (relacionadas com a representação sobre os mecanismos internos de responsabilização, a importância efetiva das próprias ações e o estatuto detido).

6. REFERÊNCIAS

Argyris, C., Schön, D. A. (1996). *Organizational Learning II: theory, method and practice*. Reading: Addison-Wesley.
Garvin, D. (1993). Building a learning organization. *Harvard Business Review*, Vol. 71, nº 4, 78-91.
Lindberg, A.-K.; Hansson, S. O.; Rollenhagen, C. (2010). Learning from accidents – What more do we need to know?. *Safety Science*, 48, 714-721.
Neto, H. V. (2009). Avaliação de desempenho de sistemas de gestão de segurança e saúde no trabalho. In C. Soares et al. (Ed.) – *Riscos industriais e emergentes* (pp. 947-961). Vol. 2, Lisboa: Edições Salamandra.
Neto, H. V. (2011). Portfólio sócio-organizacional de segurança e saúde no trabalho e a aprendizagem organizacional com os acidentes de trabalho, In H. V. Neto; J. Areosa; P. M. Arezes (Org.) – *Actas Congresso RICOT 2011 / RICOT 2011 Congress Proceedings* (N.º 56, pp. 1-4), Porto: IS-FLUP.
Parente, C. (2006). Conceitos de mudança e aprendizagem organizacional. Contributos para a análise da produção de saberes. *Sociologia – Problemas e Práticas*, n.º 50, 89-108.
Perrow, C. (1984). *Normal accidents. Living with High-Risk Technologies*. New Jersey: Princeton University Press.
Vaughan, D. (2005). System effects: on slippery slopes, repeating negative patterns, and learning from mistake?. In W.H. Starbuck, M. Farjoun (Eds.) *Organization at the limit. Lessons from the Columbia Disaster* (pp. 41–59). Oxford: Blackwell Publishing.
Veloso, L. (2009). *Aprendizagem e identificação: o espaço das empresas. Estudo sociológico num grupo empresarial português*. Porto: Edições Afrontamento.

Métodos convencionais e biologia molecular – Metodologias complementares para conhecer a exposição profissional a fungos

Conventional methods and molecular biology – complementary methodologies to determine occupational exposure to fungi

Viegas, Carla[a], Malta-Vacas, Joana[b], Sabino, Raquel[C]
[a] Área Científica de Saúde Ambiental, Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, email: carla.viegas@estesl.ipl.pt; [b] Área Científica de Biologia, Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, e-mail: joana.vacas@estesl.ipl.pt; [c]Laboratório de Micologia, Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge, e-mail: raquelsabino@hotmail.com

1. INTRODUÇAO

A contaminação por fungos nos ambientes ocupacionais é um dos principais factores que afectam a saúde dos trabalhadores sendo essencial, por esse motivo, a criação de medidas que visem a limitação da sua disseminação nos diferentes *settings* profissionais (Lugauskas, Krikstaponis & Sveistyte, 2004).

No que concerne à determinação de riscos para a saúde provenientes dos agentes biológicos, a sua complexidade provém das diferenças na susceptibilidade individual e na diversidade das propriedades biológicas, fisiológicas ou genéticas dos próprios microrganismos, dificultando uma adopção universal de directrizes numéricas para níveis de exposição a fungos (Sigler, Abbott & Gauvreau, 1996). Apesar de já terem sido propostos valores limite para a contaminação fúngica do ar, estes valores não são consensuais devido não só à razão anterior, mas também devido à falta de uniformidade dos procedimentos inerentes à monitorização ambiental (Green, Tovey & Sercombe, 2006) e aos métodos laboratoriais.

Ao utilizar apenas os métodos convencionais (cultura das espécies fúngicas), os resultados podem ser subestimados devido a determinada temperatura de incubação ser inibidora do crescimento de algumas espécies fúngicas, podendo, no entanto, favorecer o crescimento de outras (Zorman & Jerseck, 2008). Além disso, e devido às diferentes taxas de crescimento dos diferentes fungos, poderá ainda ocorrer subestimação de dados, já que os que crescem mais rapidamente poderão inibir o crescimento dos outros**.** Por último, poderão ter sido colectados organismos não viáveis, ou que não cresçam nos meios de cultura utilizados no processamento laboratorial, e que possuem relevância clínica no contexto referido (Bartlett, Kennedy & Brauer, 2004; Strachan, Flannigan & McCabe, 1990).

Actualmente, a aplicação de metodologias moleculares na detecção e quantificação fúngica tem sido cada vez mais frequente. No entanto, e apesar dos métodos moleculares serem mais sensíveis, específicos e rápidos (Stetzenbach, Buttner & Cruz, 2004), quando se pretende conhecer a distribuição fúngica num contexto ocupacional ainda pouco estudado, os métodos convencionais são essenciais. A biologia molecular apenas permite verificar a existência ou não de fungos no ambiente e, posteriormente, a identificação de espécies específicas, pelo que requer o conhecimento prévio das espécies/estirpes que se pretende pesquisar. (Douwes, Thorne & Pearce, 2003). Além disso, os custos associados às técnicas de biologia molecular são bastante elevados, as informações disponíveis ainda são escassas para algumas espécies fúngicas (Horner, 2003) e é ainda recomendada a confirmação da identificação fúngica por biologia molecular através dos métodos convencionais (Borman, 2009).

Ambos os métodos apresentam vantagens e limitações quando aplicados no contexto ocupacional, em que se pretende conhecer a exposição profissional a agentes biológicos. No entanto, quando aplicados conjuntamente, tornam-se ferramentas essenciais numa intervenção criteriosa.

De acordo com a American Industrial Hygiene Association (AIHA, 1996), a contaminação biológica de amostras ambientais com *Aspergillus flavus* e *Aspergillus fumigatus* requer a implementação de medidas correctivas. É de notar que, sendo uma das espécies de fungos saprófitos mais comum no ar, o *Aspergillus fumigatus* é responsável por aspergiloses graves, levando por vezes à morte dos indivíduos afectados (Yao & Mainelis, 2007). Por outro lado, o *Aspergillus flavus* é um complexo de espécies conhecidas como produtoras de micotoxinas (aflatoxina) (AIHA, 1996).

Com este estudo pretendeu-se conhecer a exposição profissional a fungos e, mais especificamente a distribuição dos fungos *Aspergillus fumigatus* e *Aspergillus flavus* numa exploração avícola, recorrendo, para o efeito, aos métodos convencionais e aos moleculares, de modo a obter resultados mais completos que permitam uma intervenção mais eficaz na melhoria das condições de trabalho.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizado estudo descritivo numa exploração avícola, de modo a conhecer a respectiva contaminação fúngica no ar aplicando os métodos convencionais e a biologia molecular. No âmbito dos métodos convencionais foram colhidas 6 amostras de ar de 25 litros com o Millipore Air Tester (Millipore), através do método de impacto, à velocidade de 140 l/minuto, a um metro de altura, utilizando como meio de cultura malte com cloranfenicol (0.5%) para inibir o crescimento bacteriano.

Para a realização do processamento laboratorial através da biologia molecular obtiveram-se 6 amostras de 300L de ar interior utilizando o Coriolis Air sampler (Bertin Technologies) como colector, com um fluxo de 300 $Lmin^{-1}$.e utilizando 10 mL de solução 0,5% Triton X-100 como solução de recolha. O DNA fúngico foi isolado das amostras utilizando o kit

ZR Fungal/Bacterial DNA MiniPrep (Zymo Research) a partir de 5 ml de solução e a sua presença foi confirmada por PCR utilizando primers universais para fungos. A presença de fungos pertencentes ao complexo de espécies *Aspergillus fumigatus* e *Aspergillus flavus* (espécies toxinogénicas) foi investigada por PCR em Tempo Real recorrendo a primers e sondas TaqMan específicas e utilizando o iQ Real Time PCR Detections System (Bio-Rad).
As amostras colhidas, para aplicação dos dois métodos laboratoriais, foram realizadas em simultâneo em diferentes locais da exploração constituída por dois pavilhões e no exterior, próximo de cada um dos pavilhões, por ter sido considerado como o local de referência.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se com os resultados obtidos através dos métodos convencionais que a frequência de fungos pertencentes ao complexo de espécies de *Aspergillus flavus* no ar foi de 72.0 %, tendo sido isolado em todas as amostras de ar colhidas. No entanto, não foram isoladas espécies pertencentes ao complexo *Aspergillus fumigatus* em nenhuma das amostras colhidas, provavelmente devido a outras espécies presentes em cultura que apresentavam taxa de crescimento superior (Bartlett, Kennedy & Brauer, 2004; Strachan, Flannigan & McCabe, 1990).
É sugerido que os níveis fúngicos encontrados no ar interior sejam comparados, quantitativamente e qualitativamente, com os encontrados no ar exterior, pois os primeiros níveis estão dependentes dos últimos (Gelincik, Büyüköztürk & Gül, 2005; Bush & Portnoy, 2001). Nesse sentido, foi possível comparar quantitativamente (UFC/m^3) a contaminação fúngica do interior com o exterior, verificando-se que num dos pavilhões as quatro amostras interiores apresentaram maior carga fúngica do que no exterior, à semelhança do estudo realizado por Lonc e Plewa (2009) e que no outro pavilhão o exterior apresentou maior número de UFC/m^3. Relativamente à comparação qualitativa apenas se verificou uma espécie no interior diferente das isoladas no exterior de um dos pavilhões, designadamente *Rhizopus* sp..
Tratando-se de uma possível exposição profissional a fungos através da inalação, foi possível identificar quais os microrganismos que se encontram viáveis e que, por esse motivo, apresentam maior risco para a saúde dos trabalhadores (Samson, 2010).
Em relação à biologia molecular, constatou-se com os resultados obtidos, que apenas foram identificadas espécies pertencentes ao complexo *Aspergillus section flavi* em duas amostras de ar. Esta discrepância com os resultados culturais poderá ser explicada pela metodologia molecular adoptada, pois apenas se pesquisaram as estirpes toxinogénicas (produtoras de aflotoxina) dentro do grupo de espécies pertencentes ao complexo *Aspergillus flavus*, possibilitando também identificar uma possível exposição dos trabalhadores da exploração não só a fungos, mas também a micotoxinas. Em relação às espécies pertencentes ao complexo *Aspergillus fumigatus*, apesar de não terem sido identificadas com os métodos convencionais, em três das colheitas realizadas os resultados da biologia molecular foram positivos, o que se poderá dever ao facto de ter sido colhido um maior volume de ar através da metodologia de colheita de ar utilizado para pesquisa de DNA fúngico e, ainda, devido ao facto de os fungos detectados através desta metodologia não estarem sujeitos a inibições de crescimento. A biologia molecular permitiu também detectar a presença de partículas fúngicas não viáveis, cuja existência não é possível identificar em culturas.

4. CONCLUSÕES

A aplicação dos métodos convencionais permitiu caracterizar a flora fúngica da exploração analisada e compará-la, quantitativamente e qualitativamente, com o local de referência (exterior), permitindo efectuar uma avaliação da contaminação fúngica do ar nos *settings* estudados. A utilização complementar dos métodos moleculares possibilitou suprimir algumas das limitações dos métodos culturais, detectando assim a presença de partículas não viáveis e identificando a potencial existência de estirpes fúngicas produtoras de micotoxinas.

5. REFERÊNCIAS

American Industrial Hygiene Association (1996): *Field Guide for the Determination of Biological Contaminants in Environmental Samples.* AIHA.
Bartlett, K., Kennedy, S. & Brauer, M. (2004). Evaluation and a predictive model of airborne fungal concentrations in school classrooms. *Annals of Occupational Hygiene*. 48 : 6 (pp. 547 - 554).
Bush, R. & Portnoy, J. (2001). The role and abatement of fungal allergens in allergic diseases. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 107: 3 Suppl (pp. S430-S440).
Green, J., Tovey, E. & Sercombe, J. (2006). Airborne fungal fragments and allergenicity. *Medical Mycology*. 44 : Suppl 1 (pp.S245-S255).
Borman, A. (2009). Conventional methods *versus* molecular biology. *4th Trends in Medical Mycology*, Athens.
Douwes, J., Thorne, P. & Pearce, N. (2003). Bioaerosol health effects and exposure assessment: progress and prospects. *Annals of Occupational Hygiene*, 47: 3 (pp. 187-200).
Gelincik, A., Buyukozturk, S. & Gul, H. (2005). The effects of indoor fungi on the symptoms of patients with allergic rhinitis in Istanbul. *Indoor and Built Environment*, 14: 5 (pp. 427-432).
Horner, W. (2003). Assessment of the indoor environment: evaluation of mold growth indoors. *Immunology and Allergy Clinics of North America* 23 : 3 (pp. 519-531).
Lonc, E. & Plewa, K. (2009). Comparison of Indoor and in Poultry Farming. *Advanced Topics in Environmental Health and Air Pollution Case Studies*, 18 (pp. 339 – 352).

Lugauskas, A., Krikstaponis, A. & Sveistyte, L. (2004). Airborne fungi in industrial environments: potential agents of respiratory diseases. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*. 11 : 1 (pp., 19-25).
Samson, R., Hoekstra, E. & Frisvad, J. (2000). *Introduction to food and airborne fungi.* 6th ed. Utrecht : Centraalbureau voor Schimmelcultures, 2000.
Sigler, L., Abbott, S. & Gauvreau, H. (1996). Assessment of worker exposure to airborne molds in honeybee overwintering facilities. *American Industrial Hygiene Association Journal*. 57: 5 (pp. 484-490).
Stetzenbach, L., Buttner M. & Cruz, P. (2004). Detection and enumeration of airborne biocontaminants. *Current Opinion in Biotechnology*, 15 : 3 (pp. 170-174).
Strachan, D., Flannigan, B. & Mccabe, E. (1990). Quantification of airborne moulds in the homes of children with and without wheeze. *Thorax*, 45 : 5 (pp. 382-387).
Yao, M. & Mainelis, G., (2007). Analysis of Portable Impactor Performance for Enumeration of Viable Bioaerosols. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, 4, (pp., 514 – 524).
Zorman, T. & Jersek, B. (2008). Assessment of bioaerosol concentrations in different indoor environments. *Indoor and Built Environment*. 17 : 2 (pp. 155-163).

Influence of ventilation type in volatile organic compounds exposure – Poultry case

Viegas, Susana[a], Monteiro, Ana[b], Manteigas, Vitor[c], Carolino, Elisabete[d],Viegas, Carla[e]
[a] ESTeSL/IPL; CIESP – Centro de Investigação e Estudos em Saúde Pública, Escola Nacional de Saúde Pública, ENSP, Universidade Nova de Lisboa,1600-560 Lisboa, Portugal; email: susana.viegas@estesl.ipl.pt; [b]ESTeSL/IPL, e-mail: ana.monteiro@estesl.ipl.pt; [c]ESTeSL/IPL, e-mail: vitor.manteigas@estesl.ipl.pt; [d]ESTeSL/IPL, e-mail: elisabete.carolino@estesl.ipl.pt; [e]ESTeSL/IPL, email: carla.viegas@estesl.ipl.pt

1. INTRODUCTION

Agricultural workers especially poultry farmers are at increased risk of occupational respiratory diseases. Epidemiological studies showed increased prevalence of respiratory symptoms and adverse changes in pulmonary function parameters in poultry workers (Iversen et al., 1989; Linaker & Smedley, 2002; Radon et al., 2001; Radon et al., 2002; Rylander & Carvalheiro, 2006; Cormier, 2007; Rimac et al., 2010; Rask-Andersen, 2011).

In poultry production volatile organic compounds (VOCs) presence can be due to some compounds produced by molds that are volatile and are released directly into the air. These are known as microbial volatile organic compounds (MVOCs). Because these compounds often have strong and/or unpleasant odors, they can be the source of odors associated with molds (Pasanen et al., 1996; Menetrez & Foarde, 2002; Van Lancker et al., 2008).

MVOC's are products of the microorganisms primary and secondary metabolism and are composed of low molecular weight alcohols, aldehydes, amines, ketones, terpenes, aromatic and chlorinated hydrocarbons, and sulfur-based compounds, all of which are variations of carbon-based molecules (Pasanen et al., 1996; Menetrez &Foarde, 2002; Van Lancker et al., 2008).

In primary metabolism, occurs the nutrients extract from environment that is needed for the maintenance of cell structures and, in the process, creates MVOC's as by-products. In secondary metabolism, the production of MVOC's is driven by the competition for resources in a nutrient-poor environment. MVOC's produced during primary fungal metabolism include ethanol, 1-octen-3-ol, 2-octen-1-ol, and benzyl cyanide. Some fungi can produce ethanol by fermentation. Others, such as *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, and *Penicillium roqueforti* are able to produce 1-octen-3-ol. *Aspergillus flavus* can also produce 2-octen-1-ol which has been described as "a strong musty, oily odor"(Fischer et al., 1999; Fiedler et al., 2001; Calvo et al., 2002; Korpi et al., 2009).

MVOC's produced during fungal secondary metabolism include 2-methyl-isoborneol, geosmin (1-10-dimethyl-*trans*-9-decalol), and terpenes. *Penicillium aurantiogriseum* and *Penicillium vulpinum* growing on oat substrate have been shown to produce terpenes. The greatest occurrence of MVOC production (especially terpenes) seems to coincide with spore formation and mycotoxin production as observed in species of *Aspergillus* and *Penicillium* (Fischer et al., 1999; Nielsen et al., 2004; Frisvad et al., 2007; Korpi et al., 2009).

Some studies (Radon et al., 2001; Radon et al., 2002) have demonstrated that a better control of ventilation can reduce workplace exposure to contaminants and thereby, diminish the occupational risk of respiratory diseases in agricultural workers.

The purpose of this research was to know the influence of ventilation resources (natural or mechanical) in VOCs concentrations and, consequently, in poultry workers exposure.

2. MATERIALS AND METHOD

Eleven pavilions from different poultry farms were studied between January and May 2011. VOCs concentrations were measured in all of them and ventilation resources existed in pavilions were listed and classified as natural or mechanical.

It was used Multirae equipment (RAE Systems) to measured VOCs concentration with a 10.6 eV lamps. The measurements were done near the workers nose and during routine management that covers a range of tasks including inspection, weighing, beak trimming, vaccination and others. All measurements were done continuously and had the duration of 5 minutes at least. It was consider the higher value obtained in each measurement.

3. RESULTS AND DISCUSSION

There wasn't found statistical difference in VOCs concentration between pavilions with natural and mechanical ventilation after applying statistical test (Mann-Whitney Test). However, concentrations results demonstrate a tendency for pavilions with natural ventilation have higher VOCs concentrations (Table 1).

Table 1 - VOCs concentrations results

		VOCs concentration			
		Minimum	Maximum	Mean	Standard Deviation
Ventilation Type	Natural	0.00	1.70	0.48	0.57
	Mechanical	0.00	0.50	0.27	0.21

According to the data obtained by several studies, fungi e.g. *Candida albicans, Aspergillus niger, A. nidulans, Penicilium sp.* and *Mucor sp. Penicillium sp., Candida sp. and Cryptococcus sp.* are prevalent in poultry houses (Agranovski et al., 2007; Crook et al., 2008; Lonc & Plewa, 2009; Soliman, 2009; Viegas et al., 2011) and all these fungi are known as VOCs producers (Fischer et al., 1999; Frisvad et al., 2007).
As in other studies, the type of ventilation resources influences exposure to VOCs. In this case, mechanical ventilation probably contributes to reduce VOCs concentration. There are many options but it seems that mixing natural with mechanical ventilation have the best results concerning to reduce exposure and guarantee animal health (HSE, 2009). Moreover, using temperature and humidity as sensors of ventilation control is associated with reduced exposure to fungi, VOCs and other contaminants resulting from microbial presence (Radon et al., 2001).

4. CONCLUSIONS

Ventilation of lifestock buildings has been demonstrate to be an important factor influencing exposure to VOCs and also exposure to other contaminants existing in this occupational setting. Although of small dimension, our study corroborates this influence.
Further studies are necessary to know specific VOCs present and, also, test the effect of ventilation resources in contamination by other risk factors (particles, bacteria and fungi).

5. REFERENCES

Calvo, A.M., Wilson R.A., Bok J.W. & Keller N.P. (2002). Relationship between secondary metabolism and fungal development. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, 66(3), 447-459.
Cormier, Y. (2007). Respiratory health and farming: An essay. Can Respir J, 14.
Fiedler, K., Schütz, E. & Geh, S. (2001). Detection of microbial volatile organic compounds (MVOCs) produced by moulds on various materials. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 204, 111-121.
Fischer, G., Schwalbe, R., Moller, M., Ostrowski, R. & Dott, W. (1999). Species-specific production of microbial volatile organic compounds (MVOC) by airborne fungi from a compost facility. *Chemosphere*, 39(5), 795-810.
Frisvad, J.C., Larsen, T.O., Vries, R, Meijer, M., Houbraken, J., Cabañes, F.J., Ehrlich K. & Samson, R.A. (2007). Secondary metabolite profiling, growth profiles and other tools for species recognition and important *Aspergillus* mycotoxins. *Studies in Mycology*, 59: 31–37.
HSE (2009). Controlling exposure to poultry dust. An occupational hygiene standard of good working practice for poultry farmers. Health and Safety Executive, 1-17.
Iversen, M., Dahl, R., Jensen, E.J., Korsgaard, J. & Hallas, T. (1989). Lung function and bronchial reactivity in farmers. *Thorax*, 44:645-649.
Linaker, C. & Smedley, J. (2002). Respiratory illness in agricultural workers. *Occupational Medicine*, 52(8), 451–459.
Lonc, E. & Plewa, K. (2009). Microbiological air contamination in poultry houses. *Polish Journal of Environmental Studies*, 14(4), 445-449.
Korpi, A., Järnberg, L., Pasanen, A. L., (2009). Microbial volatile organic compounds. *Critical Reviews in Toxicology*, 39, 139-193.
Menetrez, M.Y. & Foarde, K.K (2002). Microbial Volatile Organic Compound Emission Rates and Exposure Model. *Indoor and Built Environment*,11, 208.
Nielsen, K.F., Holm, G., Uttrup, L.P. & Nielsen, P.A. (2004). Mould growth on building materials under low water activities. Influence of humidity and temperature on fungal growth and secondary metabolism. *International Biodeterioration and Biodegradation Bulletin*, 54, 325-336.
Pasanen, A., Lappalainen, S. & Pasanen, P. (1996). Volatile organic metabolites associated with some toxic fungi and their mycotoxins. *Analyst*, 121, 1949–1953.
Radon, K., Weber, C., Danuser, B., Iversen, M., Pedersen, S., & Nowak, D. (2001). Exposure assessment and lung function in pig and poultry farmers. *Occup Environ Med*, 58, 405-410.
Radon, K., Monso, E., Weber, C., Danuser, B., Iversen, M., Opravil, U., Donham, K., Hartung, J., Pedersen, S., Garz, S., Blainey, D., Rabe, U. & Nowak, D. (2002). Prevalence and risk factors for airway diseases in farmers – Summary of results of the European Farmers´ Project. *Ann Agric Environ Med*, 9, 207–213.
Rask-Andersen, A. (2011). Asthma increase among farmers: a 12-year follow-up. *Upsala Journal of Medical Sciences*, 116: 60–71.
Rimac, D., Macan, J., Varnai, V.M., Vucemilo, M., Matkovic´, K., Prester, L., Orct, T., Trosic´, I. & Pavicic, I. (2010). Exposure to poultry dust and health effects in poultry workers: impact of mould and mite allergens. *Int Arch Occup Environ Health*, 83:9–19.
Rylander, R. & Carvalheiro, M.F. (2006). Airways inflammation among workers in poultry houses. *Int Arch Occup Environ Health*, 79: 487–490.
Soliman, S., Sobeih, M., Hussein, M., Abdel-Latiff, H. & Moneim, A. (2009). Seasonal epidemiological surveillance on bacterial and fungal pathogens in broiler farms in Egypt. *International Journal of Poultry Science*, 8(8), 720-727.
Van Lancker, F., Adams, A., Delmulle, B., De Saeger, S., Moretti, A., Van Peteghemb, C. & De Kimpe, N. (2008). Use of headspace SPME-GC-MS for the analysis of the volatiles produced by indoor molds grown on different substrates. *Journal of Environmental Monitoring*, 10, 1127–1133.
Viegas, C., Viegas, S., Sabino, R., Casimiro, E. & Veríssimo, C. (2011) Are air-borne micotoxins a public health concern in Portugal? *Toxicology Letters*, 205, Supplement S300.*Abstracts of the 47th Congress of the European Societies of Toxicology (EUROTOX)* P2390.

Acidentes de Trabalho em meio Hospitalar

Accidents in the Workplace in Hospital

Vieira, Cláudia[a], Góis, Joaquim[b]
[a] Centro Hospitalar São João, E.P.E, Alameda Prof. Hernâni Monteiro, 4202-451 Porto, Portugal, claudia.vieira@hsjoao.min-saude.pt; [b] FEUP/CIGAR, R. Dr. Roberto Frias, 4200-465 Porto, Portugal, jgois@fe.up.pt

1. INTRODUÇÃO

Nas instituições de saúde, os profissionais estão expostos a uma diversidade e multiplicidade de riscos ocupacionais que, por vezes, culminam com a ocorrência de acidentes de trabalho (AT). Estes acidentes, de diferentes naturezas, apresentam reflexos na actividade dos vários serviços, uma vez que acarretam consequências internas (instituição e funcionário) e externas (comunidade em geral). Numa fase em que a Organização Mundial de Saúde e a Organização Internacional do Trabalho apelam ao desenvolvimento de uma cultura de segurança preventiva, face ao aumento do número de acidentes de trabalho e doenças profissionais, torna-se fundamental analisar as causas que levam à ocorrência dos acidentes de trabalho para, posteriormente, serem propostas medidas que visem reduzir e/ou mesmo eliminar os acidentes. Neste sentido, o presente trabalho é um estudo descritivo e analítico sobre os AT ocorridos numa unidade hospitalar, procurando caracterizá-los e relacioná-los com os riscos profissionais. A população, alvo deste estudo, é constituída pelos profissionais que exercem actividade numa instituição hospitalar do Norte de Portugal. A amostra compreende todos os funcionários que efectuaram a participação dos AT no período de 1 de Outubro de 2007 a 1 de Outubro de 2008, num total de 300 registos. O tratamento exploratório da informação recolhida foi efectuado com o recurso a técnicas estatísticas no domínio da estatística multivariada, em particular através do uso da Análise Factorial das Correspondências (AFC). Procura-se, com esta metodologia, ir um pouco mais longe do que a habitual simples enumeração dos AT por categoria profissional, género, tipo de acidente, risco associado, parte do corpo atingida, local de ocorrência, dia da semana, etc. A abordagem proposta, abandonando a tradicional caracterização dos AT de "*per se*", preconiza a visão conjunta, simultânea e necessariamente mais realista do sistema de inter-relações das variáveis e dos seus papéis na ocorrência dos AT.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A recolha de informação, em particular a relativa às variáveis em estudo (*vidé* Tabela 1), foi efectuada pela consulta de dois modelos internos de participação dos AT (modelo de participação clínica do acidente em serviço e de participação do acidente em serviço). Considerou-se igualmente a informação obtida a partir da observação do local de acidente, a que resultou de questionário ao sinistrado e ainda a que decorreu da presença de eventuais testemunhas do acidente.

Tabela 1. Excerto da tabela com a descrição de algumas das 21 variáveis e 143 modalidades utilizadas no estudo.

N.º Variável	*Nome da Variável*	*N.º Modalidades*	*Modalidades*	*Codificação*	*Frequência (%)*
1	*Acidentes em serviço*	*2*	*Acidente*	*Ac*	*271 (90.3)*
			Acidente Itinerário	*Aci*	*29 (9.7)*
2	*Género*	*2*	*Feminino*	*F*	*238 (79.3)*
			Masculino	*M*	*62 (20.7)*
...	...	...	...	...	...
5	*Categoria profissional*	*5*	*Enfermeiros*	*Enf*	*141 (47.0)*
			Auxiliares de Acção Médica	*Aam*	*94 (31.4)*
			Médicos	**Med**	37 (12.3)
			Técnicos	**Tec**	13 (4.3)
			Outros	**Out**	15 (5.0)
...	...	...	...	...	...
18	*Risco*	*4*	*Biológico*	*Rbio*	*164 (65.0)*
			Mecânico	*Rmec*	*77 (25.7)*
			Ergonómico	*Rerg*	*44 (14.7)*
			Químico	*Rqui*	*15 (5.0)*
...	...	...	...	...	...
20	*Internamento*	*2*	Sim	**Isim**	4 (1.3)
			Não	**Inao**	296 (98.7)
21	*Consulta*	*2*	Sim	**Csim**	181 (60.3)
			Não	**Cnao**	119 (39.7)

Com esta metodologia procura-se investigar eventuais correlações entre variáveis que directamente quantificam ou qualificam os AT e todas as outras variáveis caracterizadoras da população em estudo. Pretende-se igualmente abordar aspectos de segurança e higiene no trabalho importantes para a compreensão do estudo. As variáveis seleccionadas basearam-se nas informações dos modelos de participação e de investigação dos AT, nomeadamente em termos de identificação dos sinistrados, caracterização dos acidentes de trabalho (tempo e espaço), consequências físicas no trabalhador, assim como nas causas associadas à ocorrência dos acidentes.

Após a recolha dos dados procedeu-se a uma análise factorial das correspondências (AFC) a qual, sendo um dos métodos factoriais da análise de dados integrados no domínio da estatística multivariada, é uma técnica essencialmente descritiva e adaptada por excelência ao tratamento de dados contidos em quadros muldimensionais. É possível, no âmbito da AFC, conduzir o tratamento de dados através da análise factorial das correspondências binárias (AFCB) que, sendo uma variante da AFC, é aplicada com particular propriedade aos dados de questionários. Na perspectiva desenvolvida por Benzécri (Benzécri, 1973) e aqui assumida neste trabalho, a AFCB constitui um método que privilegia a formulação dos dados de partida em quadros disjuntivos completos, permitindo desta forma a consideração simultânea de variáveis de diferentes naturezas. Considerando que a matriz de dados inicial continha variáveis expressas em diferentes métricas (por exemplo a variável idade, medida numa escala intervalar e a variável categoria profissional, medida numa escala nominal), foi necessário assegurar a homogeneidade das variáveis através de uma prévia codificação dos dados de partida. Esta codificação, que passou pela transformação de algumas variáveis mensuráveis em variáveis ordinais subdivididas em várias classes (aqui designadas por modalidades da variável). Se designarmos por *X* a matriz de *n* linhas (*n* indivíduos) por *p* colunas (*p* modalidades), preenchida em termos de presença - ausência através da seguinte codificação binária;

$$x_{ij} = \begin{cases} 1 - \text{se o indivíduo } i \text{ ocorre na modalidade } j \\ 0 - \text{no caso contrário} \end{cases} \quad , \quad \forall \text{ xij} \in \text{X}$$

é possível construir o quadro de descrição lógica (na tabela 2 apresenta-se um pequeno exemplo, limitado no número de amostras e de variáveis/modalidades, da matriz de dados codificada em disjuntiva completa) de tal forma que:

Tabela 2 – Quadro de descrição lógica (presença - ausência), matriz de dados codificada em disjuntiva completa.

Q *variáveis (Q = 21) e* p *modalidades (p = 143)*

Variável	***Acidente em Serviço***		***Género***		**…**	***Risco***				**...**	***Internamento***		***Consulta***	
Modalidade (Código) → Indivíduo ↓	***Ac***	***Aci***	***F***	***M***	**….**	***Rbio***	***Rmec***	***Rerg***	***Rqui***	**...**	***Isim***	***Inao***	***Csim***	***Cnao***
i_1	1	0	1	0	…	0	0	0	1	…	0	1	0	1
i_2	1	0	1	0	…	0	1	0	0	…	0	1	1	0
…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…
i_{299}	1	0	1	0	…	0	0	1	0	**...**	0	1	1	0
i_{300}	1	0	1	0	…	1	0	0	0	**...**	0	1	1	0

n *indivíduos (*n *= 300)*

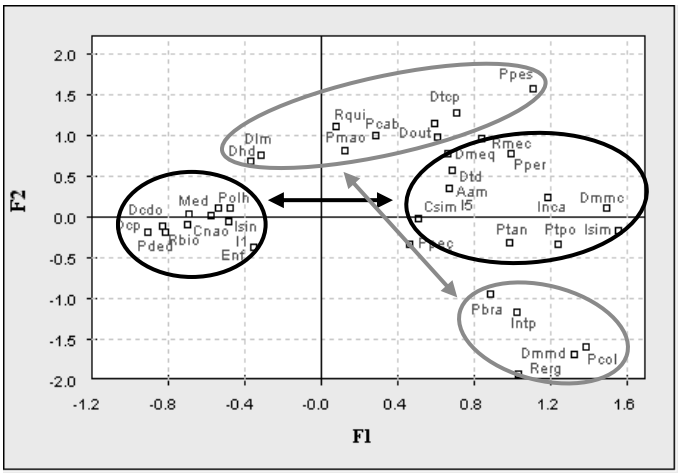
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A AFCB permitiu-nos identificar, através da interpretação dos seus *outputs* (projecções das modalidades e indivíduos nos planos factoriais), não só o sistema de relações no interior de cada um dos conjuntos formados pelas modalidades (colunas da matriz) ou pelos indivíduos (linhas da matriz), mas também os sistemas de relações conjuntos existentes entre modalidades e indivíduos. A interpretação das projecções nos planos factoriais, baseia-se num conjunto de regras que pretendem evidenciar as relações mais importantes existentes nos dados de partida "*...a interpretação dos gráficos faz apelo a conceitos topo-morfológicos, ligados à posição relativa das projecções da nuvem inicial no espaço dos factores retidos e à própria forma sugerida pelo conjunto dessas projecções...*", (Garcia Pereira, 1990).

Da análise e interpretação aos resultados obtidos, na Figura 1 ilustram-se apenas, a título de exemplo, um dos inúmeros *outputs* obtidos (Vieira, 2009), foi possível identificar, entre outras, as seguintes correlações entre modalidades:

- Encontram-se em forte associação positiva, as modalidades correspondentes aos Auxiliares de Acção Médica (**AAM**), mais velhos (**I5**) e cujas descrições associadas aos acidentes ocorridos estão ligadas às modalidades movimentação manual de cargas (**Dmmc**), transporte de doentes (**Dtd**) e manipulação de máquinas e equipamentos (**Dmeq**). Associado a este grupo de modalidades, em forte correlação positiva, ocorrem ainda as várias modalidades que especificam a parte do corpo atingida, pernas (**Pper**), tronco anterior (**Ptan**) e tronco posterior (**Ptpo**). As modalidades de risco mecânico (**Rmec**), de acidentes que implicam uma incapacidade temporária absoluta (**Inca**) com recurso a uma consulta (**Csim**) apresentam igualmente uma forte correlação positiva com as modalidades anteriores;
- Projectam-se em associação positiva as modalidades correspondentes às categorias profissionais dos médicos e enfermeiros (**Med** e **Enf**), mais novos (**I1**), cuja tarefa no momento do acidente passa pela que é descrita pelas modalidades manipulação de dispositivos corto-perfurantes (**Dcp**) e prestação de cuidados aos doentes (**Dcdo**). O risco destes profissionais passa essencialmente pelo risco biológico (**Rbio**), com os olhos e os dedos como sendo as partes do corpo que são particularmente atingidas (**Polh** e **Pded**). Os acidentes ocorridos com estes profissionais, normalmente não implicam uma incapacidade (**Isin**) e raramente são objecto de uma consulta formal por parte do acidentado (**Cnao**).

***Figura 1**. Exemplo de resultados obtidos em AFCB. Projecção das variáveis no Plano Factorial (F1, F2)*



A análise da figura 1, permite ainda estabelecer uma forte associação entre algumas tarefas, partes do corpo atingidas e o risco associado. Assim, é possível verificar uma forte associação entre os acidentes de trabalho relacionados com o risco químico (**Rqui**) durante o transporte de cargas e produtos (**Dtcp**), a lavagem de material (**Dlm**) e na higienização dos doentes (**Dhd**), sendo as mãos (**Pmao**), os pés (**Ppes**)e a cabeça (**Pcab**) as partes do corpo mais atingidas. Por oposição existem acidentes associados ao risco ergonómico (**Rerg**) durante a realização da tarefa de movimentação manual de doentes (**Dmmd**), sendo as partes do corpo mais atingidas a coluna (**Pcol**) e os braços (**Pbra**).

Na tentativa de investigar uma hipotética periodicidade semanal e/ou mensal dos acidentes, foi concebida uma abordagem baseada numa visão frequêncista do fenómeno em estudo A hipótese de investigação estabelecida previa uma confrontação, descriminando os meses e os dias da semana, entre o número de acidentes registados num determinado mês ou dia de semana e o número de acidentes esperado na hipótese de independência (leia-se equiprobabilidade de um acidente num determinado mês ou dia da semana) do número de acidentes em relação ao mês ou ao dia da semana em estudo. A existirem diferenças estatisticamente significativas entre os valores observados e os valores esperados, poder-se-ia inferir pela existência de um desvio à "normalidade" do número de acidentes por mês ou por dia da semana. Considerando os valores observados e dos valores esperados na hipótese de independência foi possível realizar um teste de hipóteses através de uma simples prova de χ^2.

4. CONCLUSÕES

Uma das principais conclusões é o facto de o maior número de acidentes ocorrer por picada, sendo, portanto o risco biológico o factor de risco mais presente como consequência das tarefas que a maioria dos profissionais desenvolve em meio hospitalar. É claramente possível estabelecer uma diferença entre os acidentes, atendendo à idade, nível de escolaridade, categoria profissional, relação jurídica no trabalho e antiguidade na instituição, do profissional de saúde envolvido num acidente de trabalho. Existe uma evidente associação entre a tarefa que estaria a ser realizada no momento do acidente, a parte do corpo atingida, a categoria profissional e a gravidade do próprio acidente (esta última medida de forma indirecta pelas variáveis que qualificam o tipo de incapacidade, a necessidade de internamento e de consulta). O número de acidentes não é estatisticamente independente do dia da semana.

5. REFERÊNCIAS

Benzécri, J.P., (1973) - L'Analyse des Données, Dunod, 2 Vols, Paris.

Pereira, H. G., (1990) - Análise de Dados Geológico-Mineiros. Aplicações e Estudo Metodológico, tese de Agregação, Instituto Superior Técnico, Lisboa.

Vieira, C. (2009) - Acidentes de Trabalho em Meio Hospitalar e sua Relação com Riscos Profissionais, tese de Mestrado, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Usability principles applied to the design of a social benefit internet portal

Viviani, Carlos[a], Castellucci, Ignacio[b], Straume, Askan[c]
[a] Universidad Técnica Federico Santa María, Av. Federico Santa María 6090, Viña del Mar, Chile, e-mail: carlos.viviani@usm.cl ; [b] Universidad de Valparaíso, Carrera de Kinesiología, Facultad de Medicina, Chile, e-mail: icastellucci@gmail.com , [c] Centro de Innovación Techo Para Chile, Departamental 440 San Joaquín, Santiago, Chile, e-mail: astraume@untechoparachile.org

1. INTRODUCTION

The segregation of public housing in developing countries brings as a consequence a socio-spatial exclusion, where large areas of the population are barely provided with the necessary services and products, being the more important the lack of active social support nets, such as quality educational and health facilities, good and stable work opportunities, legal and social advice, among others; all of them considered a source of wealth for their own (World Bank, 2007). This segregation it is increased by the digital gap due to the lack of access to web connectivity by the population living in peripheral urban areas, thus putting further away those valuable opportunities to the people that need it most (Mideplan, 2006).

It is well known that new technology can confuse people rather than helping them, up to the point of making tasks more difficult and irritating (Hall, 2001). For that reason if a successful design it is to be achieved, both easiness of use, efficiency and a pleasant experience must merge into a determined system (Nielsen, 1994a; Norman, 2002; Shackel, 1989).

Usability can be defined as how well users can use the different functions of a product (Nielsen, 1994). In order to succeed with Nielsen´s statement it is necessary to account for the huge diversity present among people such as skill level, social background, motivations, personality, culture and working stiles, making a fundamental step in developing virtual systems focusing the process early on end users (Schneiderman, 2004).

The aim of this study was to generate a web based social integration tool for the most impoverished neighbourhoods of Chile applying principles of usability and participatory user centered methods, in order to achieve optimum performance and systems´ use.

2. METHOD

2.1. Sample

In the three tests, 24 users from small peripheral urban area in the Santiago region were tested (18 female, 6 male), with ages ranging from 14 to 48 years old (mean 27.1±11.7). The best results come from testing no more than 5 and no less than 2 user, and running as many small tests as possible (Nielsen et al., 1993). After giving written and verbal information about the study to the participants, written authorization was obtained from them. It should be noted that the sample was a sample of convenience.

Their educational level was diverse: from school students and housewives with unfinished elementary school. The selection was based on the information that housewives run the critical operation of the house and that secondary students use the most the computer, and not many go to tertiary education due to the lack of opportunities (Centro Innovación, 2009). These groups had diverse needs regarding computer and internet use, as well as computer skill level. Based on this diversity is that 4 main users (housewives) and 4 secondary students were selected for each test. In testing multiple groups of disparate users the overlap between observations will ensure a better outcome from testing a smaller number of people in each group, where 3-4 from each category if testing 2 groups of users is the ideal (Nielsen et al., 1993). In this study, the main persona was the housewives group, labelled as “weak” since in Chile this demographyc group (over 18 years of age and lower income quintiles) had never used a computer (Mideplan, 2006).

2.2. Procedure

Testing procedure was done according to ISO 25062:2006. The development of the contents and information structure was done based on the results of focus groups done by J-PAL Latam. The main end user identified was the housewife, who carries out most of the high impact tasks for the home, which is providing the main income, seeking for education and healthcare options (Centro Innovación UTPCH, 2010; J-Pal Latam, 2010 focus groups). High school and tertiary students usually used internet to seek information for homework’s, download music and usually helped their mother to find information (Centro Innovación UTPCH, 2009). A Persona was developed for the housewives in order to guide the design team (Preece et al, 2007; Nielsen, 1993).

Based on these findings those tasks were transformed into scenarios with tasks related to finding healthcare, education and work information (ISO 25062:2006; Nielsen, 1994a; Potosnak, 1988; Preece et al., 2007). The tasks can be seen in table 1. Task 4 under “Work” was only performed by housewives. Task 2 is identical but depending on the subject, student or housewife, they were assigned to search for a degree or a childcare center respectively, based on their needs.

Table 1 – Task to be achieved by the subjects on each category

Health	Education	Work
1. Finding information about a specific disease(drugs included)	1. Finding information about tertiary studies admission´s test	1. Finding a job through a job web site
2. Finding out if a specific disease was covered by government funds	2. Finding information about a specific degree or childcare center.	2. Finding out how to make a CV
3. Finding out the working hours of nearest health center	3. Finding help regarding financial aid for studying	3. Advertising a service or product on the web
		4. Finding information on how to start your own business

Subjects had to fulfil the tasks asked from them using the interface. The scenarios were read out loud, after the instruction to proceed, time was measured using a stopwatch, stopped after each task was finished and time noted. The Think Aloud technique was used during the test to get insights on issues (Preece et al 2007). This was complemented by the completion of a user satisfaction questionnaire with a debriefing part were subjects could comment openly on their thoughts about their experience (ISO 25062:2006, Nielsen 1994a, Preece et al, 2007, Shneiderman, 2004).

In total three user tests were performed, the first two with a paper based low fidelity prototype and the third prototype was done with a fully operational functional prototype on a netbook device (Kelley, 2001; Preece et al, 2007). Eight subjects per testing were used. All three tests were performed at the subjects' houses. The first two tests were compared fully between categories since it would be invalid to compare paper based performance (eg. time) with those of a fully functional prototype. However, some usability issues found using the high fidelity prototype can be compared with the ones on the low fidelity prototype, like not understanding words, abbreviations or similar (Nielsen, 1994 a; 1994b; 1994c).

2.3. Outcoming measures

Efficiency, Efficacy and Satisfaction/Ease of use were the main outcomes for every test (ISO 25062:2006). The specific usability metrics used for each criteria can be seen in Table 2.

Table 2 – Usability Metrics

Efficiency	Efficacy	Satisfaction & Ease of use
Task completion mean time (s) Total tasks completion mean time (s)	Task completion rate (in %) with and without assistance	Number of users rating in a 5 pthe experience as at least *satisfied and easy*

Efficiency results for the first user test (T1) and the second user test (T2) were compared using the geometric mean, showing percentual values of positive or negative performance (Nielsen, 2001).

All issues found during the user tests were noted in an Issues List, describing the issue, rating its severity and the heuristic that it violated (Nielsen, 1994 b; 1994c).

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1. Efficiency

After the redesign of the first paper based prototype overall efficiency results increased by 29 % on the housewife´s group, however decreased 9% in the students' group. Housewives had higher total task completion mean time (Test 1 = 439 s; Test 2= 371s) than students (Test 1= 306 s, Test 2= 295 s).

3.2. Efficacy

Completion rate was kept at a 100% without assistance in the first two tests for the two groups. This is very important since more that time subjects in a non working environment want to achieve goals in a reasonable time (Nielsen, 1994; 2001a; 2001b)

3.3. Satisfaction and easy

Results from the questionnaires and debriefing showed that users were at least satisfied and found at least easy to interact with the paper based prototype. With the fully functional netbook prototype all subjects referred to be at least satisfied with it but regarding ease of use 4 out of 8 subjects found it not too easy and not too difficult to use, while the other 4 found it at least easy

3.4. Issues List

After the second iteration many of the issues found on the first test disappeared, however at the moment of doing the third test with a high fidelity prototype (netbook) an old issue reappeared related specifically with information visibility and a too small font size, and a new one related to the use of mouse pad.

4. CONCLUSIONS

Application of usability principles mixed with user testing and even more, user centred design can enhance performance and achieve optimum levels of user satisfaction and ease of use. Good presentation for some users may not be ideal for others. Netbook personal computers may not be an optimum hardware to present information, especially for low literacy users who take longer to read and are not familiarized with computer use (Nielsen 2005).

5. ACKNOWLEDGMENTS

We would like to thank to Julian Ugarte, Director of Centro de Innovación de Un Techo Para Chile and the Antumalal community for letting us to play a part in this project.

6. REFERENCES

Centro Innovación Un Techo Para Chile (2010), Personal communication with Head Research and Development Manager Askan Straume.

Hall, R (2001). Prototyping for usability of new technology. *Int.J. Human Computer Studies*. *55, pp 485-501*.

ISO 25062:2006. *Software engineering-Software produc Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE)-Common Industry Fromat (CIF) for usability reports.* International Standardization Organization (ISO)

Kelley, T(2001). Prototyping is the shorthand of innovation . *Design Management Journal. 12 (3). 2001*

Mideplan (2006). Casen survey 2006. *Government of Chile*

Nielsen, J, Landauer, T (1993) : "A mathematical model of the finding of usability problems," *Proceedings of ACMINTERCHI'93 Conference* (Amsterdam, The Netherlands, 24-29 April 1993), pp. 206-213.

Nielsen, J (1994a). *Usability engineering*. California, Morgan Kaufmann

Nielsen, J. (1994b). Enhancing the explanatory power of usability heuristics. *Proc. ACM CHI'94 Conf. pp 152-158. Boston, MA, April 24-28)*

Nielsen, J. and Mack, R (1994c). *Usability inspection methods*, John Wiley & Sons, New York, NY.

Nielsen, J (2001) Jakob Nielsen's Alertbox: *Usability Metrics, January 21*, visited 5th October, 2001 http://www.useit.com/alertbox/20010121.htm

Nielsen, J (2001b) Jakob Nielsen's Alertbox: *Success Rate: The Simplest Usability Metric*, visited October 5th, 2011 http://www.useit.com/alertbox/20010218.html

Nielsen, J (2005) Jakob Nielsen's Alertbox: *Lower-Literacy Users: Writing for a Broad Consumer Audience*, visited October 5th, 2011 http://www.useit.com/alertbox/20050314.html

Norman (2002). *The design of everyday things*. USA, Basic Books

Potosnak, K (1988). 10 tips for getting useful information from users, *Human Factors bulletin*, May 2008. Santa Monica, CA. The Koffler Group

Preece J, Rogers Y, Sharp H (2007). *Interaction Design: Beyond Human- Computer Interaction Second edition.* Wiley and Sons Ltd.

Shackel, B (1986). Ergonomics in design for usability. In Harisson & Monk. *People and computers: designing for usability*. Cambridge, Cambridge University press.

Shneiderman, B (2004). *Designing the user interface: effective strategies for human computer interaction*. Boston : Pearson, Addison/Wesley

World Bank (2007) Intra-Urban spatial inequality.Cities as Urban Regions. Accesed October 7 th 2011 http://wdronline.worldbank.org/worldbank/a/nonwdrdetail/128

ORGANISATION
SPOSHO: Sociedade Portuguesa de Segurança e Higiene Ocupacionais
DPS – Universidade do Minho – 4800-058 Guimarães | sho2012@sposho.pt | www.sposho.pt

CO-ORGANISERS

INSTITUTIONAL SUPPORT

OFICIAL SPONSORS

SPONSORS PARTNERS

MEDIA PARTNERS