

Proceedings Book

SHO

23
24
mar

International
Symposium on

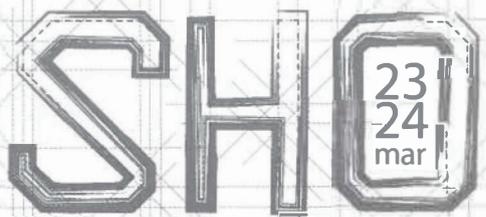
Occupational Safety and Hygiene

2016

Guimarães.Portugal



sposho@sposho.pt



SHO
23
24
mar

International
Symposium on
2016
Occupational Safety and Hygiene

TECHNICAL RECORD**Title**

Occupational Safety and Hygiene SHO2016 - Proceedings book

Authors/Editors

Arezes, P., Baptista, J.S., Barroso, M.P., Carneiro, P., Cordeiro, P., Costa, N., Melo, R., Miguel, A.S., Perestrelo, G.

Publisher

Portuguese Society of Occupational Safety and Hygiene (SPOSHO)

Press Company

Norprint Artes Gráficas

Date

March 2016

Cover Design and Pagination

Manuela Fernandes

ISBN

978-989-98203-6-4

Legal Deposit

370216/14

Edition

275 copies

FICHA TÉCNICA**Título**

Occupational Safety and Hygiene SHO2016 - Proceedings book

Autores/Editores

Arezes, P., Baptista, J.S., Barroso, M.P., Carneiro, P., Cordeiro, P., Costa, N., Melo, R., Miguel, A.S., Perestrelo, G.

Editora

Sociedade Portuguesa de Segurança e Higiene Ocupacionais (SPOSHO)

Impressão e Acabamentos

Norprint Artes Gráficas

Data

Março de 2016

Design da capa e edição

Manuela Fernandes

ISBN

978-989-98203-6-4

Depósito Legal

370216/14

Tiragem

275 exemplares

This edition is published by the Portuguese Society of Occupational Safety and Hygiene - SPOSHO, 2016.

Portuguese National Library Cataloguing in Publication Data

Proceedings book of the International Symposium on Occupational Safety and Hygiene - SHO2016
edited by Arezes, P., Baptista, J.S., Barroso, M.P., Carneiro, P., Cordeiro, P., Costa, N., Melo, R., Miguel, A.S., Perestrelo, G.
Includes biographical references and index.

ISBN 978-989-98203-6-4

1. Safety. 2. Hygiene. 3. Industrial. 4. Ergonomics. 5. Occupational.

Publisher: Sociedade Portuguesa de Segurança e Higiene Ocupacionais (SPOSHO)

Occupational Safety Hygiene SHO Series

Book in 1 volume, 414 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 website at: <http://www.sposho.pt>

© 2016 by SPOSHO

ISBN 978-989-98203-6-4

Organising Committee

Chairman

A. Sérgio Miguel Universidade do Minho

Secretary

Pedro Arezes Universidade do Minho

Members

Gonçalo Perestrelo SPOSHO

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, University of Minho, FEUP & ISCIA, Portugal

Alfredo Soeiro, Universidade Porto, Portugal

Álvaro Cunha, University of Porto, Faculty of Engineering (FEUP), Portugal

Ana Ferreira, Department of Environmental Health, Coimbra Health School, Portugal

Anabela Simões, ISG/CIGEST, Portugal

Angela Macedo Malcata, University Institute of Maia (ISMAI), Portugal

Antonio López Arquillos, Universidad de Málaga, Spain

Beata Mrugalska, Poznan University of Technology, Fac. Engineering Management, Poland

Béda Barkokébas Junior, University of Pernambuco, Brazil

Camilo Valverde, School of Economics and Management, Catholic University of Portugal

Carla Barros, University Fernando Pessoa, Portugal

Carla Viegas, School of Health Technology-Polytechnic Institute of Lisbon, Portugal

Catarina Silva, Ergonomics Dep., FMH, University of Lisbon, Portugal

Celeste Jacinto, Mechanical & Industrial Engineering, Univ. Nova de Lisboa, Portugal

Celina P. Leão, School of Engineering of University of Minho, Portugal

Cezar Benoliel, Ass. Latino Americana de Eng. de Segurança do Trabalho - ALAEST, Brazil

Cristina Madureira dos Reis, University of Trás-os-Montes and Alto Douro, Portugal

Delfina Gabriela Ramos, Polytechnic Institute of Cávado and Ave, Technology School, Portugal

Denis A. Coelho, C-MAST, Universidade da Beira Interior, Portugal

Divo Quintela, ADAI-LAETA, University of Coimbra, Portugal

Duarte Nuno Vieira, Faculty of Medicine, University of Coimbra, Portugal

Ema Sacadura Leite, CHLN; ENSP; SPMT, Portugal

Emília Duarte, IADE-U, UNIDCOM, Lisboa, Portugal

Emilia Rahnemay Kohlman Rabbani, University of Pernambuco - UPE, Brazil

Enda Fallon, Industrial Engineering, National University of Ireland Galway, Ireland

Evaldo Valladão, CEDAE - Brazilian Academy of Work Safety Engineering, Brazil

Fernanda Rodrigues, Civil Engineering Department, University of Aveiro, Portugal

Fernando Gonçalves Amaral, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Brazil

Fernando Moreira da Silva, Faculty of Architecture, University of Lisbon, Portugal

Filipa Carvalho, Ergonomics Dep., FMH, University of Lisbon, Portugal

Filomena Carnide, Universidade de Lisboa- Faculdade de Motricidade Humana, Portugal

Florentino Serranheira, Escola Nacional de Saúde Pública, Universidade NOVA de Lisboa, Portugal

Francisco Fraga, Univ. of Santiago de Compostela, Faculty of Sciences, Lugo, Spain

Francisco Rebelo, Ergonomics Dep., FMH, University of Lisbon, Portugal

Guilherme Teodoro Buest, ABENC - Associação Brasileira de Engenheiros Civis, Brazil

Gyula Szabo, Donat Banki Faculty, Obuda University, Hungary

Hernâni Veloso Neto, RICOT, Institute of Sociology, University of Porto, Portugal

Ignacio Castellucci, Universidad de Valparaíso, Escuela de Kinesiología, Chile

Ignacio Pavón, ESTI Ingenieros Industriales. Universidad Politécnica de Madrid, Spain

Isabel L. Nunes, Universidade Nova de Lisboa, Fac. de Ciências e Tecnologia, Portugal

Isabel Loureiro, School of Engineering, University of Minho, Portugal

Isabel S. Silva, School of Psychology, University of Minho, Portugal

Ivars Vanadzins, Institute of Occupational Safety and Environmental health, Latvia

J. L. Bento Coelho, IST, Lisbon University, Lisbon, Portugal

Jack Dennerlein, Harvard University / Northeastern University, USA

J. Santos Baptista, University of Porto, Faculty of Engineering (FEUP), Portugal

Jesús A. Carrillo-Castrillo, Junta de Andalucía, Spain

João Areosa, CICS.NOVA; RICOT & ISEC, Portugal

João Paulo Correia Rodrigues, University of Coimbra, Portugal

João Prista, Escola Nacional de Saúde Pública/Universidade NOVA de Lisboa, Portugal

João Ventura, IN+ (Inov., Tecnologia e Políticas de Desenvolvimento), IST, Portugal

Joaquim Góis, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal

Jorge A. Santos, University of Minho, Portugal

Jorge Patrício, Laboratório Nacional de Engenharia Civil/NEC, Portugal

- José Cardoso Teixeira**, University of Minho, Portugal
José Carvalhais, Ergonomics Dep., FMH, Universidade de Lisboa, Portugal
José Castela Torres da Costa, Faculdade Medicina UP, Portugal
José Keating, Escola de Psicologia, Universidade do Minho, Portugal
José L. Meliá, University of Valencia, Spain
José Miquel Cabeças, Univ. Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Portugal
Jose Orlando Gomes, Federal University of Rio de Janeiro, Brazil
José Pedro Domingues, University of Minho, Portugal
Joseph Coughlin, Massachusetts Institute of Technology - AgeLab, USA
Juan Carlos Rubio-Romero, University of Málaga, Spain
Laura Martins, Universidade Federal de Pernambuco, Brazil
Liliana Cunha, University of Porto, Portugal
Luis Antonio Franz, Federal University of Pelotas, Brazil
Luiz Bueno da Silva, Federal University of Paraíba, LAT-CESET, Brazil
M.D. Martínez-Aires, Department of Building Construction, University of Granada, Spain
M^a Carmen Rubio-Gómez, ETSICCP. University of Granada, Spain
Mahmut Ekşioğlu, Boğaziçi University, Turkey
Manuela Vieira da Silva, Porto School of Health Technology (ESTSP.IPP), Portugal
Marcelo M. Soares, Federal University of Pernambuco, Brazil
Marcelo Pereira da Silva, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brazil
Maria Antónia Gonçalves, School of Managements and Industrial Studies, IPP, Portugal
Maria José Marques Abreu, Department of Textile Engineering, University of Minho, Portugal
Marianne Lacomblez, Fac. de Psicologia e de Ciências da Educação, Univ. do Porto, Portugal
Mario Cesar Rodríguez Vidal, Federal University of Rio de Janeiro, Brazil
Mário Vaz, FEUP, University of Porto, Portugal
Marta Santos, University of Porto, Portugal
Martin Lavallière, UQAC, Chicoutimi (Qc), Canada
Martina Kelly, National University of Ireland, Galway, Ireland
Matilde Alexandra Rodrigues, School of Allied Health Technology of IPP, Portugal
Menozzi, ETH Zürich, Switzerland
Miguel Tato Diogo, University of Porto, Portugal
Mohammad Shahriari, Konya Necmettin Erbakan University, Turkey
Mónica Dias Teixeira, Higher Institute of Management and Administration- Santarém, Portugal
Mónica Paz Barroso, University of Minho/SPOSHO, Portugal
Nélson Costa, University of Minho, Portugal
Olga Mayan, University Institue of Maia, Portugal
Paul Swuste, Safety Science and Security Group TUDelft, The Netherlands
Paula Carneiro, University of Minho, Portugal
Paulo Antonio Barros Oliveira, Federal University of Rio Grande do Sul, Brazil
Paulo Flores, University of Minho, Department of Mechanical Engineering, Portugal
Paulo Noriega, Ergonomics Dep., FMH, University of Lisbon, Portugal
Paulo Sampaio, University of Minho, Portugal
Paulo V. R. Carvalho, Nuclear Engineering Institute, Brazil
Pedro Arezes, University of Minho, Portugal
Pedro Ferreira, ULHT-DAT, Portugal
Pedro Mondelo, Universitat Politècnica de Catalunya, Spain
Pere Sanz-Gallen, Department of Public Helath. University of Barcelona, Spain
Raquel Santos, Luz Saúde, Portugal
Ravindra S. Goonetilleke, Hong Kong University of Science and Technology, China
Rui Azevedo, University Institute of Maia - ISMAI, Portugal
Rui B. Melo, Ergonomics Dep., FMH, University of Lisbon, Portugal
Rui Garganta, Sports Faculty, University of Porto, Portugal
Salman Nazir, MTDI, Buskerud and Vestfold University College, Norway
Santiago Freijo López, Universidad de Santiago de Compostela, Spain
Sérgio Dinis Sousa, University of Minho, Portugal
Sílvia A. Silva, Instituto Universitário de Lisboa (ISCTE-IUL), Portugal
Susana Costa, University of Minho, Portugal
Susana Viegas, Lisbon School of Health Technology-IPL, Portugal
Teresa Patrone Cotrim, Ergonomics Dep., FMH, University of Lisbon, Portugal
Waldemar Karwowski, University of Central Florida, USA
Walter Franklin M. Correia, University Federal of Pernambuco, Brazil

INDEX OF AUTHORS

A

Aguiar, L.
 Albuquerque, A.
 Almeida, C.
 Almeida, T.
 Alsina, O.
 Alves, Anabela
 Alves, Arminda
 Alves, D.
 Alves-Pereira, M.
 Araújo, J. P. C.
 Arévalo, C.
 Arezes, P.
 Azevedo, L.

B

Baptista, J. Santos
 Baptista, João
 Baptista, João Santos
 Barata, S.
 Barreto, J.
 Basto, M.
 Bastos, J.
 Bernardes, H. K. B.
 Bernardino, C.
 Bezerra, K.
 Blanco, M. J. R.
 Borchiellini, R.
 Borges, N.
 Botella, A. R.
 Braga, F. A. V.
 Brandão, T. R.
 Butlewski, M.

C

Cabral, A. L.
 Cabrita, R.
 Calkaya, M.
 Campos, C.
 Campos, P.
 Canotilho, R.
 Carita, J.
 Carolino, E.
 Carrana, P.
 Carvalho, Fernando P.
 Carvalho, Filipa
 Carvalho, M. S.
 Carvalho, V.
 Castro, H.
 Cillis, E.
 Clemente, M.
 Colim, A.
 Conde, J.
 Cordeiro, A.
 Costa, J.
 Costa, N.
 Costa, S. A.
 Costa, P. R.
 Costinha, I.
 Couto, J.
 Cunha, J. P. S.
 Cunha, R.
 Cusciano, D.

D

Dahlke, G.
 Delgado, A.
 Dias, M.
 Díaz-Soler, B. M.
 Dinis, B.
 Dinis, M. L.
 Diniz, C.
 Diogo, M. T.
 Dionísio, F. D.
 Drzewiecka, M.

E

Evangelista, W. L.

F

Fargione, P.
 Faria, H.
 Faria, T.
 Farinha, J.
 Fernandes, Andréa S. C.
 Fernandes, Ana
 Fernandes, José
 Fernandes, José Luiz
 Fernandes, N.
 Ferreira, A.
 Ferreira, M. C. P.
 Ferreira, N.
 Ferreira, T.
 Figueiredo, F.
 Figueiredo, J. P.
 Filho, G. C. A.
 Flores, P.
 Fonte, S.
 Freund, J.
 Frias, O.

G

Gallego, V.
 Garcia, F.
 Gaspar, T.
 Gokay, M. K.
 Gołaś, H.
 Gomes, H.
 Gomes, N.
 Gomes, S.
 Gonçalves, A.
 Gonçalves, C.
 Gonçalves, F.
 Gonçalves, G.
 Gonçalves, J. A. G.
 Górný, A.
 Groenewe, J.g
 Guedes, H.
 Guedes, R.
 Gulijk, C. V.
 Guterres, J.

H

Hankiewicz, K.
 Henriques, S.

J

Jesus, A. C. C.
 Jorge, M.
 Juliano, Y.

INDEX OF AUTHORS

Junior, B. B.
 Junior, F. M. A.
 Junior, G. M. A.
 K
 Kanazawa, F. K.
 L
 Ladeira, C.
 Lago, E.
 Lago, M.
 Lajinha, T.
 Laranjeira, P.
 Laruccia, M.
 Lasota, A. M.
 Leal, A.
 Leao, C. P.
 Leite, E.
 Lemkowitz, S.
 Lima, A.
 Lima, J. P. M.
 Lima, V.
 Lobo, F.
 Lopes, A. S. M.
 Lopes, A.
 Lopes, D. M.
 Lopes, J. M.
 Lopes, Miguel
 López-Alonso, M.
 Lopez-Arquillos, A.
 Loureiro, I.
 Lourenço, C.
 M
 Machado, C. F.
 Machado, J.
 Magalhães, C.
 Magdaleno, A.
 Malta, M.
 Manhaes, L. V.
 Marques, A.
 Martínez-Aires, M. D.
 Martins, C.
 Martins, E.
 Martins, I.
 Martins, J.
 Martins, L. B.
 Martins, S.
 Martorell, S.
 Matias, B. S.
 Matos, M. L.
 Matoso, T.
 Mattar, M. M.
 Mazur, A.
 Melo, M. B. F. V.
 Melo, R. B.
 Mendes, F.
 Mesquita, I.
 Michaloski, A. O.
 Miguel, A. S.
 Moenfard, M.
 Monteiro, Luciano
 Monteiro, Luis
 Monteiro, P.

Morgado, L.
 Mota, L.
 Mrugalska, B.
 Muniz, D. D.
 N
 Naeini, H. S.
 Naeini, M. S.
 Nakayama, G.
 Neto, H. V.
 Neves, M. C.
 Neves, O.
 Nóbrega, M. J. R.
 Nunes, I. L.
 O
 Oliveira, C. R. S.
 Oliveira, A.
 Oliveira, J. M.
 Oliveira, P.
 Oliveira, T. F.
 Ollay, C. D.
 P
 Paiva, J.
 Paiva, L. P. S.
 Palhinha, P.
 Patrucco, M.
 Pedrosa, L.
 Pereira, C. M. M.
 Pereira, J.
 Pereira, Márcia
 Pereira, Mónica
 Pereira, P.
 Pereira, T.
 Pimentel, C.
 Pimentel, G.
 Pimpão, S.
 Pinho, M. E.
 Pinto, J. O.
 Pinto, M.
 Pinto, S.
 Pinto, T.
 Pires, C. C.
 Portela, F.
 Primo, V.
 Q
 Qualharini, E. L.
 R
 Ramos, R.
 Rebelo, M.
 Reis, C. M.
 Reis, K. E. G.
 Ribeiro, A.
 Ribeiro, H.
 Ribeiro, M.
 Ricardo, D.
 Rique, F.
 Rocha, Alda
 Rocha, Ana
 Rodrigues, M. A.
 Rodrigues, N.
 Rodrigues, P.
 Rodrigues, S.

INDEX OF AUTHORS

Romero, J. C. R.

S

Sabino, R.

Sadłowska-Wrzesinska, J.

Salehi, N.

Sampaio, A. M.

Sanchez, A.

Santiago, E. R. C.

Santos, Alejandro

Santos, Ana Baltazar

Santos, C.

Santos, E.

Santos, Joana

Santos, J. A. R.

Santos, J. W.

Santos, Marta

Santos, Mateus

Santos, R. A.

Santos, Rubim

Santos, V.

Santos, W.

Seco, R.

Seixas, A.

Sequeira, C.

Serranheira, F.

Shahriari, M.

Silva, Ana Sofia

Silva, Aurora

Silva, C. S.

Silva, E. P.

Silva, Eduardo C.

Silva, Eduardo

Silva, I.

Silva, Manuela Vieira

Silva, Marisa

Silva, P. H. G.

Silva, P. L. B.

Silva, R. C.

Silva, Rita

Silva, S.

Silva, T.

Simões, H.

Simões, P.

Simões, S.

Soares, F.

Sousa, A.

Sousa, C.

Souto, M. S. M. L.

Spychała, M.

Swuste, P.

T

Teixeira, Daniela

Teixeira, Dário

Teixeira, S.

Tender, M.

Torres, I.

U

Umami, M. K.

V

Valadares, R.

Vasconcellos, L. C. F.

Vaz, M.

Veiga, R.

Veruschka, F.

Vicente, S.

Vidal, M.

Viegas, C.

Viegas, S.

Vilhena, E.

Vitorino, L.

W

Wictor, I. C.

X

Xavier, A. A. P.

Z

Zwaard, W.

SUBMITTED PAPERS - by alphabetic order of the first author

Shift work: changing the implications of the circadian rhythm in the safety and health of workers - Systematic review	1
Experiências de Recuperação e o Stress Ocupacional. Contributos para a diminuição dos riscos psicossociais em contexto laboral	4
Projeto Piloto de Controlo do Cumprimento das Condições Operacionais e Medidas de Gestão do Risco	7
Discussão das medidas de controlo de riscos ambientais adotadas, na etapa de pasteurização, por uma fábrica de cerveja.	10
Gestão de Turnos no Centro de Relato e Controlo	13
Acidentes no pessoal das escolas públicas de Barcelos e Esposende (2009-2015)	16
The measure of social well-being and psychosocial effects in a population of chronically ill patients affected by asbestos poisoning.	19
Análise postural por fotogrametria-Estudo de Caso	22
What can be the actions following a coal mine accident	25
Análise de Palavras-Chave para Avaliação de Risco na Atividade Portuária	28
O impacto da inclusão do dador na avaliação ergonómica dos locais de colheita de sangue.	31
Avaliação dos Riscos psicossociais percebidos pelos trabalhadores das empresas de limpeza em Portugal	34
Incineração dos Resíduos Sólidos Urbanos e Risco de Libertação de Substâncias Radioactivas	37
Protecção Contra Radiações Ionizantes na Indústria de Fosfatos	40
Occupational Risk Assessment & Management: easier said, than done. The importance of the Culture of Safety	43
Influência da obesidade na sobrecarga física percecionada durante a manipulação vertical de cargas – Um estudo preliminar	46
Occupational Noise Mapping in an Industrial Environment	49
Occupational exposure to particles during hotel's rooms cleaning	52
Segurança participativa: um estudo de caso na Construção Civil	55
Influence of work processes on variations in the parameters of complex reactions to stimuli	58
The impact of work on body composition changes in workers	61
Perda auditiva induzida por ruído em professores de música - Noise-induced hearing loss in music teachers	64
Health risks related to nanomaterials used in cementitious materials marketed	67
Montagem, Manutenção e Desmontagem de Sinalização Rodoviária Temporária - Estudo de Caso	70
A Dor e o Desconforto no Trabalho: Estudo de Caso no Setor Têxtil	73
Boas Práticas, Higienização das Mãos e Uso de Equipamentos de Proteção Individual em Prestadores de Cuidados de Saúde	76
Gerenciamento da Implantação da Produção + Limpa (P+L)	79
Avaliação da condição térmica de trabalhadores no Centro de Entrega de Encomendas de uma Empresa Postal na Paraíba	82
Segurança no Planeamento e Execução de Trabalhos em Parques Eólicos	85
Ergonomic improvements in a packaging line: a case study	88
Preventing Accidents: Ergonomics Videography in Occupational Safety	91
Time to re-evaluate responsibility of mine engineers in Turkey to obtain safer workplace environment	93
Evaluation of the quality of work of the health and safety service using the Servqual method - a case study	96
A Construção Civil e a Gestão de Saúde e Segurança no Brasil e em Portugal: um olhar sobre as obras de pequena dimensão.	99
Ergonomics aspects in occupational risk management	102
Work environment in quality assurance	105
Burnout nos Motoristas de Pesados de Longo Curso	108
Setor da Construção em Portugal - Título Habilitante de Laboração versus Serviços de Segurança no trabalho: Estudo Exploratório	111
Avaliação de riscos ocupacionais numa empresa de serralharia: Caso de estudo	114
Fatores de risco na atividade de procuradores do trabalho: aplicação do Effort-reward Imbalance Questionnaire (ERI-Q)	117
Percepção dos Trabalhadores: Quanto a identificação dos Riscos Organizacionais do Trabalho	120

SUBMITTED PAPERS - by alphabetic order of the first author

Application of human biomonitoring programmes in occupational exposure contexts – an overview.	123
Occupational risks in healthcare sector. Hazard perception and risk assessment in clinical service.	126
Redução do Ruído por Aplicação de Lã de Rocha	129
Avaliação Ergonômica do Posto de Trabalho do Médico-Dentista	132
The Importance of Emerging Risks on Management of Health and Safety Risks	135
Assessment of risk to work-related musculoskeletal disorders of upper limbs at welding stations	138
Food consumption and health status in University of Porto women employees'	141
Organizational Climate and Job Satisfaction. Contribution to the Promotion of Quality of Life in Work Context	144
Experiências de recuperação e satisfação labora/ Recovery experiences and job satisfaction	147
Estudo da prevalência de sintomas músculo-esqueléticos nos trabalhadores de um centro de triagem de resíduos valorizáveis	150
Engenharia de Avaliações: Estudo de Caso da Construção do Metrô, Linha 4 - Trecho Oeste, no Município do Rio de Janeiro	153
Ambiente Térmico na Indústria Têxtil e o seu Impacto na Produtividade	156
Human development Index (HDI) and frequency rate of fatal occupational injuries. Are they related?	159
Avaliação de Riscos Ocupacionais na Indústria da Construção: Estudo de Caso	162
Avaliação da insalubridade por exposição a ruído em uma empresa gráfica.	165
Caso de Estudo – Coluna Vertebral vs. Movimentação Manual de Cargas	167
Aplicação da Metodologia Ativa no Processo Ensino-Aprendizagem nos Cursos de Engenharia Elétrica e Mecânica da UNISUAM: Projeto e Desenvolvimento de Bancadas e Painéis Didáticos	170
Silicosis, a preventable occupational disease: current status and challenges	173
Ambulatory Register of the Electrocardiogram Research in Firefighters	176
Mulheres na Aviação: Desordens ginecológicas	179
Acessibilidade em Aeronaves - Este problema de ergonomia se perpetua	182
A Teoria da Informação e o uso da Tecnologia da Informação em Aeronaves: A Analogia com o Processo de Comunicação entre Seres Humanos	185
Retrato Falado Automatizado Forense, a substituição do lapis pelo mouse	188
Convergência Digital, a aproximação do limite da Inteligência Computacional	191
Avaliação do parâmetro SEAT em motoristas de autocarros urbanos	194
Eficácia de um programa de ginástica laboral: influência da prática de actividade física no estado de saúde auto-percepcionado	197
PTD applied in civil construction contractors.	200
Avaliação dos efeitos sinérgicos sobre o trabalhador exposto a fatores de riscos físicos em simultâneo.	203
Coffee Drinks – Changing patterns of ingestion of bioactive compounds?	206
Análise Biomecânica da Atividade de Transporte Manual de Bagagem em um Aeroporto Brasileiro	209
Ergonomic Evaluation of Workstations for International Students at Universities: a Case Study	212
Uma visão geral das intervenções e ações tomadas por um órgão regional de Segurança e Saúde no Brasil	215
An Ergonomic Cart Design for Occupational Health Promotion at a Food Manufacturing Company in Iran: An Approach on Industrial Ergonomics Intervention	218
A perspectiva do ensino de Ergonomia nos cursos de design de moda no Brasil	221
Exposição Simultânea a Vibrações e Ruído de Baixa Frequência em Mecânicos de Aeronaves	224
Estudo de Análise de Risco Tecnológico de um Projeto Multifamiliar Adjacente a uma Área Industrial: Estudo de Caso na Cidade do Rio de Janeiro	227
Uma abordagem de sucesso no ensino da Usabilidade	230
Estresse Térmico na Indústria da Construção Civil: Uma Breve Revisão	233
Caracterização do Estresse Organizacional nos Trabalhadores de uma Instituição de Ensino Superior	236

SUBMITTED PAPERS - by alphabetic order of the first author

Health and Safety on Construction Sites in Cape Verde	239
Occupational noise in urban bus - A short review	242
Avaliação de Riscos Integrada – Riscos Psicossociais associados a LMERT	245
Percepção das Condições Físicas dos Locais de Trabalho dos Controladores de Tráfego Aéreo da FAP e Incidentes de Tráfego Aéreo	248
Conceptual design of a medical device for transference of bedridden people in domestic environments – preliminary studies	251
Cartografia de Risco de Incêndio Urbano no Quarteirão da “Viela do Anjo Porto” - Estudo de Suscetibilidade	254
Redução das quedas de doentes num hospital: a influência das alterações do envolvimento ambiental e organizacional	257
Prevenção do acidente baseada no comportamento crítico: estudo de caso em uma indústria de bebidas em Pernambuco/Brazil	260
Bathroom Accessibility Problems for Reduced Mobility Individuals	263
Utilização de Scooters de Mobilidade Elétrica: a independência alcançada é acompanhada pela segurança desejada	266
Sistema de Monitorização Remota da Temperatura Corporal para Crianças –Requisitos do Produto	269
Boas Práticas de Higienização das Mãos em emergência Pré-Hospitalar	272
A protocol example on calculation of the metabolism for surgeons in an operating room	275
Effects of perceived stress and fatigue in Firefighters cognitive performance: a pilot study	278
Severity of occupational accidents in petrol stations	281
Do OHS Staffs understand problem of psychosocial risk at work? Pilot study	283
Trend analysis of occupational accidents in Spain considering economic and regulatory changes	286
Gestão de Projeto de Implementação das Medidas de Autoproteção no Laboratório Ensaios Físicos da Mota-Engil à luz da NP ISO 21500:2012	289
Implementation of the QMS in Esgalhadelas – Case Study	292
Efeito do Tolueno e Ruído na Gênese de Perda Auditiva Ocupacional	295
Riscos ocupacionais e de utilização de piscinas públicas	299
The influence of job rotation on wrist position sense: a preliminary study among assembly workers in a real-life occupational setting	302
Resíduos da Construção Civil: Uma Questão de Saúde e Segurança no Canteiro de Obra	305
Uma Avaliação sobre Acidentes de Trabalho na Construção de Rodovias Brasileiras	308
Avaliação dos desperdícios alimentares em Jardins de Infância	311
The impact of work shift on psychosocial risks: a case study	314
Avaliação de Riscos Psicossociais na Manutenção da Esquadra 502 – Caso de Estudo para Operadores de Cabine	317
Hazardous occupational health & safety issues in quarries	320
Avaliação da Radiação Gama Total e Taxa de Dose de Radiação Gama nos Spas Termais Portugueses	323
Iluminação nos Serviços Administrativos, um caso de estudo numa Escola do 2.º e 3.º Ciclo	326
O Impacto do Transporte Ferroviário de Mercadorias Perigosas no Concelho de Matosinhos em 2012 - Caso de Estudo	329
Saúde do trabalhador: análise dos riscos ambientais e doenças ocupacionais em um curtume	332
Estudo exploratório sobre a influencia dos compostos polares dos óleos alimentares na segurança alimentar - Caso de estudo	335
Gestão da interface trabalho-família e efeitos na satisfação com a vida e na paixão com o trabalho	338
Knowledge scope and education frames of OHS specialists in Poland on example of Technical University of Lodz	341
Developments of Safety Science and Safety Management till the End of the 1970s, the Three Mile Island disaster	344
Preparação e desenvolvimento de um sistema de gestão da qualidade (NP EN ISO 9001:2008) para uma empresa produtora de componentes de aplicação industrial	347
Estudo exploratório das condições existentes de uma organização para o desenvolvimento/implementação de um sistema de gestão da qualidade - Estudo de caso	350
Preparação e desenvolvimento das medidas de autoproteção para uma instituição de ensino - Estudo de caso	353
Estudo exploratório das condições existentes de segurança contra incêndios num estabelecimento de ensino em Portugal	356

SUBMITTED PAPERS - by alphabetic order of the first author

Prevention through design in tunneling	359
Sustainable Work and Health - a Study on Active Aging	362
Thumb Reach of Portuguese Young Adult When Interacting with a Touchscreen of One-Handed Device	365
Comparação entre métodos de gestão de riscos-MIAGR/Outros Métodos	368
Improving Safety and Health in a Lean Logistic project: a case study in an automotive electronic components company	371
Fungi occupational exposure assessment: a methodology to be followed for a more sound health effects discussion	374
Occupational exposure to fungi and mycotoxins in swine feed production: Data Review	377
Task-based approach importance for the occupational risk assessment – The case of particles exposure in feed industry	380
Avaliação de Vibrações e Ruído de Baixa Frequência no Convés de Voo de uma Fragata	383
Hearing Educational Program and Risk Perception for Noise Exposed Workers	386

Shift work: changing the implications of the circadian rhythm in the health of workers - Systematic review

Cipriano Almeida¹, José Augusto Rodrigues dos Santos², Carmen Diniz³

¹FEUP, Portugal; ²FDEUP, Portugal; ³FFUP, Portugal

ABSTRACT

The variation of working schedule is a significant change in employment terms, over recent decades. Among the various forms of existing schedules, there is the organization of shift work. In modern society, a growing number of individuals work in shift schedules. Companies turn to shiftwork to ensure the laboring continuity. Workers in such schedules are subject to circadian rhythm disorders. The objective of this review is to analyze the main implications of this type of schedule on health and safety of workers. We have performed a systematic review using the Prisma methodology. A literature search was conducted in the SCOPUS database, through a combination of keywords and restricting papers published between 2009 and 2014. The results show a relationship between work and sleep disturbance, implying an increase of fatigue, and diseases related with the reduction of melatonin and cortisol increasey.

KEYWORDS: shiftwork; health; circadian rhythm; sleepiness

1. INTRODUÇÃO

O termo circadiano provém do latim “*circa diem*”, que significa “por volta de um dia”. O ritmo circadiano regula o sincronismo entre as várias funções dos diversos órgãos do corpo humano, num período de vinte e quatro horas. O padrão normal do ciclo sono-vigília tem um ritmo circadiano, ou seja, de 24 horas. Durante o sono ocorre, normalmente, uma diminuição da temperatura corporal e um aumento dos níveis de melatonina. Na figura 1 evidencia-se que a melhor eficiência do sono ocorre quando a temperatura atinge os 36,5° graus e a melatonina o seu máximo [1]. A melatonina é produzida principalmente na glândula pineal e sendo esta influenciada pela luz e ritmo circadiano, com o pico de produção entre as 2 e as 4 horas da manhã.

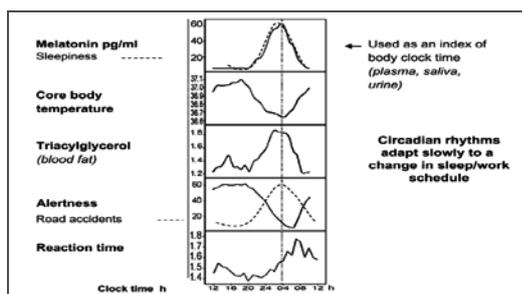


Figura 1 – Exemplo do ritmo circadiano (Rajaratnam and Arendt, Lancet 2001)

A melatonina tem como principal função regular o sono, ou seja, num ambiente escuro e calmo, os níveis de melatonina do organismo aumentam, causando o sono. Esta é a principal hormona segregada pela glândula pineal no cérebro, que participa na organização temporal dos ritmos biológicos, atuando como mediadora entre o ciclo claro/escuro ambiental e os processos regulatórios fisiológicos [2]. O sono está associado diretamente ao restabelecimento e rejuvenescimento do corpo, e à renovação psicológica, nomeadamente, dos processos mnemónicos e à aprendizagem [3]. O horário das refeições também exerce um importante efeito sincronizador do sistema circadiano, promovendo alterações no metabolismo fundamentais para manutenção da homeostase corporal.

As atividades são organizadas segundo um ciclo de 24 horas (horários de trabalho, de lazer... etc). O trabalho por turnos corresponde a uma organização laboral, que visa assegurar a continuidade da produção de bens ou serviços. Atualmente, este tipo de trabalho é cada vez mais necessário e frequente, pois a sociedade não consegue viver sem os serviços que funcionam em H24. Exemplo disso, são os hospitais, os aeroportos, o serviço policial, etc.

De acordo com [4], entre 15% a 30% da população ativa trabalha por turnos, sendo que 19% da população europeia labora pelo menos 2 horas, entre as 22 horas e as 5 da manhã. O tempo no trabalho diz respeito às características temporais do funcionamento humano, entre as quais podemos encontrar as velocidades de execução, o tempo de reacção, os ritmos biológicos, a aquisição de experiências, o desgaste profissional ou o envelhecimento biológico[6].

Os trabalhadores neste tipo de horários vivem um quotidiano desfasado e, de certa forma, em “isolamento” da restante sociedade, pelo que acrescenta complicações, ao nível das suas relações interpessoais. Paralelamente, esta forma de trabalho implica perturbações da saúde relacionadas com as alterações do ritmo circadiano, por exemplo, ao nível das funções fisiológicas e psicológicas.

Sabe-se que o stresse altera os níveis de cortisol, o que a longo prazo aumenta, exponencialmente, o risco de doenças cardiovasculares, cancro, diabetes e depressão [5].

Pretende-se com esta pesquisa bibliográfica analisar as implicações que o trabalho por turnos tem na saúde dos trabalhadores.

2. MATERIAS E MÉTODOS

A fim de identificar esta evidência efetuou-se uma revisão sistemática sobre as implicações do trabalho de turnos na saúde dos trabalhadores. Para o efeito utilizou-se a SCOPUS através da base de dados da FEUP, aplicando-se a combinação das seguintes palavras chave : *shiftwork / circadianrhythm ; shiftwork / health; shiftwork / sleepiness*.

Todos os estudos foram selecionados inicialmente por título, depois por resumo e por fim, mais cuidadosamente em texto completo, seguindo as orientações prisma[7], conforme o esquema da figura 2.

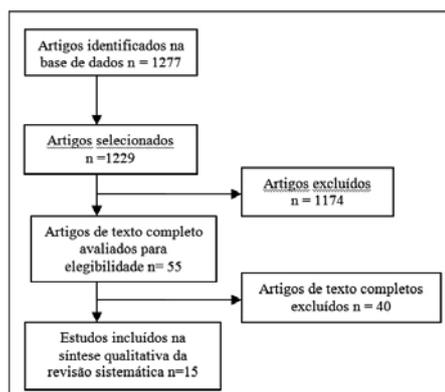


Figura 2 – Fluxograma de estudos selecionados para a revisão.

Da pesquisa inicial resultaram 1277 artigos, posteriormente refinamos a pesquisa, tendo sido excluídos os que não corresponderam aos critérios estabelecidos. Na valorização da qualidade dos artigos foi tido em conta o método seguido, a validação dos inquéritos e dos aparelhos utilizados para as medições. No final foram analisados 15 artigos completos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos estudos analisados, constatou-se que existe uma comparação das implicações na saúde entre os trabalhadores por turnos e horário regular diurno. Verificou-se que os trabalhadores por turnos rotativos sofrem mais com a interrupção do ritmo circadiano do que, os trabalhadores em horário regular diurno. Por outro lado, existe uma relação entre a privação do sono e o aumento de doenças. Verifica-se um aumento da fadiga, distúrbios do sono, bem como problemas de índole social e de saúde. A tabela 1, relaciona o número de artigos analisados e os efeitos no trabalhador por turnos.

Tabela 1 – Efeitos.

Efeitos	Total artigos
Perturbação sono	15
Fadiga	7
Problemas sociais	4
Efeitos na saúde	15

3.1. Perturbação do sono/redução melatonina

Devido à exposição à luz artificial durante a noite, o organismo dos trabalhadores de turnos segregada diariamente menos melatonina, que interfere no controle dos ritmos biológicos, incluindo o que regula o sono [8], significando, a diminuição do número de horas de sono, bem como a sua qualidade. Os estudos também indicam que estas alterações do ritmo circadiano provocam nos trabalhadores expostos uma débil qualidade de sono [9]. O descanso físico, proporcionado pelo sono, é fundamental para o bom desempenho das atividades laborais [10].

3.2. Fadiga

A fadiga pode ser definida como um comprometimento da saúde mental e das funções físicas, incluindo sonolência, redução do desempenho físico e mental, depressão e perda de motivação para com o trabalho [11].

A fadiga foi um dos aspetos em destaque na pesquisa. Este tipo de horário é responsável pela desregulação dos ritmos biológicos, obrigando o organismo a esforços de adaptação que conduzem inevitavelmente a situações de fadiga [9].

Os resultados sugerem também que as mulheres apresentam maior dificuldades na adaptação ao horário de turno, demonstrando sinais de uma maior fadiga, provavelmente em consequência das suas responsabilidades domésticas e maternas [12].

Os trabalhadores com mais de 45 anos, geralmente, têm menos capacidade de se adaptar ao trabalho por turnos, sendo evidente também um maior cansaço mental e físico [13].

3.3. Problemas sociais

As mudanças frequentes dos horários de sono e de trabalho obrigam o trabalhador a constantes adaptações do seu quotidiano familiar e social.

Os dados revelam existir dois tipos de conflitos: o interno que decorre do facto dos indivíduos irem trabalhar no momento em que o organismo se prepara biologicamente para o descanso; o externo que resulta da incapacidade dos indivíduos acompanhar a vida familiar e social [9].

Embora seja dado maioritariamente destaque aos problemas sociais, releva ainda a organização do trabalho e as suas relações sociais em que este assenta, que podem, também, contribuir para uma degradação do estado de saúde dos trabalhadores. Os tempos de trabalho colocam os trabalhadores em situações conflituosas no plano do bem-estar físico, psíquico e social. Sob esse ponto de vista, os horários irregulares noturnos são demonstrativos desta situação [6].

3.4. Efeitos na saúde

É evidente que o trabalho por turnos está associado ao desenvolvimento de diversas patologias incluindo doenças cardiovasculares [15], cancro da mama nas mulheres [16], problemas gastrointestinais e diabetes[14]. A má qualidade do

sono [17] contribui para a fadiga crónica e associado à sonolência e fadiga estão também presentes as dores de cabeça e dificuldades em adormecer [18].

O organismo dos trabalhadores, de forma a adaptar-se ao trabalho por turnos, aumenta a temperatura interna do corpo [18], a frequência cardíaca e a pressão arterial [5].

Distúrbios provocados pelas alterações nos horários de sono/vigília influenciam o apetite e, conseqüentemente, a ingestão alimentar. A incidência de obesidade, diabetes, e doenças do sistema circulatório e digestivo, diagnosticada ou relatadas durante exames médicos, foi maior entre os indivíduos que trabalhavam por turnos [19], facto que deriva da desregulação dos hábitos alimentares.

Existe também uma correlação entre o cancro e o trabalho por turnos. Os resultados indicam um risco elevado de cancro da mama entre as mulheres que trabalham em turnos da noite, devido a uma forte evidência experimental que demonstra um crescimento acelerado do tumor pela redução da secreção de melatonina [16].

Constatou-se também uma relação entre stresse e sono, quanto maior o nível de stresse, menor é a qualidade de sono [9]. Por outro lado o aumento dos níveis de cortisol leva a um aumento do stresse entre os trabalhadores por turnos [5].

4. CONCLUSÃO

Os estudos indicam uma relação entre trabalho por turnos e perturbação do sono, sendo que a falta de qualidade do mesmo pode conduzir à fadiga, diminuição do estado de alerta e aumento de doenças relacionadas com a supressão da melatonina e aumento do cortisol. Estas perturbações, mencionadas podem ser potenciadores do erro e conseqüentemente a ocorrência de acidentes de trabalho.

É importante reconhecer que uma abordagem planeada e sistemática para avaliar e prevenir os riscos de trabalho por turnos, pode melhorar substancialmente a saúde e segurança dos trabalhadores. Para uma melhor qualidade de vida destes, as organizações devem efetuar avaliações periódicas das condições de trabalho, com a incorporação de exames médicos, acompanhamento psicológico, realização de seminários de saúde e outros programas de intervenção, estratégias que em conjunto podem ajudar a mitigar as conseqüências para a saúde do trabalho por turnos. Devem, ainda, ser implementadas nas empresas políticas ativas de prevenção de riscos e de formação da educação do sono.

Reduzir os problemas associados com o trabalho por turnos beneficia igualmente os empregadores com a redução do risco de acidentes de trabalho, redução das doenças que levam a perdas de dias de trabalho e um aumento da motivação dos trabalhadores com implicações diretas na produtividade.

Para terminar consideramos a organização do trabalho e as suas relações sociais do trabalho que apesar de não terem tido um enfoque de relevância deveriam ser igualmente alvos de estudos mais pormenorizados, atendendo a que estes factores, também, contribuem para uma degradação do estado de saúde dos trabalhadores.

5. REFERÊNCIAS

- [1] S. M. Rajaratnam and J. Arendt, "Health in a 24-h society.," *Lancet*, vol. 358, no. 9286, pp. 999–1005, Sep. 2001.
- [2] G. Costa and L. Di Milia, "Introductory Overview--19th International Symposium on Shiftwork and Working Time: Health and Well-being in the 24-h Society.," *Chronobiol. Int.*, vol. 27, no. 5, pp. 889–97, Jul. 2010.
- [3] K. Gracinda, H. H. V. I. U. Federal, E. De Enfermagem, and G. De Estudos, "Aspectos cronobiológicos do sono de enfermeiras de um hospital universitário.," *Rev Bras Enferm, Brasília 2012*, vol. 65, no. 1, pp. 135–140, 2011.
- [4] T. Alterman, S. E. Luckhaupt, J. M. Dahlhamer, B. W. Ward, and G. M. Calvert, "Prevalence rates of work organization characteristics among workers in the U.S.: data from the 2010 National Health Interview Survey.," *Am. J. Ind. Med.*, vol. 56, no. 6, pp. 647–59, 2013.
- [5] B. Anjum, N. Verma, S. Tiwari, R. Singh, and A. Mahdi, "Association of salivary cortisol with chronomics of 24 hours ambulatory blood pressure/heart rate among night shift workers.," *Biosci. Trends*, vol. 5, no. 4, pp. 182–8, 2011.
- [6] Y. Quéinnec, "Horário. Laboreal.," vol. III, pp. 90–91, 2007.
- [7] D. Moher, A. Liberati, J. Tetzlaff, and D. G. Altman, "Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement.," *PLoS Med.*, vol. 6, no. 7, p. e1000097, Jul. 2009.
- [8] S. a Rahman, C. M. Shapiro, F. Wang, H. Ainlay, S. Kazmi, T. J. Brown, and R. F. Casper, "Effects of filtering visual short wavelengths during nocturnal shiftwork on sleep and performance.," *Chronobiol. Int.*, vol. 30, no. 8, pp. 951–62, Oct. 2013.
- [9] R. Cecília and M. Martino, "Stress and sleep quality of nurses working diferent hospital," *Rev Esc Enferm USP 2010*, vol. 44, no. 2, pp. 280–6, 2010.
- [10] M. Roberta, L. Simões, F. C. Marques, and A. D. M. Rocha, "Artigo Original O trabalho em turnos alternados e seus efeitos no cotidiano do trabalhador no beneficiamento de grãos," vol. 18, no. 6, 2010.
- [11] W. Davis and W. Sirois, "Advantages and Disadvantages of Twelve-Hour Shifts : A Balanced Perspective," *Circadian*, 2012.
- [12] L. R. C. Ferreira, M. A. L. Miguel, M. M. F. De Martino, and L. Menna-Barreto, "Circadian rhythm of wrist temperature and night shift-work," *Biol. Rhythm Res.*, vol. 44, no. 5, pp. 737–744, Oct. 2013.
- [13] A. Korompeli and T. Chara, "Sleep Disturbance in Nursing Personnel," *Wiley Periodicals, Inc*, 2013.
- [14] H. H. Ye, J. U. Jeong, M. J. Jeon, and J. Sakong, "The Association between Shift Work and the Metabolic Syndrome in Female Workers.," *Ann. Occup. Environ. Med.*, vol. 25, no. 1, p. 33, Jan. 2013.
- [15] P. Tucker, J.-C. Marquié, S. Folkard, D. Ansiau, and Y. Esquirol, "Shiftwork and metabolic dysfunction.," *Chronobiol. Int.*, vol. 29, no. 5, pp. 549–55, Jun. 2012.
- [16] A. Knutsson, L. Alfredsson, B. Karlsson, T. Akerstedt, P. Fransson, ElWesterholm, and H. Westerlund, "Breast cancer among shift workers: results of the WOLF longitudinal cohort study.," *Scand. J. Work. Environ. Health*, vol. 39, no. 2, pp. 170–7, Mar. 2013.
- [17] E. Samaha, S. Lal, N. Samaha, and J. Wyndham, "Psychological, lifestyle and coping contributors to chronic fatigue in shift-worker nurses.," *J. Adv. Nurs.*, vol. 59, no. 3, pp. 221–32, Aug. 2007.
- [18] J. H. Hansen, I. H. Geving, and R. E. Reinertsen, "Offshore fleet workers and the circadian adaptation of core body temperature, blood pressure and heart rate to 12-h shifts: a field study.," *Int. J. Occup. Saf. Ergon.*, vol. 16, no. 4, pp. 487–96, Jan. 2010.
- [19] C. Oberlinner, M. G. Ott, M. Nasterlack, M. Yong, P. Messerer, A. Zober, and S. Lang, "Medical program for shift workers – impacts on chronic disease and mortality outcomes," *Scand. J. Work. Environ. Health*, vol. 35, no. 4, pp. 309–318, Jul. 2009.

Experiências de Recuperação e o Stress Ocupacional. Contributos para a diminuição dos riscos psicossociais em contexto laboral

Recovery of experiences and Occupational Stress. Contributions to the reduction of psychosocial risks in workplace settings

José Pedro Carvalho Araújo¹, Fátima Lobo¹

¹UCP Braga, Portugal

ABSTRACT

This research aims to contribute to the reduction of psychosocial risks in the workplace. It is proposed to analyze the potential recovery experiences in active individuals and subject to stress. Thus, this research aims to analyze the two constructs a sample of Portuguese workers (n = 180). Three questionnaires were applied: demographic partner; Recovery Questionnaire questionnaire and the Occupational Stress Questionnaire - General Version. The results show that the working conditions (relationship with supervisors, customers / clients, colleagues, remuneration and career development) and family are predictive strategies on workers to return or not the health levels.

KEYWORDS: Recovery Experiences; Occupational Stress; Portuguese Sample

1.INTRODUÇÃO

O tempo dedicado ao trabalho e ao tempo livre tem vindo a sofrer alterações ao longo dos últimos anos, quer a nível social, quer pessoal. Devido ao desenvolvimento tecnológico previa-se um aumento do tempo livre, mas foi precisamente o oposto que se verificou, a diminuição do tempo livre (Costa, 2011). De acordo com Rothbard (2001) o domínio de trabalho e não trabalho são partes integrantes e importantes na vida do trabalhador, um domínio pode beneficiar o outro, mas os dois podem interferir um com o outro. Nesta linha de pensamento Binnewies, Sonnentag e Mojza (2009) proclamam que as experiências e os comportamentos laborais afetam as atitudes em ambos os domínios referenciados. A qualidade de tempo de não trabalho é muito importante no processo de recuperação de recursos, no entanto as exigências das sociedades modernas não permitem que este tempo seja destinado exclusivamente à recuperação de recursos.

Os recursos podem ser físicos, cognitivos, psicológicos e emocionais, sendo consumidos gradualmente ao longo do dia laboral (Fritz & Sonnentag, 2005). Na atividade laboral, os indivíduos utilizam recursos físicos e mentais para lidarem com as exigências do trabalho, sendo que o desgaste daqueles é tanto maior quanto maior forem as exigências das condições a que o indivíduo está sujeito no local de trabalho; por vezes poderão implicar consequências a nível da saúde, bem-estar e afetar o desempenho na organização (Binnewies, Sonnentag & Mojza, 2009).

É um facto, que colaboradores que trabalham em condições de trabalho stressantes experienciem estados de tensão e mal-estar. Assim, é importante que quando não estão a trabalhar, recuperem para atenuar os efeitos negativos dos estados de tensão (Sonnentag & Geurts, 2009). Ao nível das experiências de recuperação, esta investigação focou-se nos quatro tipos de experiências propostas por Sonnentag e Fritz (2007), distanciamento psicológico, relaxamento, domínio e controlo, sendo estratégias psicológicas de reposição dos níveis de bem-estar que se refletem na melhoria do humor, na diminuição dos distúrbios do sono, na diminuição da fadiga, na melhoria da autoeficácia, nos sentimentos de competência e autocontrolo (Fritz, Sonnentag, Spector & McInroe, 2010; Fritz & Sonnentag, 2005; Sonnentag & Fritz, 2007; Sonnentag & Zijlstra, 2006).

Na base destas investigações estão, também, os modelos de Conservação de Recursos de Hobfoll, Modelo das Exigências-Controlo e Modelo das Exigências-Recursos (Fritz & Sonnentag, 2005; Kuhnel & Sonnetag, 2010). O primeiro modelo assenta no pressuposto de que o sujeito tende, constantemente, para o equilíbrio, isto é, para a conservação e preservação dos seus recursos e, neste sentido, procura restabelece-los em situação de ameaça. O processo de restabelecimento é pessoal e depende da atribuição individual de significado. Contudo, as investigações identificaram a tendência para a regeneração dos recursos após pausas laborais bem como a generalização dos efeitos. O modelo das Exigências-Controlo da tarefa (Karasek & Theorel, 1990) valoriza a interação entre as exigências psicológicas da tarefa e os constrangimentos objetivos à ação do trabalhador existentes no ambiente de trabalho. Entende este modelo que o stress resulta das elevadas exigências psicológica e da baixa capacidade de controlo. Neste sentido, o nível de stress depende da possibilidade que o trabalhador tem de influenciar a situação, pelo que os problemas de saúde são diretamente proporcionais às exigências psicológica do trabalho e inversamente proporcionais às possibilidades de controlo. O modelo das exigências-recursos (Kuhnel & Sonnetag, 2010), é integrativo, contemplando outras teorias, como é o caso da teoria de Conservação de Recursos. O principal pressuposto do Modelo das Exigências-Recursos é que cada profissão tem os seus próprios fatores de risco associados às situações de stress no trabalho (Kuhnel & Sonnetag, 2010). Defendendo assim, a ideia de que todas as organizações têm o seu próprio ambiente de trabalho e cada função tem as suas próprias causas para o bem-estar do trabalhador. O modelo assenta em dois pressupostos: exigências do trabalho e recursos laborais. Os primeiros estão relacionados com aspetos físicos, psicológicos, sociais ou organizacionais do trabalho, os segundos com os recursos físicos e psicológicos do trabalhador. Quando os recursos laborais reduzem ou compensam as exigências do trabalho, estimula-se a aprendizagem e o desenvolvimento organizacional (Kuhnel & Sonnetag, 2010).

As experiências de recuperação remetem, portanto, para a gestão individual ou organizacional dos efeitos aversivos do trabalho, para programas com o objetivo de eliminar ou reduzir os efeitos negativos da exposição nociva em contexto de trabalho. Este pode constituir uma fonte de stresse. Segundo Ramos (2001) os principais stressores organizacionais são: conflito de papel, ambiguidade de papel, sobrecarga de trabalho, desenvolvimento de carreira, responsabilidade por outras pessoas, insegurança no trabalho, objetivos inter e intra-grupo, estrutura organizacional, clima organizacional e conflito no trabalho. Consistindo num estado psicológico em que os recursos do trabalhador são insuficientes para lidar com a situação a que se encontra exposto. Rodrigues, Álvaro e Rondina (2006) dizem-nos que o mal-estar relacionado com o trabalho desencadeia desconforto psicológico, que se manifesta através da raiva, ansiedade, frustração, danos orgânicos, conflitos, absentismo entre muitos outros que, por sua vez, se reflete na produtividade organizacional. Assim sendo, surge o conceito de stresse ocupacional como sendo um dos termos mais utilizados nos últimos anos devido às suas consequências a nível individual e organizacional (Vaz Serra, 2011).

2. MÉTODO

2.1. Participantes

A amostra é constituída por 180 participantes de nacionalidade portuguesa, 68 do sexo masculino e 112 do sexo feminino, representando 37,8% e 62,2% respetivamente. A amostra é constituída por 17 (9,4%) pessoas entre a faixa etária (16 anos a 25 anos), 90 (50%) pessoas entre (26 anos a 35 anos), 47 (26,1%) pessoas na faixa etária (36 anos a 46 anos), 19 (10,6%) pessoas entre (47 anos a 57 anos) e por fim 7 (3,9%) pessoas com mais de 58 anos de idade. Ao nível das habilitações literárias a maioria da população (n=170) tem mais que o 10º ano de escolaridade. Verifica-se que 85 (47,2%) participantes são solteiros, 60 (33,3%) casados, 18 (10%) vivem em união de facto, 12 (6,7%) são divorciados, 4 (2,2%) são viúvos e apenas 1 (0,6%) vive junto. Relativamente ao número de filhos 100 (55,6%) participantes não têm filhos, 47 (26,1%) participantes têm um filho, 24 (13,3%) participantes têm 2 filhos e 5 (2,8%) participantes têm 3 ou mais filhos, apenas um participante não respondeu a esta questão. Em termos de zona de residência 147 (81,7%) reside na zona norte do País, 26 (14,5%) participantes vivem nas outras zonas do País incluindo as ilhas, no entanto 7 (3,9%) encontram-se no estrangeiro a exercer funções. No que se refere ao ramo de atividade, as 4 áreas que se destacam são, ensino (n=39) 21,7%; saúde (n=33) 18,3%; comércio (n=19) 10,6% e hotelaria (n=17) 9,4%. A maioria da população (n=139) 77,2% trabalha no sector privado, sendo que 86 (47,8%) participantes afirmaram que trabalham mais de 40 horas semanais, os restantes trabalham até 40 horas semanais, sendo que 141 (78,3%) diz trabalhar para além do horário estipulado. Por fim a maioria da população 115 (63,9%) trabalha em organizações até 50 trabalhadores.

2.2. Instrumentos

Foram administrados 3 questionários, O “Questionário sociodemográfico”, criado para o efeito, que avaliou as seguintes variáveis: género, idade, nacionalidade, estado civil, número de filhos, local de residência, habilitações literárias, ramo de atividade, nível de qualificação, situação contractual, setor de atividade, horas de trabalho por semana, regime de trabalho e por último a dimensão da organização. A “Escala The Recovery Experience”, desenvolvida por Sonnentag, e Fritz (2007) adaptada por Lobo e Pinheiro (2012) para a população Portuguesa, composta por 16 itens, numa escala tipo likert de 5 pontos (0 = Discordo totalmente; 5 =Concordo totalmente). Os itens distribuem-se por 4 subescalas: (1) Relaxamento; (2) Procura de Desafios; (3) Afastamento Psicológico e (4) Controlo. O “Questionário de Stress Ocupacional - “Versão Geral” (QSO-VG) (Gomes, 2010) composto por duas partes distintas, a primeira avalia o nível global de stresse que experienciam no exercício da sua atividade, a segunda parte de 24 itens relativos às fontes de stresse, os itens distribuem-se por sete subescalas, sendo respondidos numa escala de Likert de cinco pontos. As subescalas são: (1) Relação com utentes, (2) Relação com chefias; (3) Relação com colegas; (4) Excesso de trabalho, (5) Carreira e Remuneração, (6) Problemas Familiares e (7) Condições de Trabalho.

2.3. Procedimentos

Após o pedido de utilização dos instrumentos aos autores e respetiva confirmação, foi elaborado um questionário único, composto pelos três instrumentos mencionados anteriormente. O questionário “final” ficou disponível na plataforma *Online Google Docs*. Foi divulgada através de conhecimentos pessoais e por proposta de encaminhamento do *link* do questionário a outros profissionais, através do efeito “bola de neve”. Foi apresentado um consentimento informado de participação no estudo, garantindo o anonimato dos participantes e a confidencialidade dos dados recolhidos, assegurando a sua utilização para fins apenas académicos e científicos. A recolha de dados decorreu entre o período compreendido entre Dezembro de 2015 e Janeiro 2016. O tratamento e análise estatística foram feitos no programa *Statistical for Social Sciences* (SPSS, versão 21.0 para *Windows*).

3. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Ao nível global de stresse experienciado 11,1% dos participantes não descreveram problemas significativos; 40,0% dos participantes assinalaram níveis moderados e 48,9% apresentam níveis elevados de stresse, por agregação dos resultados de bastante stresse e elevado stresse. Relativamente às estratégias de enfrentamento/ experiências de recuperação, agregando os valores concordo e concordo totalmente, verifica-se que 155 dos respondentes procuram tempo para disfrutar de momentos de lazer quando estão fora do horário de trabalho. O tempo de não trabalho é ocupado maioritariamente a cuidar da planificação das suas tarefas, a desfrutar os momentos de lazer, a relaxar e interrupção nas exigências de trabalho. Embora procurem atividades desafiantes, nomeadamente de caráter intelectual, os itens com valores mais elevados são: sinto que sou capaz de decidir sobre aquilo que quero fazer, eu decido o meu

horário e eu próprio determino de que forma aproveitar o tempo. Por sua vez, constituem fatores de stress: comportamentos incorretos e inadequados dos colegas de trabalho, falta de apoio e ajuda por parte dos superiores, falta de condições de trabalho, conflitos interpessoais com os colegas e falta de desenvolvimento e possibilidade de promoção na carreira. Verificámos, através da análise de regressão linear método *enter* que o relaxamento é afetado negativamente pelas relações com os utentes, com as chefias e o excesso de trabalho; o distanciamento psicológico pela relação com os utentes, os colegas, excesso e condições de trabalho; o controlo com a carreira e remunerações bem como a relação com as chefias. A relação com os utentes varia em função das estratégias de distanciamento psicológico; a relação com as chefias varia em função do relaxamento e da aprendizagem e os problemas familiares afetam negativamente o relaxamento e o distanciamento psicológico. Os resultados revelam que existe reciprocidade entre as condições organizacionais, o clima e a cultura e as condições psicológicas dos trabalhadores, revelam, também que a capacidade e disponibilidade do trabalhador para repor os seus níveis de saúde durante o período de não trabalho são afetados pelos clientes, pelos colegas e pelas chefias bem pelas remunerações e possibilidade ou não de promoção na carreira. Significativos são, também, os resultados relativos aos problemas familiares e sua influência nos efeitos aversivos do trabalho. Neste sentido, existem situações objetivas relacionadas com o trabalho e/ou família que não permitem a conservação de recursos, constituindo-se como constrangimentos objetivos ao equilíbrio.

4. REFERÊNCIAS

- Costa, A.P.R. (2011). *Hay vida más allá del trabajo: la relación entre la recuperación de recursos y el desempeño en el trabajo*. Cádiz: Instituto de Formación interdisciplinar.
- Binnewies, C., Sonnentag, S., Mojza, E. J. (2009) Feeling recovered and thinking about the good sides of one's work. *Journal of occupational health psychology*, 14, 3, 243-256. Acedido em Fevereiro 17, 2016 em: <http://kops.uni-konstanz.de/handle/123456789/10100>
- Fritz, C. & Sonnentag, S. (2005). Recovery, Health and Job Performance: Effects of Weekend Experience. *Journal of Occupational Health Psychology* 10 (3), 187-199. Acedido em Outubro 4, 2014, em: http://www.researchgate.net/publication/7686291_Recovery_health_and_job_performance_effects_of_weekend_experiences
- Fritz, C. & Sonnentag, S. (2006). Recovery, Well-Being, and Performance-Related Outcomes: The Role of Workload and Vacation Experiences. *Journal of Applied Psychology* 91 (4), 936-945. Acedido em Outubro 10, 2014, em: http://www.researchgate.net/publication/6950127_Recovery_wellbeing_and_performancerelated_outcomes_the_role_of_workload_and_vacation_experiences
- Fritz, C., Sonnentag, S., Spector, P.E. & McInroe, J. A. (2010). The weekend matters: Relationships between stress recovery and affective experiences. *Journal of Organizational Behavior* 31, 1137- 1162. Acedido em Outubro 10, 2014, em: http://www.researchgate.net/publication/228079796_The_weekend_matters_Relationships_between_stress_recovery_and_affective_experiences
- Gomes, A.R. (2010). Questionário de Stresse Ocupacional – Versão Geral (QSO-VG). Relatório técnico não publicado. Braga: Universidade do Minho.
- Karasek, R. A. & Theorel, T. (1990). *Healthy work: stress, productivity and the reconstruction of working life*. Washington DC: Basic Books
- Kuhnel, J. & Sonnentag, S. (2010). How Long Do You benefit From Vacation? A Closer Look at the Fade-Out of Vacation Effects. *Journal of Organizational Behavior* 32, 125-143. Acedido em Outubro 10, 2014, em: http://www.researchgate.net/publication/229943851_How_long_do_you_benefit_from_vacation_A_closer_look_at_the_fadeout_of_vacation_effects
- Sonnentag, S. & Bayer, U. (2005). Switching off Mentally: Predictors and consequences of psychological Detachment from Work During Off-Job Time. *Journal of Occupational Health Psychology* 10 (4), 393-414. Acedido em Outubro 10, 2014, em: http://www.researchgate.net/publication/7517316_Switching_off_mentally_predictors_and_consequences_of_psychological_detachment_from_work_during_off-job_time
- Sonnentag, S. & Fritz, C. (2007). The recovery Experience Questionnaire: Development and Validation of a measure for Assessing Recuperation and Unwinding from Work. *Journal of Occupational Health Psychology* 12 (3), 204-221. Acedido em Outubro 10, 2014, em: http://www.researchgate.net/publication/6201016_The_Recovery_Experience_Questionnaire_development_and_validation_of_a_measure_for_assessing_recuperation_and_unwinding_from_work
- Sonnentag, S. & Zijlstra, F. (2006). Job Characteristics and Off-Job Activities as Predictors of Need for Recovery, Well-Being, and Fatigue. *Journal of Applied Psychology* 91 (2), 330-350. Acedido em Outubro 10, 2014, em: http://www.researchgate.net/publication/7228188_Job_characteristics_and_offjob_activities_as_predictors_of_need_for_recovery_well-being_and_fatigue
- Sonnentag, S., Geurts, S. A. E. (2009). *Methodological Issues in Recovery research*. In S. Sonnentag, P. L. Perrewé & D. C. Ganster (Eds), *Current Perspectives on Job-Stress Recovery: Research in Occupational Stress and Well being (Vol 7)*, (pp 1-36). Bingley: Emerald Group Publishing Limited.
- Ramos, M. (2001). *Desafiar o desafio: Prevenção do stresse no trabalho*. Lisboa: RH Editora
- Rodrigues, P.F., Álvaro, A.L.T. & Rondina, R. (2006). Sofrimento no trabalho na visão de Dejours. *Revista eletrónica de Psicologia* 4 (7), 1-8. Acedido em Outubro 15, 2014, em: http://www.researchgate.net/publication/6201016_The_Recovery_Experience_Questionnaire_development_and_validation_of_a_measure_for_assessing_recuperation_and_unwinding_from_work
- Rothbard, N. (2001). Enriching or Depleting? The Dynamics of *Engagement* in Work and Family Roles. *Administrative Science Quarterly*, 46 (4), 655-684. Acedido em Fevereiro 17, 2016 em: <http://asq.sagepub.com/content/46/4/655.abstract>
- Vaz-Serra, A. (2011). *O Stress na vida de todos os dias* (3ª ed.). Coimbra: Dinalivro

Projeto-Piloto de Controlo do Cumprimento das Condições Operacionais e Medidas de Gestão do Risco

Pilot Project on the Enforcement of Operational Conditions and Risk Management Measures

Sofia Barata¹, Roberto Valadares¹, Ana Fernandes², Rui Cabrita¹, Susana Pimpão¹

¹Inspecção-Geral dos Ministérios do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia e da Agricultura e do Mar, Portugal; ²Autoridade para as condições do trabalho, Portugal

ABSTRACT

The Project “REACH – Exposure Scenarios” is a pilot project on the enforcement of obligations related to extended safety data sheets (e-SDSs), exposure scenarios, risk management measures and operational conditions, developed by the Portuguese Environment and Occupational Health and Safety Inspection Authorities. This multiannual (2014-2016) pilot project has the following goals: compliance check with operational conditions (OC) and risk management measures (RMM) under exposure scenarios (ES), available through the extended safety data sheet (e-SDSs) of chemicals, development of inspection supporting materials and training of the Authorities’ inspectors and technicians involved. During the preparation phase of the project, in 2014, both inspectors and technicians involved attended training sessions. During the operational phase, which is currently underway, the joint inspection teams apply a check-list developed during the preparation phase, in order to evaluate the companies’ level of compliance with some provisions under REACH, with special incidence on the maintenance of an up to date inventory of chemical substances and the implementation of e-SDS compliance procedures. In this phase (end of 2015), it stands out, as an operational result, the completion of a total of 21 inspection actions, 2 of which to manufacturers and 19 to Downstream Users. In conclusion, at an organizational level, operators are able to implement management measures arising from the REACH regulation since these measures do not imply large investments. It is however noted that it is necessary that operators should have qualified human resources, particularly in matters related to REACH. Regarding the exposure of workers, there has been some shortcomings in the evaluation of occupational risks resulting from exposure to hazardous chemicals and in the implementation of the protective measures provided in safety and health legislation. However, it appears that, although with a critical view, one should consider that RMM in the ES contribute to determine the protective measures to be implemented following the assessment of occupational risks.

KEYWORDS: Extended Safety Data Sheets; Exposure Scenarios; REACH; Risk Management Measures; Risk Assessment

1. INTRODUÇÃO

O Regulamento REACH (REACH, 2006) contém disposições associadas ao controlo da saúde humana e do ambiente, estando diretamente relacionado com a legislação existente relativa ao controlo da exposição dos trabalhadores a agentes químicos nos locais de trabalho, bem como com a legislação ambiental. Assim, compreendendo o Regulamento REACH matérias comuns a ambas as entidades com competências inspetivas, a Inspecção-Geral dos Ministérios do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia e da Agricultura e do Mar (IGAMAOT) e a Autoridade para as Condições do Trabalho (ACT) desenvolveram o projeto-piloto multianual (REACH, 2015), que decorre entre 2014 e 2016, designado por “REACH – Cenários de Exposição”, sobre o cumprimento das obrigações relacionadas com fichas de dados de segurança (FDS) alargadas, cenários de exposição (CE), medidas de gestão do risco (MGR) e condições operacionais (CO).

Os CE encontram-se definidos no Regulamento REACH (ponto 0.7 do Anexo I) como “o conjunto de condições que descrevem o modo como a substância é fabricada ou utilizada durante o seu ciclo de vida e como o fabricante ou importador controla, ou recomenda aos utilizadores a jusante que controlem, a exposição de pessoas e do ambiente”, e por outro lado, o Decreto-Lei n.º 24/2012, de 6 de fevereiro, determina obrigações específicas ao empregador, nomeadamente a obrigação de avaliar os riscos e verificar a existência de agentes químicos perigosos no local de trabalho e assegurar informação aos trabalhadores expostos aos riscos resultantes da presença de agentes químicos no local de trabalho, nomeadamente através das FDS (art. 7.º e 16.º do citado diploma) (D.L 24, 2012). Assim, este projeto tem como objetivos: verificar o cumprimento das condições operacionais (CO) e das medidas de gestão do risco (MGR) previstas nos cenários de exposição (CE), disponíveis através das FDS alargadas de produtos químicos, o desenvolvimento de materiais de apoio à inspeção e a formação dos inspetores e técnicos das autoridades envolvidas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Fase preparação

A primeira fase do projeto centrou-se na definição das competências a adquirir por parte dos elementos da IGAMAOT e da ACT envolvidos na sua execução, no desenvolvimento de materiais a utilizar na fase operacional, na definição de uma calendarização e de uma estratégia de atuação, assim como na definição de critérios de seleção de operadores económicos a inspecionar.

Para o desenvolvimento destas atividades foram utilizados os seguintes recursos: Regulamento REACH, Guias de Orientação elaborados e publicados pela Agência Europeia dos Produtos Químicos (ECHA), Legislação Nacional, informação existente no sítio *Web* da ECHA relativa a substâncias registadas e dados apresentados por operadores económicos aquando da submissão do Relatório Único.

A Figura 1 traduz uma representação esquemática da estratégia delineada para a execução do projeto, incluindo critérios de seleção de operadores económicos a inspecionar.

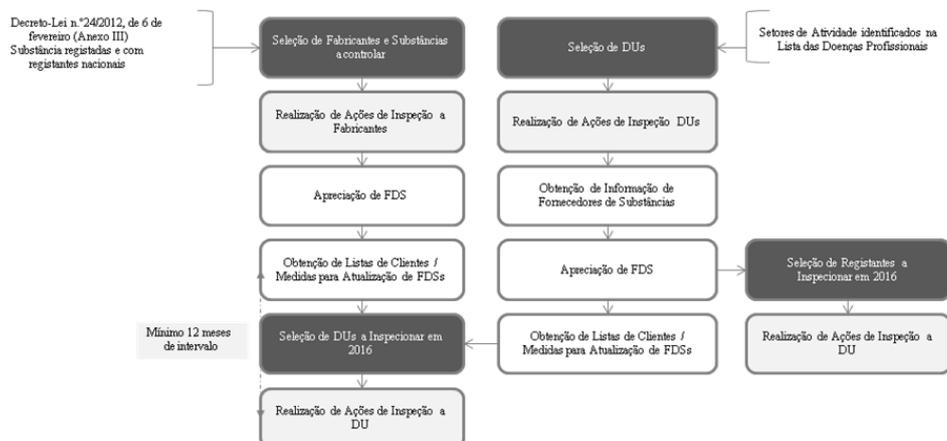


Figura 1 - Estratégia de atuação (D.L 24, 2012; D.R. 76, 2007).

Os alvos a inspecionar foram subdivididos em dois grupos, de acordo com o papel assumido no âmbito do Regulamento REACH – Fabricantes ou Utilizadores a Jusante (DU). Para a seleção dos fabricantes recorreu-se a listagem de substâncias registadas que constam do anexo III do DL n.º 24/2012, de 6 de fevereiro e com registantes nacionais. Para a seleção dos DU, selecionaram-se sectores de atividade identificados na Lista das Doenças Profissionais e, dentro destes sectores, foram selecionadas as empresas com maior número de trabalhadores. Tratando-se de um projeto-piloto com um âmbito tão específico, foi realizado um número reduzido de ações de inspeção, num total de 21 ações de inspeção, e foram selecionados 2 Fabricantes e 19 DU: 7 no setor da borracha, 4 no setor dos curtumes e 8 no setor de formuladores de tintas.

2.2. Fase Operacional

Relativamente à fase operacional, esta centrou-se na realização de ações de inspeção a operadores económicos selecionados por aplicação dos critérios estabelecidos, onde foram utilizados alguns dos resultados da primeira fase, nomeadamente, o *Manual do Projeto “REACH – Cenários de Exposição”* e o *“Formulário de Reporte”* (REACH, 2015).

Tendo por base a lista de verificação *“Formulário de Reporte”* desenvolvida na primeira fase do projeto, no ano 2014, nas inspeções realizadas em 2015 foi verificada a conformidade da implementação das condições de utilização desses produtos, especialmente as CO e MGR previstas nas secções 7, 8 e 13 das FDS e nos CE, e produzidas recomendações de atuação tendo em vista a melhoria da proteção da saúde humana e do ambiente.

No ano 2016 far-se-á o acompanhamento das recomendações e das medidas impostas neste âmbito.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Resultados

Foram realizadas 21 ações de inspeção durante o ano de 2015, das quais 2 a fabricantes, considerados registantes de produtos químicos no âmbito do Regulamento REACH, e 19 a DU, com a seguinte distribuição: 7 no setor da borracha, 4 no setor dos curtumes e 8 no setor de formuladores de tintas.

De acordo com os dados recolhidos nos DU, verificou-se que à data das ações de inspeção, 26 % das empresas apresentavam um inventário atualizado. Relativamente aos procedimentos de análise de Fichas de Dados de Segurança (FDS), constatou-se que 58% dos operadores mantinham práticas regulares de análise e subsequente documentação.

No que respeita à verificação da implementação efetiva das Medidas de Gestão do Risco (MGR) previstas nos Cenários de Exposição (CE) das FDS, obteve-se uma percentagem de 86%, existindo sempre, pelo menos uma MGR, seja relativa à exposição dos trabalhadores ou à exposição ambiental. Dado o prazo legal para a implementação da tomada de medidas se encontrar ainda a decorrer, em alguns casos, existem ainda dados por apurar. Estão nessa situação cerca de 43% das MGR direcionadas aos trabalhadores e cerca de 29% das MGR de exposição ambiental (Tabela 1).

Do ponto de vista da segurança e saúde do trabalho (SST) e no que se refere ao cumprimento legal das obrigações do REACH e disposições legais de SST, verificou-se que a avaliação de riscos não contemplava no caso dos riscos químicos as MGR contempladas nos cenários de exposição das FDS e apenas residualmente era feita uma análise crítica por comparação com as medidas resultantes da avaliação de risco. Verificou-se ainda que a implementação efetiva das MGR não era acompanhada da fundamentação necessária, designadamente quando se impõe opções a considerar, quer no âmbito da proteção coletiva, quer no âmbito da proteção individual. Foi ainda constatado que, na quase totalidade das visitas inspetivas, houve evidências de falhas ao nível da informação aos trabalhadores das condições de operação e MGR.

Tabela 1 – Implementação de medidas de gestão.

Medidas de Gestão		N.º Operadores	
Existência de Inventário	Antes Ação Inspeção	Sim	5
		Incompleto	9
		Não	5
	Após Ação Inspeção	Sim	11
		Não	8
		Existência de Procedimentos de Análise de FDS	Sim
	Não	8	

Em termos de atuação das autoridades e para além de notificações de tomadas de medidas relativas ao cumprimento do Regime Jurídico da Promoção de SST e do Decreto-lei 24/2012 de 6 de fevereiro, no âmbito da SST, nas ações de inspeção realizadas foram formuladas recomendações aos diversos operadores económicos, no sentido de melhorar o seu conhecimento e a forma como gerem as questões relacionadas com o cumprimento do regulamento REACH nas suas organizações, cujos resultados se apresentam na Tabela 2.

Tabela 2 – Recomendações formuladas na sequência de ações de inspeção diretamente relacionadas com o REACH

Recomendação	Empresas (%)
Documentar a conformidade com as Condições de Utilização	68,4
Manter inventário de substâncias atualizado	63,2
Melhorar sistema de gestão documental	57,9
Outras	25,0
Desenvolver mecanismos de envio de FDS a clientes	21,1

3.2. Discussão

Com base nos resultados obtidos pode observar-se um aumento significativo ao nível da existência de inventário e procedimentos de análise de FDS. Do ponto de vista da articulação de disposições legais de SST e Regulamento REACH verifica-se ainda alguma necessidade de melhoria. No que respeita a medidas diretamente ligadas ao Regulamento REACH, destaca-se a necessidade de melhoria da documentação para comprovar a conformidade com as condições de utilização, a manutenção de um inventário de substâncias, como elemento base, fundamental na implementação do Regulamento REACH, e ainda outras recomendações para além de mecanismo de verificação da adequabilidade da FDS.

Os resultados obtidos nesta primeira fase do projeto revelam algum desconhecimento e dificuldade na implementação do Regulamento REACH, por parte dos operadores económicos, bem como na articulação dos requisitos legais deste Regulamento com a legislação de SST. A diversidade e complexidade documental gerada nos operadores económicos, para documentar a conformidade com as condições de utilização da substância, acaba por tornar mais complexa uma abordagem a matérias do foro do Regulamento REACH. Em termos globais a atuação junto dos operadores económicos revelou ser necessário e útil manter um inventário dos produtos químicos, atualizado, de acordo com o REACH e outras disposições legais, por forma a dar cumprimento às obrigações legais, consoante a posição na cadeia de abastecimento. A existência de mecanismos de controlo das FDS, inclusive critérios de aceitação e rejeição destas, nem sempre reconhecida como uma tarefa importante para o cliente, mas somente para o fornecedor, foi nas empresas visitadas prontamente implementada pelos operadores económicos, tendo sido reconhecido a sua importância na cadeia de abastecimento dos produtos químicos.

4. CONCLUSÕES

Em conclusão, é de referir que, a nível organizacional, os operadores apresentam condições para implementar as medidas de gestão que decorrem do Regulamento REACH, uma vez que estas medidas não implicam grandes investimentos. No entanto, importa referir que é necessário dotar os operadores económicos de profissionais qualificados e com conhecimento em matéria do Regulamento REACH que lhes permita, para além do cumprimento legal, ter uma nova abordagem no que se refere à avaliação de riscos quando da exposição a agentes químicos. Esta abordagem integrada tem ainda reflexo na implementação das MGR, que podem incluir, nomeadamente, medidas de proteção coletiva e de proteção individual.

5. REFERÊNCIAS

- D.L. 24, 2012. Decreto-Lei n.º 24/2012, de 6 de fevereiro. *Diário da República n.º 26/2012, Serie I*. Ministério da Economia e do Emprego. Lisboa.
- D.R. 76, 2007. Decreto Regulamentar n.º 76/2007, de 17 de julho. *Diário da República n.º 136/2007, Serie I*. Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social. Lisboa.
- REACH, 2015. "REACH – Cenários de Exposição". IGAMAOT: *Manual do Projeto Inspeção-Geral da Agricultura do Mar do Ambiente e do Ordenamento do Território e Autoridade & ACT: Autoridade para as Condições do Trabalho*. Lisboa.
- REACH, 2006. Regulamento n.º 1907/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho de 18 de dezembro de 2006, relativo ao registo, avaliação, autorização, e restrição dos produtos químicos.

Discussão das medidas de controle de riscos ambientais adotadas, na etapa de pasteurização, por uma fábrica de cerveja

Discussion of environmental risk control measures adopted in the pasteurization step, by a brewery

Helyda Karla Barbosa Bernardes¹, Cícero Ferreira Machado¹, Maria Bernadete Fernandes Vieira de Melo¹

¹Universidade Federal da Paraíba, Brazil

ABSTRACT

This article presents a research about the control measures practiced in a brewery, part of a company that is very relevant in the Brazilian beer industry. The research was focused on the operation of specific equipment on a beer production line, the pasteurizer (the machine responsible for pasteurizing the beer by using hot water). The main aim is to identify which measures adopted are inefficient and the factors that jeopardize these measures. To reach this goal, there was a preliminary analysis that had identified the main environmental risks at the job location such as: noise, high temperatures and unsuitable lighting. After that, there were carried out documental analysis such as: Risk Prevention Policy, interviews, study by observation and measures, besides biographical research in articles and academic publications. It was concluded that the PPE (personal protective equipment) and CPE (collective protection equipment) used by the pasteurizer operators are not efficient. This research presents suggestions to improve the control measures practiced, to make them more efficient and to make the work environment healthier.

KEYWORDS: control measures, noise, temperature, lightning

1. INTRODUÇÃO

A indústria cervejeira tem grande importância econômica para o setor de bebidas brasileiro devido a sua ampla cadeia produtiva. O processo de produção da cerveja envolve desde a fabricação do produto principal até a distribuição (ROSA *et al.*, 2006). Este processo pode ser definido genericamente como: obtenção do malte, preparação do mosto, fermentação, processamento da cerveja, filtragem, engarrafamento e pasteurização, chegando ao produto final (SANTOS, 2005).

A etapa de pasteurização ocorre na máquina de igual nome, por meio da elevação da temperatura do líquido com o objetivo de destruir eventuais micro-organismos. A temperatura durante este processo varia de 55°C a 70°C, conferindo ao produto um maior tempo de conservação (SANTOS, 2005).

Muitas atividades laborais submetem o trabalhador a condições insalubres devido aos riscos ambientais presentes nos processos produtivos, que, no Brasil, são classificados pela Norma Regulamentadora Nº 9 do Ministério do Trabalho Emprego e Previdência (NR-9, 2009) como: físicos, químicos e biológicos. Essa norma apresenta o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA, de implantação obrigatória em todas as empresas do Brasil, cuja finalidade é definir uma metodologia de ação que garanta a preservação da saúde e integridade dos trabalhadores face aos riscos existentes nos ambientes de trabalho.

A empresa pesquisada atua no setor cervejeiro do Nordeste brasileiro e segue uma política de Segurança e Saúde no Trabalho voltada para o atendimento das Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho Emprego e Previdência. Embora a referida empresa siga as recomendações de implantação do PPRA, tais como, reconhecimento, avaliação, controle e monitoramento dos riscos, as medições realizadas durante esta pesquisa sobre os riscos ruído, calor e iluminação, ultrapassaram os limites de tolerância recomendados pela Legislação Brasileira.

Em vista do exposto este artigo apresenta questionamentos acerca das medidas de controle adotadas na empresa foco, a fim de identificar quais medidas são ineficientes e os fatores que comprometem seu bom funcionamento.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Numa análise preliminar foram identificados os riscos ambientais: ruído, elevadas temperaturas e a iluminação inadequada. Em seguida foram realizadas análises documentais no PPRA da empresa pesquisada, entrevistas, métodos observacionais e medições, além da utilização de pesquisa bibliográfica em artigos e trabalhos acadêmicos relacionados à temática.

Para as medições foram utilizados os seguintes equipamentos: decibelímetro digital para medir o nível de ruído, luxímetro digital para medir a intensidade de iluminação e medidor stress térmico para medir a sobrecarga térmica.

As medições obtidas foram comparadas com as recomendações estabelecidas pela Legislação Brasileira. O nível de iluminação teve o parâmetro comparativo da Associação Brasileira de Normas Técnicas- ABNT, na NBR nº 5413 (ABNT, 1992). O nível de tolerância do ruído e temperatura estabelecidos na Norma Regulamentadora Nº 15 do Ministério do Trabalho Emprego e Previdência (NR-15, 2009).

O posto de trabalho observado está inserido na etapa de pasteurização e tem 1 (um) funcionário por turno, sendo sua função fiscalizar as garrafas viradas e quebradas, de modo a desvirá-las e a retirar os vidros quebrados, esta operação ocorre com dois degraus acima do nível do solo em uma esteira (com altura de 1,40 m) utilizando alavanca com gancho, conforme a Figura 1.



Figura 1: Posto de trabalho de pasteurização

3. RESULTADOS

A Tabela 1 ilustra os riscos presentes no posto de trabalho pesquisado, comparado-os com as recomendações da Legislação Brasileira.

Tabela 1: Principais riscos ambientais identificados

PRINCIPAIS RISCOS	NÍVEL IDENTIFICADO NO POSTO DE TRABALHO PESQUISADO	NÍVEL RECOMENDADO PELA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA
Ruído	dB (A) = 93	dB (A) = 85 estabelecido pela Norma Regulamentadora N° 15 do Ministério do Trabalho e Emprego.
Temperatura	IBUTG (Índice de bulbo úmido) = 27,62	IBUTG (Índice de bulbo úmido) = 26,0, permitido pela Norma Regulamentadora N° 15 do Ministério do Trabalho Emprego e Previdência.
Iluminação	LUX = 610	Lux= 200 permitido pela ABNT na NBR n° 5413.

A partir dessas medições, identificou-se que os níveis de ruído, temperatura e iluminação estavam acima do recomendado pela Legislação Brasileira (Tabela 1). Diante dessa observação, a pesquisa voltou-se para análise documental do PPRA a fim de identificar as medidas de controle adotadas pela empresa para o posto de trabalho pesquisado.

Com relação à iluminação, estavam sendo adotadas as seguintes medidas: melhoria no projeto elétrico da empresa para adequar o número de luminárias; manutenção periódica, estudo no layout para posicionamento das luminárias e a adequação de cores no teto, paredes, mesas de trabalho e máquinas. Essas medidas de caráter coletivo não são suficientes, pois embora sejam implementadas, a iluminação externa interfere no ambiente interno de produção aumentando o nível de iluminamento (610 Lux). Esse fato ocorre devido à planta industrial que foi projetada para receber a luz do ambiente externo.

A explicação desse desenho industrial envolve tanto a questão de iluminação como temperatura. Segundo o responsável pelo setor, o desenho das instalações sem paredes foi realizado para atenuar a sobrecarga térmica presente na fábrica.

Como foi apresentado na Tabela 1, o nível de temperatura não é compatível com as recomendações da NR-15. No PPRA as medidas de controle utilizadas para atenuar o calor são: adoção de regime de trabalho intermitente; insuflamento de ar; reposição hidroeletrônica. Mas, segundo os operadores embora as medidas adotadas pela empresa sejam implementadas não são eficientes, pois a sobrecarga térmica persiste.

As medidas adotadas para redução no nível de ruído são: uso dos protetores auditivos, atividades executadas a distância e o enclausuramento das máquinas. A execução da atividade a distância não pode ocorrer nesse posto de trabalho visto que a tarefa de fiscalização das garrafas necessita de sua ação próxima à máquina, logo essa recomendação do PPRA não é executada. Com relação ao enclausuramento da máquina essa medida de controle é implementada, mas mesmo assim os níveis de ruído identificados estão acima do permitido. O uso do protetor auditivo interfere apenas na proteção individual do operador, mas, o ambiente continua insalubre.

Deste modo, foi possível identificar que as medidas de controle dos riscos pesquisados, adotadas pela empresa em estudo, não garantem as condições aceitáveis no posto de trabalho de pasteurização, pois o ambiente permanece insalubre, como foi possível perceber com os resultados das medições.

Embora, a finalidade do PPRA seja garantir a saúde e segurança no trabalho, as medidas de controle implementadas no posto de trabalho de pasteurizador, não garante a minimização dos riscos nesse posto.

4. CONCLUSÃO

Para garantir a saúde e segurança no trabalho, toda empresa precisa investir em ferramentas, programas, projetos e ações que promovam a qualidade de vida no trabalho. Nesse sentido, o PPRA é uma ação obrigatória para as empresas no Brasil, que devem criar um ambiente de trabalho que preserve a saúde e integridade dos trabalhadores em face aos riscos no ambiente de trabalho.

Contudo, a atuação do PPRA da empresa pesquisada demonstrou que as medidas implementadas para minimizar os riscos ambientais: ruído, elevadas temperatura e iluminação inadequada, no posto de trabalho de pasteurização são ineficientes, interferindo no trabalho, saúde e segurança do operador.

Portanto, a empresa precisa fazer investimentos para solucionar estas condições de insalubridade. É preciso realizar o isolamento e climatização deste posto de trabalho, para garantir melhoria nos níveis de iluminação e temperatura. E com relação ao ruído, é necessária uma nova análise, a fim de verificar a persistência de níveis elevados, mesmo com o enclausuramento da máquina.

5. REFERÊNCIAS

- Abnt. (1992). Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 5413- Iluminância de interiores. Retirado 03 de novembro de 2015, a partir <http://www.labcon.ufsc.br/anexos/13.pdf>.
- Nr- 9. (2009). *Norma Regulamentadora Ministério do Trabalho e Emprego. NR-9 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais*. Retirado 31 de setembro de 2015, a partir de [http://portal.mte.gov.br/data/files/FF80808148EC2E5E014961B76D3533A2/NR-09%20\(atualizada%202014\)%20II.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/FF80808148EC2E5E014961B76D3533A2/NR-09%20(atualizada%202014)%20II.pdf).
- Nr- 15. (2009). *Norma Regulamentadora Ministério do Trabalho e Emprego. NR-15 - Atividades e Operações Insalubres*. Retirado 31 setembro de 2015, a partir de [http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A47594D040147D14EAE840951/NR-15%20\(atualizada%202014\).pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A47594D040147D14EAE840951/NR-15%20(atualizada%202014).pdf).
- Rosa, S. E. S. et al. (2006). *Panorama do Setor de Bebidas no Brasil*. BNDS Setorial. Retirado 04 de agosto de 2015, de a partir http://www.redmercosur.org/iepcim/RED_MERCOSUR/biblioteca/ESTUDOS_BRASIL/BRA_91.pdf.
- Santos, M. S. (2005). *Cervejas e refrigerantes*. São Paulo: CETESB.

Gestão de Turnos no Centro de Relato e Controlo

Shift Management in Reporting and Control Center

Carlos Bernardino¹, Óscar Frias¹, Miguel Corticeiro Neves¹

¹Força Aérea Portuguesa, Portugal

ABSTRACT

It was prepared, submitted and examined empirically an inquiry to shift on the Reporting Center and Control of Monsanto. From the results, it follows that steps should be taken, in order to develop more specific studies of human factors in risk prevention at work, which may be associated with satisfaction, motivation and performance, including studies to look into the emotional intelligence, stress and burnout, coping strategies adopted and the ability of resilience and vulnerability to stress.

KEYWORDS: Shifts; Age; Psychosocial Risks; Motivation; Influence

1. INTRODUÇÃO

O Centro de Relato e Controlo (CRC) da Força Aérea Portuguesa tem por missão identificar e monitorizar todo o tráfego aéreo dentro da sua área de responsabilidade, o controlo tático sobre os meios aéreos e navais atribuídos, o controlo das missões de defesa aérea e, em situações de crise, assumir o controlo do espaço aéreo nacional (Duarte, 2002). A missão enunciada é executada 24 horas por dia, todos os dias do ano, por militares com funções e qualificações muito específicas, num ambiente de trabalho particularmente exigente e desgastante, a nível físico e psicológico, potenciado pela escassez de recursos humanos que se vive nas Forças Armadas (FFAA), e que se traduz num aumento do rácio de trabalho. A nível físico, porque se assiste ao desgaste das pessoas, influenciado pelo factor psicológico (Gauquelin, 1980), com destaque para a capacidade de visão. A ergonomia também assume relevância, pois a adaptação da máquina ao homem ainda não é a ideal. Psicologicamente, pela elevada operacionalidade das funções desempenhadas, aliadas ao facto de se trabalhar em sistema de turnos com especiais implicações fisiológicas e cognitivas. O objectivo deste trabalho é identificar os problemas que se vivem no actual sistema de turnos no CRC, através da elaboração, submissão e análise de um questionário.

2. MATERIAIS E METODOLOGIA

Foram estipulados os seguintes objectivos específicos: Avaliar a motivação para o trabalho por turnos; Verificar qual o grau de satisfação em relação aos aspectos do trabalho por turno; Avaliar a satisfação em relação aos aspectos sociofamiliares do trabalho por turnos; Analisar a percepção dos participantes relativamente ao impacto do trabalho por turnos nos erros verificados no trabalho; Avaliar a percepção relativa à influência dos factores físico-psíquicos no trabalho por turnos; em função de Sexo, Idade, Habilitações, Turno e Categoria, estudar a motivação dos participantes para o trabalho por turnos; verificar se a satisfação relativamente aos aspectos do trabalho por turnos varia significativamente; estudar a satisfação em relação a aspectos familiares e sociais tidos em conta; analisar a opinião relativamente à influência do trabalho por turnos na obtenção de erros; verificar se a opinião relativa ao impacto dos factores psicofísicos do trabalho por turnos varia significativamente. Apesar de existirem alguns estudos, já desde há alguns anos, sobre o trabalho por turnos, entendeu-se importante considerar os aspectos inerentes aos objectivos delineados por se tratar de um trabalho efectuado no interior de uma organização militar, em que os contornos são, neste caso e necessariamente, diferentes.

Foi elaborado um inquérito (Moreira, 1995), com um conjunto de aspectos relativos ao trabalho por turnos, entre as quais se incluem: Motivação para o trabalho por turnos; Satisfação com aspectos do trabalho por turnos; Satisfação com aspectos sociais e familiares do trabalho por turnos; Importância dos erros/cansaço no trabalho por turnos; Factores Psicofísicos relevantes no trabalho por turnos.

O questionário é composto por sete tópicos, sendo o primeiro respeitante à caracterização das pessoas inquiridas, o segundo à motivação, do terceiro ao sexto são relativos ao trabalho por turnos, sobretudo em aspectos de trabalho e sociofamiliares, e erro versus cansaço e factores psicofísicos, respectivamente. No sétimo e último tópico, optou-se por fazer duas questões de resposta aberta: a primeira, para averiguar o impacto dos turnos na vida do inquirido e, a segunda, para questionar sobre o que, na opinião do inquirido, deveria ser feito para melhorar este sistema.

As variáveis Sexo, Idade, Habilitações, Tipo de Turno e Categoria dão forma a este inquérito e interessam especialmente porque:

Sexo - É um dos aspectos que maior interesse despertou em relação ao *stress*, dada a crescente entrada das mulheres no mercado de trabalho. O que para um homem se apresenta como um factor de *stress*, não significa que, para uma mulher, esse mesmo factor seja de *stress* e vice-versa;

Idade - A maturação é o processo de desenvolvimento físico e psíquico da pessoa. A maturidade define-se como a etapa da vida que vai desde o fim da adolescência até à velhice. A percepção, as preocupações e as dificuldades de cada um, homem ou mulher, dependem sempre, além das responsabilidades assumidas, do grau de maturação que cada um possui e este, normalmente, tem relação directa com a idade;

Habilitações - conhecimento aliado ao factor idade e esta, por sua vez, à maturidade, influenciam a percepção que se tem do funcionamento e do ambiente em que cada um se situa e, ainda, da realidade nesse mesmo contexto;

Turno - Os problemas vividos num turno podem ser diferentes dos problemas de outros turnos; outros existem que podem ser comuns, e esses sim, são o principal alvo deste estudo;

Categoria - Visa analisar cada categoria de modo diferente e perceber em particular quais os problemas que afectam mais cada classe.

Após a aplicação dos questionários aos participantes da amostra que constitui este estudo, procedeu-se, numa fase inicial, à caracterização dos participantes, tendo em conta as variáveis descritas anteriormente. Após esta caracterização, foi realizada uma análise estatística descritiva, mediante a análise de frequências e medidas de tendência central dos resultados obtidos nas várias questões do questionário aplicado, para uma melhor compreensão do fenómeno em estudo. Após esta análise, foram definidos índices gerais dos vários aspectos relacionados com o trabalho por turnos, de modo a apresentar uma visão mais geral da opinião dos participantes em relação ao trabalho por turnos. Para este efeito, procedeu-se ao somatório dos vários itens constituintes dos vários pontos do questionário, tendo-se, anteriormente, procedido à inversão dos itens com características inversas ao aspecto geral a avaliar. Foi, também, analisada a fiabilidade dos índices obtidos, por intermédio da análise da consistência interna dos seus itens. Após esta análise, foram descritos os resultados obtidos em cada um dos índices, em termos de medidas de tendência central, dispersão e distribuição. Por fim, procedeu-se a uma análise de estatística inferencial, tendo-se recorrido a testes de hipóteses para verificação da relação existente entre os vários aspectos estudados pelo questionário e as variáveis sexo, idade, habilitações, tipo de turno e categoria de trabalho. Para este efeito, recorreu-se a testes de estatística não paramétrica, nomeadamente o teste de Mann-Whitney e de Kruskal-Wallis, dado o carácter ordinal da maioria das variáveis, pelo facto de a maior parte dos resultados obtidos não seguir uma distribuição normal nos vários grupos a analisar e também pela reduzida dimensão dos mesmos. O nível de significância considerado para a obtenção de resultados significativos foi de 5%, sendo, como tal, consideradas significativas as diferenças com valor de p inferior a 0,05 (Maroco, 2007; Field, 2005). Foram utilizadas outras ferramentas, nomeadamente para o estudo da fiabilidade das variáveis, por exemplo através do Alfa de Cronbach, mas não foram incluídos os resultados neste artigo por limitação de espaço.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostra do presente estudo é constituída por 63 dos 71 militares pertencentes aos turnos, das especialidades TODCI (Técnico de Operações de Detecção, Condução e Intercepção) e OPRDET (Operador Radarista de Detecção), (n=71, 88,73%). A maioria dos trabalhadores é do sexo masculino (n=54, 85,71%), sendo uma minoria do sexo feminino (n=9, 14,29%). Estes trabalhadores têm idades compreendidas entre os 20 e 25 anos (n=10, 15,87%), 26 e os 30 anos (n=22, 34,92%), 31 e 35 anos (n=10, 15,87) tendo um número reduzido idades compreendidas entre os 36 e os 40 anos (n=3, 4,76%) e 40 ou mais anos (n=17, 26,98). Não responderam (n=1, 1,59%). Ao nível das habilitações académicas, é possível constatar que a grande maioria apresenta habilitações de nível secundário (n=46, 73,02%). Um número reduzido tem habilitações associadas ao ensino superior, como Bacharelato (n=5, 7,94%), Licenciatura (n=11, 17,46%) e Mestrado (n=1, 1,59%). Em relação à distribuição dos inquiridos pelos vários turnos de serviço existentes, é possível verificar que um número superior pertence aos turnos Alfa (n=16, 25,40%) e Bravo (n=16, 25,40%), sendo que um número mais reduzido pertence a outro tipo de turnos como Charlie (n=13, 20,63%) e Delta (n=10, 15,87%). As designações dos turnos são meramente informativas. Os turnos são iguais, de 24 horas cada, fixos, com uma média de 15 pessoas por turno, dependendo das qualificações. Neste contexto, um militar está de turno durante 24 horas, apenas saindo do local de trabalho para as refeições e por períodos de tempo curtos para descanso. Não responderam (n=8, 12,70%). Por fim, quanto à categoria dos inquiridos, a maior parte dos inquiridos é Sargento (n=33, 52,38%), sendo que um número inferior é Oficial (n=15, 23,81%) ou Praça (n=15, 23,81%).

Após a análise descritiva dos resultados obtidos nos índices gerais, realizou-se um conjunto de testes de estatística inferencial, no sentido de verificar as diferenças existentes nos níveis de satisfação e motivação com o trabalho por turnos, tendo em conta variáveis como o sexo, a idade, as habilitações académicas, o tipo de turno e a categoria. Dado o carácter ordinal de grande parte das variáveis em estudo, a análise da significância é efectuada em termos de diferenças entre médias de ordem (*Mean Rank*).

Após se ter procedido à definição de índices gerais explicativos da motivação e satisfação no trabalho por turnos, podem encontrar-se os resultados obtidos dos mesmos. Deste modo, conforme se pode verificar na Tabela 1, os resultados obtidos para a motivação no trabalho por turnos apresentam-se positivos, tendo em consideração o valor mínimo possível de 9 e o máximo de 45, com base nos valores médios obtidos (M=28,95, Dp=4,79). O valor mínimo obtido é de 12 pontos e o máximo 36. Em termos de distribuição gráfica, os resultados apresentam uma distribuição assimétrica negativa ou enviesada à esquerda, o que revela que existem mais casos com valores positivos de motivação.

Tabela 1 - Índices gerais explicativos - Motivação para o trabalho por turnos

	N	Min	Max	M	Sk DP	Sk/Err Sk
Motivação para o trabalho por turnos	63	12,00	36,00	28,95	4,79	-,999/302

Relativamente à satisfação para com os aspectos do trabalho por turnos, os resultados revelam-se satisfatórios (M=30,62, Dp=2,99) tendo em consideração o valor mínimo possível da escala de 9 para um máximo de 45 pontos. A distribuição apresenta-se simétrica (Coeficiente de Simetria=1,96) estando, como tal, a maioria dos casos muito próximos do valor médio obtido.

Tabela 2 - Índices gerais explicativos – Satisfação com o trabalho por turnos

Satisfação com o trabalho por turnos	N	Min	Max	M	Sk DP	Sk/Err Sk
	63	22,00	35,00	30,62	2,99	-,592/,302

Em relação à satisfação com os aspectos sociofamiliares, os resultados obtidos ($M=28,69$, $DP=4,93$) apresentam-se positivos, tendo em conta o mínimo possível obtido de 7, para o máximo de 35 pontos. A distribuição dos resultados apresenta-se simétrica (Coeficiente de Simetria= $-,308$) o que revela uma grande distribuição de casos em torno do valor médio obtido (Tabela 3).

Tabela 3 - Índices gerais explicativos – Satisfação com os aspectos sociofamiliares

Satisfação com aspectos sociofamiliares	N	Min	Max	M	Sk DP	Sk/Err Sk
	63	18,00	37,00	28,69	4,93	-,115/,302

Quanto à percepção que os participantes têm da influência dos turnos na obtenção de erros de trabalho e cansaço, os resultados obtidos ($M=16,93$, $DP=3,54$) indicam uma noção positiva da existência de erros no trabalho devido ao cansaço, tendo em consideração o valor mínimo obtido de 5 para o máximo de 25. Quanto mais para o final do turno, menos se percebem os erros. A distribuição dos resultados apresenta-se simétrica (Coeficiente de Simetria= $-,97$) revelando, por sua vez, uma maior distribuição de casos em torno dos resultados médios obtidos (Tabela 4). Sendo uma análise efectuada com base em autorrelato, tem sempre um elevado grau de subjectividade, mas não pode ser deixada de lado, uma vez que é importante entender como os trabalhadores percebem a

Tabela 4 - Índices gerais explicativos – Percepção de erros no trabalho por turnos devido ao cansaço

Percepção de Erros no trabalho por turnos/cansaço	N	Min	Max	M	DP	Sk/Err Sk
	63	10,00	25,00	16,9365	3,54179	,295/,302

Por fim, é possível concluir, tendo em conta os valores médios obtidos ($M=38,16$, $DP=4,81$), que a opinião dos participantes em relação ao impacto negativo do trabalho em factores psicofísicos se apresenta ligeiramente elevada, tendo em conta o mínimo possível de 12 e o máximo de 60 pontos. A distribuição dos resultados é simétrica (Coeficiente de Simetria= $1,41$), o que indica, contudo, que grande parte dos casos apresenta valores muito próximos do valor médio obtido (Tabela 5).

Tabela 5 - Índices gerais explicativos – Impacto do trabalho por turno sem factores psicofísicos

Impacto do trabalho por turnos em factores psicofísicos	N	Min	Max	M	DP	Sk/Err Sk
	63	28,00	50,00	38,16	4,81	,426/,302

4. CONCLUSÕES

Quanto à análise empírica, pode-se referir que as pessoas estão motivadas, no entanto, verificam-se oscilações de acordo com a categoria, sendo superior na de Sargentos. Existe uma tendência para os indivíduos licenciados se apresentarem menos satisfeitos com os aspectos gerais do trabalho. De uma forma geral, têm mais tempo livre para tratar de assuntos pessoais, pelo que estão contentes com o actual sistema de turnos e gostam de trabalhar no mesmo, sendo esse facto mais expressivo nas mulheres. Os turnos são excelentes para quem tem actividades extra laborais. A maioria dos inquiridos considera ter uma vida familiar perfeitamente normal e saudável e não existe o sentimento de que os turnos prejudicam as relações familiares. Existe bom ambiente no trabalho por turnos e as pessoas não sentem necessidade de pedir transferência da unidade. As pessoas reconhecem a importância do serviço prestado para a missão primária da Força Aérea. Os Oficiais não têm tantas facilidades para gozar as folgas nem para fazer desporto. Trabalhar 24 horas no *bunker* provoca cansaço e exaustão. Existe uma relação entre o número de horas de trabalho e o aparecimento de erros e erra-se mais nas fases finais dos turnos. A percepção da existência de erros e da relação com o cansaço é verificada em maior grau pelos Oficiais. Em termos psicofísicos, existe muito *stress* nas funções desempenhadas, principalmente na classe de Oficiais. As mulheres admitem claramente a existência do erro em todos os turnos. Os mais novos admitem cometer erros devido ao cansaço. Os Licenciados têm melhor percepção da relação entre o cansaço e a existência do erro.

Da análise às questões de desenvolvimento, importa referir o seguinte:

Todas as classes destacam limitações ao nível de recursos humanos e as implicações sociais e familiares sentidas;

Os Oficiais destacam os aspectos ligados à logística, à duração do turno e ao planeamento pessoal;

Os Sargentos evidenciam os aspectos associados às compensações e ao número de anos nos turnos;

As Praças destacam a dificuldade de gestão dos turnos por parte dos seus superiores.

Tendo em conta os resultados obtidos, devem ser tomadas diligências, no sentido de se elaborarem estudos de factores humanos mais específicos, na prevenção de riscos no trabalho, que possam estar associadas à satisfação, à motivação e ao desempenho, nomeadamente estudos que se debrucem sobre a Inteligência Emocional, o *stress* e o *burnout*, as estratégias de *coping* adoptadas e a capacidade de resiliência e vulnerabilidade ao *stress*. Estas acções a tomar devem ter como base as conclusões obtidas e a exigência da excelência do serviço, de acordo com a doutrina NATO (*North Atlantic Treaty Organization*) (NATO-Unclassified, 2004).

5. REFERÊNCIAS

- Bennet, P.; Murphy, S. (1997). *Psychology and Health Promotion*. Buckingham, Open University Press.
- Gauquelin, M. (1980). *Psicologia Moderna – Dicionário de Psicologia*. 1ª Edição, Verbo.
- Moreira, J. M. (1995). *Questionários, Teoria e Prática*. 5ª Edição, ICAO.
- Maroco, J. (2007). *Análise Estatística Com Utilização do SPSS*. 3ª Edição, Edições Sílabo.
- Field, A. (2005). *Discovering Statistics Using SPSS for Windows*. 1ª Edição, SAGE Publications.
- Duarte, J. (2002). *Manual de informação aeronáutica*. CFMTFA, DI, FAP, MDN.
- NATO-Unclassified (2004). *Manpower management*. AAP-16D.

Acidentes no pessoal das escolas públicas de Barcelos e Esposende (2009-2015)

Accidents in personnel of public school centres in Barcelos and Esposende (2009-2015)

Maria Jesus Rodriguez Blanco¹

¹ARS Norte IP-Ministério da Saúde de Portugal

ABSTRACT

In 2014 the pre hospital emergency network was strengthened and it was settled that circumstances of possible accidents, incidents and dangerous events should be defined in any workplace's prevention plan. The school park in the municipalities of Barcelos and Esposende is organized into 115 public organizational units. The aim is to monitor the accidents of educational and not educational personnel of public establishments of education for at least five or more years. Followed methodology included qualitative analysing of existing administrative documents held in school grouping headquarters; meetings with the safety delegate of every school grouping, the teacher responsible for health education and the executive managing director; interviewing the affected worker; and consultation of medical monitoring reports. It was found that no educational institution had an occupational health monitoring programme and/or occupational health and safety plan. 13 school groupings were sensitized for the organization of prevention plans but 2 of them refused to collaborate and only other 2 had safety plans approved by Civil Protection Braga District Command. Between 2009 and 2015, 113 accidents at work were identified among teachers and support staff of public educational establishments. Apart from 1 case of sudden death of a teacher in the classroom and 5 commuting accidents, most were injuries due to muscular overstraining in physical education teachers, library and stationery teachers, and supporting staff for the psychomotor impaired, and non traumatic injuries by improper handling chemicals in laboratories and maintenance of facilities, as well as other incidents in school canteen staff reinforcement. In 7 school groupings there was an emergency and first aid prevention programme, supervised by health professionals, with a reminder that adverse events should be reported and a written standardized procedure on how to communicate these situations to the Public Health Unit of the ACES (Health Centre Grouping). Participatory strategies to involve educational and not educational personnel in detecting accident causes in the school and school-related spaces serve to encourage the proposal of corrective actions to be implemented in front of the adverse events recorded by school personnel themselves.

KEYWORDS: prevention; teachers, strategies

1. INTRODUÇÃO

A nível nacional (D.G.S., 2010) as estimativas de DALY oficiais para a população escolarizada de menos de 19 anos estão organizadas por grupos de causas (doenças transmissíveis e não transmissíveis) e, no caso de acidentes como causa externa de lesão, são de 7,6% para escolares de menos de 5 anos, 8,8% para escolares entre 5 e 14 anos e 18% para escolares entre 15 e 19 anos. Não há informações oficiais sobre os acidentes da população trabalhadora das escolas primárias y secundárias, excetuando os dados estatísticos do Ministério de Emprego e Segurança Social.

Os estabelecimentos de ensino tipificados pela Direção Geral de Planificação e Gestão Financeira do Ministério de Educação e Ciência são os responsáveis da organização dos planos de segurança. Consultados os arquivos das sedes dos estabelecimentos de ensino a nível local, verificou-se a não existência de informações suficientes sobre que tipo de plano era o que estava autorizado (segurança, prevenção, emergências médicas ou primeiros socorros). Seguindo as orientações do Conselho Regional da Ordem dos Médicos sobre a reorganização nacional das emergências médicas pré-hospitalares foi decidido investigar onde se localizavam as caixas de primeiros socorros em cada escola, o pessoal de manutenção das mesmas e qual o circuito de comunicação interno no agrupamento escolar para as emergências médicas, concretamente, acidentes escolares e peri-escolares. Esta intervenção de iniciativa da Unidade de Saúde Pública, não é mais do que um intento de reforçar a avaliação do risco ambiental relacionado com as condições de segurança, higiene e saúde das escolas e do espaço peri-escolar para identificar os determinantes ambientais que localmente influem na saúde da comunidade educativa e não educativa da nossa área de intervenção.

A finalidade perseguida é dotar de competências ao profissional docente e não docente para poder agir como um agente ativo na procura de atendimentos de saúde emergentes nos Cuidados Primários de Saúde.

Em 2014 o Comando Distrital de Proteção Civil de Braga atualizava a informação enviada periodicamente à Unidade de Saúde Pública sob da existência nos seus arquivos, organizados por freguesia e município de intervenção, de planos de segurança nos treze agrupamentos escolares públicos da área de intervenção deste observatório local de saúde.

O objetivo geral é monitorizar os acidentes do pessoal docente e não docente das 115 unidades orgânicas públicas de ensino durante pelo menos cinco anos, condicionado à adesão do pessoal docente e não docente para a construção de um ambiente escolar seguro e saudável. A área de intervenção é a mobilidade segura e sustentável para promover as boas práticas sob da redução dos riscos associados à docência e outras atividades escolares que possam melhorar a organização e a qualidade de vida dos profissionais docentes e não docentes dos estabelecimentos de ensino em Barcelos-Esposende.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Análise qualitativa das participações dos acidentes em serviço (Modelos Oficiais da Administração Pública): documento administrativo de Participação e Qualificação com a descrição da ocorrência; boletim de acompanhamento médico e probas ou relatórios de lesões corporais complementários; certificado de incapacidade temporal para o trabalho (doença natural, doença direta, acidente de trabalho ou doença profissional) registrado na secção administrativa da sede do agrupamento escolar e pelo próprio funcionário público.

- Levantamento estatístico de acidentes com incapacidade temporária para o trabalho nos Cuidados Primários de Saúde (SIARS do ACeS Cavado III Barcelos–Esposende, 2010-2015)
- Reunião com a equipa de apoio às escolas Barcelos–Esposende–Famalicao 2010-2011 do Ministério de Educação.
- Reuniões com o delegado de segurança (2009-2015) para verificar o relatório realizado com o registo das medidas preventivas aplicadas em cada ocorrência e consulta de documentação técnica sobre acidentes escolares.
- Reuniões com o docente (2010-2015) responsável da área de educação para a saúde para delinear as medidas de informação e educação a realizar em cada caso.
- Reuniões com o Diretor Executivo Gestor (2009-2015) para colaborar com a redação das medidas técnicas a ser implementadas em cada caso e a sua comunicação às respectivas entidades competentes para a sua implementação na escola.
- Entrevista pessoal ao trabalhador do estabelecimento de ensino para verificar as probas documentais com outras probas úteis para a investigação epidemiológica de campo.
- Visitas periódicas de vigilância sanitária às escolas e deslocação até o local da ocorrência do acidente em caso necessário para verificar as medidas implementadas em cada situação.
- Sessões informativas sobre primeiros socorros e/ou emergências médicas pré-hospitalares lecionadas pelos profissionais de saúde do ACeS Cavado III Barcelos–Esposende dirigidas aos profissionais das escolas encarregados da supervisão e manutenção das caixas de primeiros socorros.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estabelecer um sistema de informação sanitária com uma proposta e discussão da documentação técnica a ser enviada periodicamente à Unidade de Saúde Pública do ACeS de referencia da sede do Estabelecimento de Ensino, paralelamente ao envio eletrónico do parte de seguro do acidente escolar ao Ministério de Educação:

1- Fluxograma de intervenção no estabelecimento de ensino com a descrição da equipa de intervenção de primeiros socorros e as funcionalidades a ser registradas pelo serviço de segurança e saúde em cada escola.

2- Quadro resumo anual de acidentes (formato eletrónico – procedimento interno de comunicação de informações) com registo de pelo menos os seguintes itens: identificação, data da incidência, idade do trabalhador, número mecanográfico e categoria profissional, natureza das lesões, descrição da incidência, possíveis causas atribuídas, medidas e ações corretoras, data do relatório do acidente do pessoal docente e não docente e responsável do registo destas informações na escola.

Na Tabela 1 apresentamos o tipo de plano de segurança aprovado em todas as sedes dos Agrupamentos Escolares da nossa área de intervenção, concretamente planos de prevenção, segurança e /ou emergência. E na Tabela 2 resumimos cronologicamente por data de ocorrência os 113 acidentes dos trabalhadores do Parque Escolar Barcelos–Esposende entre os anos 2009 e 2015.

Tabela 1 – Planos de prevenção, segurança e emergência.

Designação	Município	Localidade	Tipo de Plano	Parecer Técnico
Escola Básica do 2.º e 3.º Ciclos de Marinhãs	Esposende	Marinhãs	-	-
Escola Básica dos 2.º e 3.º Ciclos Abel Varzim	Barcelos	Vila Seca	Plano de prevenção e emergência	Não aprovado
Escola Básica dos 2.º e 3.º Ciclos António Correia Oliveira	Esposende	Esposende	Plano de segurança interno	Não aprovado
Escola Básica dos 2.º e 3.º Ciclos de Gonçalo Nunes	Barcelos	Arcozelo	-	-
Escola Básica dos 2.º e 3.º Ciclos de Lijó	Barcelos	Lijó - Barcelos	Plano de prevenção e emergência	Aprovado
Escola Básica dos 2.º e 3.º Ciclos de Manhente	Barcelos	Manhente	-	-
Escola Básica dos 2.º e 3.º Ciclos de Viatodos	Barcelos	Viatodos	Plano de segurança interno	Favorável
Escola Básica dos 2.º e 3.º Ciclos Rosa Ramalho (Barcelinhos)	Barcelos	Barcelinhos	Plano de segurança interno	Favorável
Escola Secundária com 3.º Ciclo do Ensino Básico de Barcelos	Barcelos	Barcelos	-	-
Escola Secundária com 3.º Ciclo do Ensino Básico de Henrique Medina	Esposende	Esposende	Plano de segurança interno	Aprovado
Escola Secundária com 3.º Ciclo do Ensino Básico dos Alcaides de Faria	Barcelos	Barcelos	-	-
Escola Secundária com 3.º Ciclo do	Barcelos	Barcelinhos	-	-

Entre os 113 acidentes do Parque Escolar Barcelos–Esposende verificados entre os anos 2009 e 2015, destacamos como acontecimento perigoso a morte súbita de docente na sala de aula. Registramos 5 acidentes *in itinere* no uso de transporte público e particular. Em mais da metade das lesões corporais verificadas nos boletins de acompanhamento médico, as mesmas foram provocadas por sobre esforços musculares em docentes de educação física, docentes da biblioteca e papelaria por manipulação de equipamentos de trabalho e no pessoal de apoio a deficientes psicomotores pelas condições do ambiente de trabalho. Verificamos lesões não traumáticas por manipulação incorreta de produtos químicos de laboratório ou bem durante as operações de manutenção das instalações em operações de limpeza em horários não letivos ou em período de férias da população escolar, assim como na manutenção de espaços exteriores à sala de aula e na zona de jardinagem do recreio escolar. Há muitos incidentes no pessoal de reforço durante a manipulação de lixos e transporte de equipamentos escolares nos espaços de desporto, e na área de restauração e alimentação (cozinha, bar dos alunos e ou de professores e nas zonas de alimentação coletiva). Foram registradas muitas queixas no pessoal não docente pelas saídas e entradas de alunos das salas de aula ou durante as saídas aos recreios pela deficiente organização da circulação dos alunos no recinto escolar.

Tabela 2 – Número absoluto de acidentes de docentes e não docentes do Parque Escolar Barcelos–Esposende (2009-2015).

Agrupamento Escolar – sede social	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total	Docentes	Não docentes
Agrupamento Marinhas Baixo Neiva	1	1	3	0	0	0	0	5	0	5
Alcaides Faria Barcelos	2	3	2	1	3	9	0	20	13	7
Antonio Correia de Oliveira	0	1	3	6	7	0	0	17	8	9
Braga Oeste	0	0	1	0	3	2	0	6	5	1
Escola Secundária Henrique Medina	1	0	3	1	3	3	3	14	0	14
Fragoso	0	0	0	2	2	0	0	4	3	1
Gonçalo Nunes	0	0	3	3	7	3	0	16	6	10
Rosa Ramalho	0	0	0	0	3	5	2	10	4	6
Secundaria de Barcelinhos	0	2	1	1	0	0	0	4	2	2
Vale do Tamel – Lijó	0	3	5	3	2	1	0	14	5	9
Vila Cova	0	3	0	0	0	0	0	3	2	1
Totais	4	13	21	17	30	23	5	113	48	65

Fonte: Unidade de Saúde Pública, 2015

Suporte legal: D. Lei nº 503/99 de 20 de novembro. D.R, 1999-11-20, núm. 271, pp. 8241-8256)

4. CONCLUSÕES

As estratégias participativas para envolver aos profissionais das escolas na deteção das causas dos acidentes no espaço escolar e peri-escolar servem para incentivar a proposta de ações corretivas a implementar ante os eventos adversos registados pelo próprio pessoal dos estabelecimentos de ensino.

5. AGRADECIMENTOS

Agradecimentos aos diferentes profissionais dos estabelecimentos de ensino de Barcelos–Esposende, equipa de apoio às escolas de Barcelos–Esposende–Famalicão e profissionais de saúde que integraram a equipa de saúde escolar de Barcelos e de Esposende.

6. REFERÊNCIAS

- Committee on Education and Labour. *Hidden Tragedy: Underreporting of workplace injuries and illnesses*. Committee on Education and Labour: U.S. House of Representatives one hundred tenth Congress, Serial N° 110-97. U.S. Government Printing Office June 2008. Washington, DC, U.S.A.
- De Weerd, M. (TNO), Tierney, R. (Matrix), van Duuren-Stuurman, B. (TNO) & Bertranou, E. (Matrix). *Estimating the cost of accidents and ill-health at work – A review of methodologies*. European Risk Observatory. Irastorza, X. & Elsler, D. (EU-OSHA), proj. manag. European Agency for Safety and Health at Work. (EU-OSHA). ISSN: 1831-9351. Publications Office of the European Union, Luxembourg. 2013. (<http://osha.europa.eu>)
- Gabinete de Estratégia e Planeamento do Ministério da Solidariedade, Emprego e Segurança Social (2015). *Estatísticas dos Empregos Vagos 2º Trimestre de 2015*. Retrieved September 30, 2015, from <http://www.gep.msess.gov.pt/>
- Manual de Utilização, Manutenção e Segurança nas Escolas*. Ministério de Educação. Setembro de 2013 (80 p. e anexos)
- Programa Nacional de Saúde Escolar*. Direção Geral de Saúde, Lisboa 2014 (85 pág.)
- The Prevention of Occupational Diseases*. World Day for Safety and Health at Work April 28, 2013. International Labour Organization (ILO). ISBN 978-92-2-127447-6 (web). Genève, 2013.

The measure of social well-being and psychosocial effects in a population of chronically ill patients affected by asbestos poisoning

Adela Reig Botella¹, Miguel Clemente¹

¹Universidad de A Coruña, Spain

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the current situation of mental health and psychosocial of asbestos sufferers in the region of Ferrol (Spain). We try to verify if there are variables of social well-being able to differentiate chronically ill patients affected by asbestos poisoning from healthy people. One hundred and eighty people participated in the study, the information was collected from two groups, one composed of 110 people affected by chronic disease, particularly asbestos poisoning; and a comparison group of 70 people, including shipyard workers, that nowadays do not have any symptoms of occupational disease. All people that took part in these sample groups were male whose age average was 67 years old.

We used the questionnaire Derogatis SCL-90, comparing the two groups of subjects. The dimensions of instrumental support, informational support, emotional support, positive and negative, positive social companionship and limitations, the average scores for the two subsamples are very similar. And how in negative social companionship and in satisfaction is where there seem to be the biggest differences.

The individuals affected by asbestos poisoning also have high rates of occurrence of psychological health variables such as somatization, obsession-compulsion, interpersonal sensitivity, depression, anxiety, hostility, phobic anxiety, paranoid ideation, psychoticism, and global indicator of gravity, compared with unaffected subjects. The researches done on quality of life and health in affected show how these diseases manifest serious psychological problems and serious changes to your relationships.

KEYWORDS: work accidents, quality of life, occupational health, social welfare, Social Psychology

1. INTRODUCTION

The Ferrol region in Spain is the European industrial city with the largest number of patients suffering from ailments caused by asbestos exposure, registering five annual cases of mesothelioma per 100,000 inhabitants. This ratio places the estuary of Ferrol at the same level as Glasgow or Liverpool (Diego, Velasco-García, Cruz, Calvo, De los Reyes, Mejuto *et al.*, 2011). The maritime sector has been one of the most affected by asbestos exposure (Ferrer & Cruz, 2008). Asbestos exposure may be occupational, domestic, or environmental (Luis *et al.*, 2009).

Occupational exposure is the most common, primarily affecting individuals of the construction, shipbuilding, railway, glass, aerospace, chemical, textile, and automobile industries (Losilla, 2010). The World Health Organization currently defines quality of life as “the perception of an individual of their position in life, in the context of their culture and value system in which they live, and in relation to their goals, expectations, and interests” (Savio, 2008).

The research about measures of social well-being in populations with chronically ill patients has been very low, as Hahn, Cella, Bode and Hanrahan (2010) said. These authors proposed also a questionnaire that allows us to distinguish various dimensions of the concept, as it is shown later on. The work done by Hahn *et al.* (2010) was carried out with cancer patients, although it seems to be also applicable to other chronically ill patients, trying to test this instrument in this current research in patients affected by asbestos poisoning.

The data found in this research lead to similar conclusions derived from work on respiratory diseases, such as the ones by Piirila *et al.* (2005). It is also consistent with work related to quality of life in general or various chronic diseases, such as the one by Hees *et al.* (2010) and Gadalla (2008).

2. MATERIALS AND METHODS

To carry out this research our sample consisted of 180 people, all participants had been shipyard workers in the area of Ferrol, Galicia (Spain), a region well known for its importance in the shipping industry and reported to have a very high incidence rate of chronic diseases related to asbestos poisoning. Contact with patients affected by asbestos-related illnesses was initially made through local organizations created for these patients. There were 110 patients suffering from chronic respiratory diseases resulting from asbestos poisoning and 70 were healthy individuals that were age-matched (in blocks) to the groups of individuals affected by disease. All patients were males (due to a paucity of disease detection in females), between 51 and 79 years (most were already retired), with an average age of 67 years. Incidental non-probability sampling was used.

The questionnaire Derogatis SCL-90 test is widely recognized and it allowed us to identify and assess several psychosomatic dimensions in our participants: somatization, obsession-compulsion, interpersonal sensitivity, depression, anxiety, hostility, phobic anxiety, paranoid ideation, psychoticism, and global severity index (GSI). We utilized the Spanish adaptation of the SCL-90 Derogatis test that was developed and validated by González de Rivera (Derogatis, 2002).

3. RESULTS AND DISCUSSION

The research presented here has the limitation of having been made with a small number, this, in regard to the affected individuals, covers about 50% of the members of the population. Although we do highlight the difficulty of obtaining the information of individuals who, on occasions, have passed away when we ran the tests to collect information.

Descriptive statistics for all the dependent variables were calculated for each group, control and affected; then an analysis of variables test ANOVA was performed for comparing the evaluated groups. The data were analyzed using the SPSS 23 program. The study variables were statistically significant according to the ANOVA test, with values above the significance level of 1/1,000.

Participants affected by asbestos poisoning showed high occurrence rates of psychological health variables such as somatization, obsessive-compulsive, interpersonal sensitivity, depression, anxiety, hostility, phobic anxiety, paranoid ideation, psychoticism, and global severity index.

4. CONCLUSIONS

The researches done on quality of life and health in affected show how these diseases manifest serious psychological problems and serious changes to your relationships. The data found in this research lead to similar conclusions derived from work on respiratory diseases, such as the ones by Piirila, Keskinen, Luukkonen, Salo, Tuppurainen, and Nordman (2005). It is also consistent with work related to quality of life in general or various chronic diseases, such as the one by Hees, Koeter, De Vries, Ooteman, and Schene (2010); by Gadalla (2008). Social interaction as a differentiating factor between workers affected by work-related chronic syndromes as compared to healthy participants will possibly aid in the development of intervention programs by improving the social network of affected individuals.

Table 1: Dimensions manifestation of psychopathology and psychosomatic activity

		Somatization	Obsessive-Compulsion	Interpersonal sensitivity	Depression	Anxiety	Hostility	_Phobic anxiety	Paranoid Ideation_	Psychoticism	Aditonal	Global severity index GSI
Control	Mean/Average	1,0944	1,8523	1,7827	1,6404	1,5622	1,6357	1,2565	1,6202	1,3558	1,5812	,1719
	N	45	44	45	43	45	43	44	43	43	44	34
	Standard Deviation	,31211	,58963	,61998	,50879	,55444	,59010	,38675	,57081	,46563	,64729	,05533
	Minimum	,58	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	,11
	Maximum	1,92	3,50	3,67	3,31	3,60	3,33	2,71	3,00	2,70	4,14	,35
Affected	Mean/Average	1,4049	2,3396	1,7932	2,0270	2,0010	1,8771	1,6508	1,8399	1,7615	2,1856	,2088
	N	99	101	101	94	96	99	99	101	96	87	56
	Standard Deviation	,51301	,76473	,74768	,82831	,90594	,78195	,85768	,95885	,77451	,91138	,07888
	Minimum	,58	1,20	1,00	1,08	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	,12
	Maximum	2,75	4,80	3,78	4,85	4,90	5,00	4,57	5,00	4,60	4,57	,41
Total	Mean/Average	1,3079	2,1917	1,7900	1,9057	1,8610	1,8040	1,5295	1,7743	1,6360	1,9826	,1948
	N	144	145	146	137	141	142	143	144	139	131	90
	Standard Deviation	,48082	,74866	,70866	,76258	,83408	,73559	,76572	,86535	,71718	,87760	,07282
	Minimum	,58	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	,11
	Maximum	2,75	4,80	3,78	4,85	4,90	5,00	4,57	5,00	4,60	4,57	,41

5. REFERENCES

- Derogatis L. R. (2002). *SCL-90 manual*. Madrid, Spain: TEA Ediciones.
- Diego C, Velasco-García MI, Cruz, MJ, Calvo U, De los Reyes R, Mejuto MJ, et al. (2011). Intrapulmonary asbestos concentrations in shipyard workers exposed to asbestos in El Ferrol, Spain. *European Respiratory Journal*, 38 (55),1069.
- Ferrer J, Cruz MJ. (2008). Amianto, factor de riesgo del cáncer de pulmón. *Medicina Clínica*, 130 (9), 334-335
DOI:10.1157/13117354
- Gadalla T. (2008). Association of comorbid mood disorders and chronic illness with disability and quality of life in Ontario, Canada. *Chronic Diseases in Canada*, 28, 148–154.
- García-Gómez M, Menéndez-Navarro A, Castañeda-López, R. (2012). Incidence of Asbestosis and other Benign Lung Diseases: Spain, 1962-2010. *Revista Española Salud Pública*, 86(6), 613-25.
- Hahn E. A., Cella D., Bode R. K., & Hanrahan R. T. (2010). Measuring social well-being in people with chronic illness. *Social Indicators Research*, 96, 381–401. <http://dx.doi.org/10.1007/s11205-009-9484-z>
- Hees H. L, Koeter M. W. J., De Vries G., Ooteman W., & Schene A. H. (2010). Effectiveness of adjuvant occupational therapy in employees with depression: Design of a randomized controlled trial. *BMC Public Health*, 10, 558. <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2458-10-558>
- Losilla J. (2010). Trabajos con riesgo de exposición al amianto [Jobs at risk of exposure to asbestos]. *Energía & Minas: Revista Profesional, Técnica y Cultural de los Ingenieros Técnicos de Minas*, 8, 34–39.

- Luis G., Hernández C., Rubio C., Frias I., Gutiérrez A., & Hardisson A. (2009). Toxicología del asbesto [Toxicology of asbestos]. *Cuadernos de Medicina Forense*, 15, 207–213.
- Piirila P. L., Keskinen H. M., Luukkonen R., Salo S. P., Tuppurainen M., & Nordman H. (2005). Work, unemployment and life satisfaction among patients with diisocyanate-induced asthma: A prospective study. *Journal of Occupational Health*, 47, 112–118. <http://dx.doi.org/10.1539/joh.47.112>
- Savio S. A. (2008). El síndrome del burnout: Un proceso de estrés laboral [The burnout syndrome: A process of work stress]. *Ciencia en Red*, 8, 121–138

Análise postural por fotogrametria-Estudo de Caso

Photogrammetry postural analysis- Case study

André Luís Cabral¹, Eduardo C. Silva²

¹FEUP, Portugal; ²Espaço vital e Vignha fisioterapia e pilates, Brazil

ABSTRACT

The postural deviations are linked to a number of different types of pain and body disorders. The postural assessment is a key tool for the diagnosis of postural deviations. This study aims to verify the presence of postural deviations among workers of a food and nutrition unit (FNU) located in northern of Portugal, through the assessment by photogrammetry process. For this, were used a photo camera, to perform the pictures and two softwares tools (physical test and Sapo) following reliable protocols for postural assessment. Were evaluated 13 workers of FNU (3 men and 10 women). The results showed that all workers have some postural deviation. High shoulders and head tilt were the most significant postural deviations. Workers presented problems related to posture as the objectives of this study, however this study could not confirm that the causes of the deviations are related to work activity. For this, further studies are in process of evaluation to discover the possible causes of postural deviations in the population studied.

KEYWORDS: Postural Analysis; Photogrammetry, FNU, Postural deviations, workers

1. INTRODUÇÃO

Na atualidade observa-se que grande parte das atividades laborais exigem dos trabalhadores determinadas posturas inadequadas ao realizar as tarefas de trabalho. Além disso, muitas vezes é necessário, sustentar uma postura por um longo período de tempo, içar ou carregar cargas e mover-se repetitivamente. Estes podem assim, trazer para o trabalhador problemas no desequilíbrio do sistema neuromuscular e conseqüentemente alterações posturais. Os desvios posturais são identificados a partir de uma avaliação postural, com a finalidade de prevenir e corrigir os possíveis problemas encontrados. Segundo Sacco et al. (2007), a postura humana é a relação cinemática entre as posições dos complexos articulares do corpo em um dado momento. Em um alinhamento esquelético ideal, espera-se que os músculos, articulações e suas estruturas esqueléticas encontrem-se em estado de equilíbrio dinâmico.

Apesar de haver consenso em torno do fato de que uma postura equilibrada é importante para um bom funcionamento das estruturas musculoesqueléticas, a avaliação postural é um fenômeno complexo e de difícil mensuração (Iunes et al., 2005). A avaliação postural realizada por meio da inspeção visual, na maioria das vezes, é subjetiva, pois depende exclusivamente da habilidade e experiência do avaliador para interpretar os resultados. Foi constatado que a avaliação visual não é confiável, especialmente quando se compara diferentes avaliadores (Fedoraket al., 2003; Iunes et al., 2009). A avaliação postural por intermédio da imagem fotográfica tem sido utilizada por vários pesquisadores (Pereira, 2003; Iunes, 2005; Sacco, 2007; Ferreira, 2010; Glaner, 2012) e os resultados tem-se apresentado confiáveis.

Dessa forma, com o grande desenvolvimento da informática, tem sido estudada a utilização de fotos obtidas analógica ou digitalmente para avaliação postural quantitativa definida como fotogrametria. Segundo a American Society of Photogrammetry, a fotogrametria pode ser considerada uma forma fidedigna utilizada para realizar a análise postural (ASPRS, 2000; Braz, 2008; Rodrigues, 2009; Souza, 2011), que disponibiliza o registro de transformações posturais, pois é capaz de captar transformações sutis e inter-relacionar diferentes partes do corpo, difíceis de mensurar (Bomjardim et al., 2012).

O presente estudo faz uso da fotogrametria para avaliar a postura de trabalhadores de uma unidade alimentação e nutrição (UAN) localizada ao norte de Portugal. Assim, objetivou-se neste trabalho verificar a presença de desvios posturais nos trabalhadores através do processo de avaliação postural por fotogrametria.

2. METODOLOGIA

O presente estudo, apresenta uma avaliação postural dos trabalhadores de uma unidade de alimentação e nutrição (UAN) que utilizou-se do método de análise por fotos. O método é conhecido por fotogrametria computadorizada, o qual, consiste de análise de fotografias digitais analisadas em software. Foram realizados três fotografias de cada indivíduo posicionados em ortostatismo (pés paralelos, membros superiores relaxados ao longo do corpo e olhar na linha do horizonte) em três planos diferentes (planos frontal anterior, posterior e sagital direito), conforme a figura 1. Para realização das fotos foi utilizada uma câmera de 16 megapixels, posicionada a três metros de distancia dos indivíduos e a há um metro de altura do chão. Foram analisados 13 indivíduos (3 homens e 10 mulheres) num total de 29 trabalhadores. Após a coleta das imagens os dados foram levados aos softwares physical test 8 e também ao software SAPO para análise. O objetivo desta avaliação por software é verificar a incidência de desvios posturais nas amostras analisadas. Neste estudo não foram fornecidas roupas aos indivíduos sendo estes analisados com suas próprias roupas, neste caso os trabalhadores apresentavam roupas confortáveis que possibilitaram as avaliações posturais.

2.1 Procedimentos da Avaliação Postural

A massa corporal e a estatura foram mensuradas com uma balança digital e um estadiômetro portátil, unidade de medida mínima de 100 g e 0.5 cm, respectivamente. Os pontos anatômicos demarcados seguiram os pontos pré-determinados no protocolo dos softwares physical test 8 e SAPO. Os pontos demarcados foram: lóbulos da orelha,

acrômio (direito e esquerdo), espinha íliaca ântero-superior, trocânter maior do fêmur, ponto medial da patela, tuberosidade da tibia, maléolo medial e lateral, ponto entre a cabeça do segundo e terceiro metatarso, borda inferior da escápula, espinha íliaca pósterio-superior, calcâneo, tendão do calcâneo, linha média posterior da tibia, processos espinhosos da 7ª vértebra cervical (C7). A partir dos pontos definidos foram adquiridas as medidas necessárias para a avaliação dos desvios posturais.

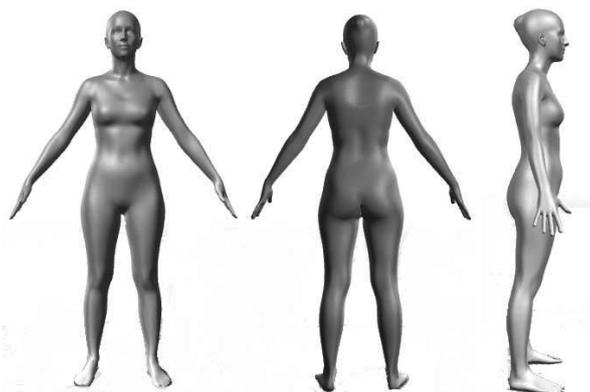


Figura 1 – Representação dos planos (anterior, posterior e sagital direito) utilizados para avaliação postural por fotogrametria computadorizada.

3. DISCUSSÕES E RESULTADOS

A avaliação da postura corporal na posição ortostática tem sido amplamente utilizada, tanto na avaliação postural clínica quanto em pesquisas, como um instrumento de diagnóstico, de planejamento e de acompanhamento do tratamento fisioterapêutico. Segundo Verderi (2004), a boa postura é aquela que melhor ajusta nosso sistema musculoesquelético, equilibrando e distribuindo todo o esforço de nossas atividades diárias, Bellizzi et al. (2011) diz que o sistema mantém o equilíbrio da postura quando está em pé (estático) e durante as atividades motoras (dinâmico), tais como a maneira de andar. Segundo Lianza (2001) não existe uma só postura correta para todos os indivíduos.

Para cada pessoa a melhor postura é aquela em que os segmentos corporais estão equilibrados na posição de menor esforço e máxima sustentação. Vários são os fatores que podem afetar a postura corporal, dentre eles, os maus hábitos posturais de repouso, de lazer e de trabalho (Gagey e Weber, 2000). Além disso, pode-se dizer que cada indivíduo apresenta características individuais de postura, que podem ser influenciadas por vários fatores: anomalias congênitas e/ou adquiridas, obesidade, atividades físicas sem orientação, distúrbios respiratórios, desequilíbrios musculares, falta de flexibilidade ligamentar, o fator idade e as doenças psicossomáticas.

A má postura caracteriza-se por relações inadequadas entre as partes do corpo, o que produz diferenciados níveis de pressão sobre as estruturas de suporte, podendo inclusive gerar lesões (Castro *et al.*, 2000). Ainda, Gross *et al.* (2000), afirma que alterações no alinhamento postural podem ser secundárias à má formação estrutural, degeneração articular, mudança no centro de gravidade, dor ou maus hábitos posturais.

O presente estudo buscou analisar a postura dos trabalhadores de uma UAN ao verificar possíveis assimetrias ou desvios posturais. A amostra foi constituída de 13 (3 homens e 10 mulheres) trabalhadores com média de idade de 48 anos para a amostra feminina e 58 anos para a amostra masculina. Em relação ao peso das amostras, a média de peso é de 69 kg para a amostra feminina e 91kg para a amostra masculina e a média de estatura de 1,52m para a amostra feminina e 1,70m para a amostra masculina. Um procedimento diagnóstico confiável é aquele que obtém sempre o mesmo resultado, dentro das variações aceitas, em medidas repetidas da mesma variável. Os softwares utilizados neste estudo tem confiabilidade tanto acadêmica quanto profissional, sendo ferramentas úteis para a tomada de decisão em uma avaliação postural.

Os resultados mostram que dos 13 trabalhadores analisados, todos apresentaram alguma assimetria postural, como, elevação dos ombros em 85% das amostras, inclinação da cabeça em 69% das amostras, ombros anteriorizados em 46% das amostras, cervical retificada em 30% das amostras, hipertensão dos joelhos em 23% das amostras, ainda cifose torácica, lordose e elevação do quadril em 15% das amostras.

Inúmeros fatores podem estar associados aos desvios encontrados, o trabalho em um ambiente de cozinha quente e úmido, com limitações de tempo pode causar estresse para os trabalhadores, assim como, tarefas repetitivas como cortar, triturar, mexer e lavar. Além disso, há o manuseio, transporte e levantamento de tachos pesados em alta temperatura. Todos estes fatores somados aos anos de atividade podem influenciar o aparecimento de desvios posturais. No entanto, este estudo apenas apresenta a incidência de desvios posturais através da avaliação por fotogrametria, ou seja, não pode-se afirmar quais são as causas dos desvios posturais.

4. CONCLUSÕES

As atividades em UAN são caracterizadas por terem alta carga de trabalho a fim suprir as demandas diárias, o que gera um aumento de más posturas, do estresse e da fadiga muscular. O presente estudo foi eficaz em encontrar desvios posturais nos trabalhadores. O método de avaliação postural por fotogrametria é um método sensível no registro de mudanças e da inter-relação entre as diferentes partes do corpo humano, o que proporciona uma melhor análise do que a avaliação clínica visual. O estudo não pode afirmar se os desvios posturais estão diretamente relacionados a atividade

de trabalho. Para isto, sugere-se aprofundamento da avaliação postural a fim de determinar as possíveis causas dos desvios encontrados. No seguimento deste trabalho uma nova pesquisa está a ser realizada no intuito de verificar as causas dos desvios posturais encontrados, e se estas possuem relação com a atividade de trabalho.

5. REFERÊNCIAS

- ASPRS – American Society for Photogrammetry and Remote Sensing; (2000) What is ASPRS [sitio Internet]. Bethesda: American Society for Photogrammetry and Remote Sensing; Disponível em: <http://www.asprs.org/society/about.html>.
- Bellizzi, M., Rizzo, G., Bellizzi, G., Ranieri, M., Fanelli, M., Megna, G., Procoli, U.; (2011) Electronic baropodometry in patients affected by ocular torticollis. *Strabismus* 19 (1), 21e25.
- Bonjardim, R.; Ferreira, L. L.; Oliveira, A. P. S.; Carvalho, A. I. N.; Ribeiro, E. A. S.; Santos, C. R. C.; (2012) Validação do software Inkscape como instrumento de avaliação postural, *ConScientiae Saúde* [online], 11
- Braz RG, Goes FP, Carvalho GA. (2008) Confiabilidade e validade de medidas angulares por meio do software para avaliação postural. *Fisioter Mov*;21:117-26.
- Castro, J.H.N.; Nunes, C.R.; Silva, P.H. (2000) Avaliação Postural em Acadêmicos da Universidade Regional de Blumenau. *Dynamis Revista Tecno-Científica*.
- Fedorak C, Ashworth N, Marshall J, Paul H. (2003) Reliability of the visual assessment of cervical and lumbar lordosis: how good are we? *Spine*.;28(16):1857-9.
- Ferreira EAG, Duarte M, Maldonado EP, Burke TN, Marques AP. (2010) Postural assessment software (PAS/SAPO): validation and reliability. *Clinics*.;65(7):675-81.
- Gagey PM, Weber B. (2000) Posturologia regulação e distúrbio da posição ortostática. 2a ed. São Paulo: Manole.
- Glaner, M.F.; Mota, Y.L.; Viana, A.C.R.; Santos, M.C.; (2012) Fotogrametria: Fidedignidade e falta de objetividade na avaliação postural. *Revista Motricidade*. 8, n. 1, pp. 78-85.
- Gross, J.; Fetto, J.; Rosen, E. (2000) Exame Musculoesquelético. Tradução: Jacques Vissoky. Porto Alegre: Artes Médicas Sul.
- Iunes DH, Castro FA, Salgado HS, Moura IC, Oliveira AS, Bevilaqua-Grossi D. (2005) Confiabilidade intra e interexaminadores e repetibilidade da avaliação postural pela fotogrametria. *Rev Bras Fisioter*.; 9(3):327-34.
- Iunes, D. H., Bevilaqua-Grossi, D., Oliveira, A. S., Castro, F. A., & Salgado, H. S. (2009). Análise comparativa entre avaliação postural visual e por fotogrametria computadorizada. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 13(4), 308-315.
- Lianza, S. (2001) Medicina de Reabilitação. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Pereira OS. (2003) A utilização da análise computadorizada como método de avaliação das alterações posturais: um estudo preliminar. *Fisioter Mov*.;16(2):17-25.
- Rodrigues ACC, Romeiro CAP, Patrizzi LJ. (2009) Avaliação da cifose torácica em mulheres idosas portadoras de osteoporose por meio da biofotogrametria computadorizada. *Rev Bras Fisioter*.;13(3):205-9.
- Souza JA, Pasinato F, Basso D, Correa ECR, Silva, AMT. (2011) Confiabilidade das medidas angulares software SAPO. *Revista Brasileira Cineantropometria e Desempenho Humano*.;13(4):299-305.
- Sacco ICN, Alibert S, Queiroz BWC, Pripas D, Kieling I, Kimura AA, et al. (2007) Confiabilidade da fotogrametria em relação a goniometria para avaliação postural de membros inferiores. *Rev Bras Fisioter*.;11(5): 411-7.
- Sapo (2006). Portal do projeto software para avaliação postural. Consultado on-line a partir de <http://sapo.incubadora.fapesp.br/portal>
- Terrazul Tecnologia. Software Physical Test 8 [Internet]. Disponível em: <http://www.terrazul.com.br/site/produtos/16/Software-de-Avalia%C3%A7%C3%A3o-F%C3%ADsica/Physical-Test>.
- Verderi, R. (2003) A importância da avaliação postural. *Revista digital – Buenos Aires*. v.57. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd57/postura.htm>.

What can be the actions following a coal mine accident

Calkaya, M.¹, Gokay, M.K.²

¹MTA, Regional Branch, Konya, Turkey; ²Selcuk University, Mining Eng. Department, Konya, Turkey

ABSTRACT

Coal has been produced in Turkey by state owned and private companies. There are more than 50 coal mining companies and their main products are lignite. Limited amount of bituminous coal are produced at north part of Turkey and supplied usually to smelters. Lignite coals' calorific value directing their type of usage, low calorie lignite coals are mainly mined only for power plants while the others are mined for domestic usage. Due to coal formation and depositional conditions in early geologic eras, coal reserves have not been found in large dimensions in Turkey. Besides lignite seams have been explored in separate locations with limited reserve in Turkey, they are mined by different companies and their coal products are usually consumed in their local regions. Main obstacle in Turkey's coal mining industry is mine explosions and other mine related accidents. In last 50 years, Turkey has dramatically experienced mine explosions and their post-event traumatic influences (Spada & Burgherr, 2016). This fact can easily be observed all over the society. In this paper what can be the situation and what can be the better way of handling the rescue operations are explained according to authors' experiences.

KEYWORD: Mine accidents, rescue precautions in mine disasters, steps to be followed just after mine accidents

1. INTRODUCTION

Determination of occupational risks in all aspects of workplaces in mining sector can not be enough sometimes and accidents may be happened. Especially in underground mining operations, accident risks are always higher with respect to other jobs. Because of natural uncertainties, mine engineers who design, plan and monitor the mining works in underground mines have not had all the actual field data in their hand while giving their final decision. For example it is difficult to calculate exactly what can be the actual load on certain length of a mine gallery. That means experience and analytical approaches (include limited field tests) have mainly been used for related decisions on gallery dimensions, shapes and their supports. Similarly there isn't a full scale test method for whole rock mass which includes man made excavations. The tests can only be performed for laboratory sized rock (or coal) samples or very small scale (nearly: 1 cm to 1-2 meters) in-situ rock masses. The resultant calculated average test values are usually used in; mine, gallery and excavation designs. However since the rock masses are inhomogeneous solid material, averaging the test results brings additional uncertainties to mine related decisions.

During underground coal mining operations, some parts of coal seams are excavated and transported to the surface depots. The remaining empty places in underground have been filled or forced to be collapsed before the mine operations are finished at particular position. All mining activities are taken place in underground excavations and openings which are used for different purposes. Some of them are formed while the coal are being excavating at rooms, stopes, shortwalls or longwalls. Some of the mine openings are used for transportation purposes while the others are used for fresh air supply or polluted-air exhaust. Mine engineers, foremen, and workers work downstairs in mine mainly at coal excavation sites. Second crowded workplaces in coal mines are excavation panels' preparation workplaces. Preparation works include opening of new galleries according to pre-decided designs. Other workplaces are usually supporting these main activities, so less workers are positioned for them in different parts of underground mining system. Therefore any local underground mine accidents related with uncontrolled roof collapse for example, influence more workforces at excavation sites with respect to other mining workplaces in underground. However there are two special accident types in coal mines which are not influencing only the excavation sites but also whole underground mine system. These are coal gases and coal dusts explosions. Since the workplaces in underground are connected each other by means of mine galleries and there are limited connections to surface, when a mine explosion happens in particular location of a coal mine, it might certainly very hazardous at other mine galleries as well. Explosion related shock waves and poisonous hot gases travel through mine galleries to reach atmosphere. That means mine workers located in different galleries in underground can also be in danger in this kind of accidents. Therefore in mines, safety rules are forced solidly in Turkey or any other countries without any tolerances. Despite of these precautions and full control of workplace parameters when the mine accident was happened what can be the procedural steps followed in practice. Bearing in mind the legislative rules, some features of after-explosion conditions at mines are mentioned here on the bases of authors' experiences to rescue more mine workers and engineers from the mine disasters. Especially the last two big mine disasters happened in Turkey in 2014, everyone has realized that mine accidents influence whole societies in the world (Cagla et al. 2015). Actually there is strict mining legislation in Turkey but, some lignite mines' gaseous characters and human related factors might have caused some of these mine disasters. In this paper, what can be the further stage if the accident was happened is described? Experiences gained by Calkaya, as a rescue team manager and coal mine engineer, show that the time period after a particular mine accident has several other opportunities to form further accidents (which mean increase in casualties) if the situation can not be handled with full engineered control.

2. EXPERIENCES GAINED THROUGH MINE DISASTERS

When underground mine accident was happened in Turkey, after first shock to realize what had been happened, engineers and workers of the company who were outside of the mine at the accident-time started immediately to rescue their friends and colleagues. After related news reached to the capital Ankara, nationwide rescue teams were mobilized to reach the mine site. Experiences gained through several mine rescue operations in Turkey have directed us and we suggest the following steps should be taken straight away by responsible mine engineers and head of local authority together immediately after a mine accident was reported.

a) Mine which accident occurred should be circled and guarded immediately by police or by gendarme and nobody trespasses the encircled mine area. This is very important to follow further accident-related legislative investigations. Experiences showed that some intrusions from outside of the mine could possibly be occurred and some of them are innocent in manner. At this type of intrusion, intruders can be mine workers' and engineers' relatives and friends to help or rescue them, but some of the intrusions might be made purposely and that type of intrusions could not be assumed to be happen in innocent ways. Those people may aimed to demolish unreported clues of accidents in the encircled mine. Mine disasters in Turkey, in 2014 showed that if there was uncontrolled rescue situation (in engineering point of view), even the private TV channel reporters entered a few meters or more into the mine galleries with their cameras. Some people even went down in a coal mine entrance and recorded video by using their cell phones during rescue operation. Actually in coal mines, all mine related people know that it is forbidden to enter into coal mine with electrically operated instruments (equipments, machinery etc.) which do not have fireproof certificate. This kind of uncontrolled situations must be eliminated from mine rescue sites. Only trained rescue workers and mine engineers are asked to enter the mine before the legislative persons start investigations.

b) Underground mines have always more than one mine engineers on duty per shift and at least one or two of them should always stay outside of the underground mine while the others in. One of the engineer who stay outside of the mine should always be experienced mine engineer. Good practices demonstrate in Turkey that, if mine accident is occurred, only the experienced mine engineers reach their decision immediately to control after-accident situations with knowing what are the steps should be performed practically according to regulations and first aid rules. This engineer and one high rank person from local police or gendarme should be responsible to direct the rescue operations. That means they should have the control and responsibility of the rescue operation by law so all the others should obey whatever they ordered to do. If the rescue operations are controlled by several authorities (in different leaderships), many unexpected circumstances can be occurred which consume the valuable rescue time which is very important for the workers captured in the mine by accident smokes, dusts and mud.

c) There should always be a group of off-duty workers for a coal mine and they and their foreman should know all mine galleries and operations in that mine very well (skilled workers). Calkaya personally experienced at coal mine rescue operations that, these workers are the pioneers to show the galleries, equipments, machineries and rescue-equipments depot in underground for the other rescue teams. In some cases, rescue teams from other mines were reached to the mine which had an accident, since all the skilled workers were inside the mine (or they were send for rescue operations), newly reached rescue workers could not obtain enough information about mine, mine plan, mine galleries, mine supports, accident locations and features etc. to start their rescue operations. Without enough information and skilled pioneering worker with them, new rescue teams might put their life in danger to continue their rescue operations by entering the mine which is weird for them.

d) It is important to point here that; rescue team members in neighbouring underground mines should visit each others mines in every 2-3 months to get experiences about each mine plans and their galleries. In case of accident, team members stayed outside (generally neighbouring mines' rescue teams) will be more effective and quick in rescue applications. Because they know the underground galleries and environments of neighbouring mine already. In rescue operations, it is also very important to identify mine galleries' positions together with mine workers attendant workplaces. This information then combined with accident type and probable influenced area to define shortest rescue passages to use or dig out.

e) One of the factors influencing underground mine rescue operations is related with equipment differences which the rescue teams are used. It has been experienced by Calkaya that when more than one rescue team are ordered to work together, their rescue machineries and equipments should be similar. Otherwise rescue teams have troubles in mine because they do not know each others equipments and their capabilities. Teams also can not share their equipments' spare parts.

f) Earlier experiences showed also that; person who is responsible to handle the mine accidents should ask to have several groups of doctors and psychologists to handle mine workers families, friends and relatives. This is also very tough job to be managed. It has been experienced that these people are generally in shock state and possibly supply uncontrollable outputs. Responsible person, chief, in any mine rescue operation should definitely control also the news streaming originated from the mine rescue operations to avoid misunderstanding.

g) Authors believe also that there should be additional actions to be performed in mine inspection system. Current "mine inspection" controlling mechanism in Turkey does not supply any required information as a separate, measured, data source. Mine inspection reports have observations as it is formatted according to current mining legislations. These reports does not have the followings features which are performed by mine inspectors; maps, plans, mining method offers, field and laboratory tests, evaluations of mine conditions on the base of rock mechanics and chemical analyses etc. If these and further related information and data could be supplied by mine company and mine

inspectors' organization separately, cross-checks can be done to re-evaluate their data to understand mine conditions and accident causes.

h) Another fact observed by authors that small coal mines have not employed electrical and mechanical engineers in their mining operations in Turkey. Shift mine engineers have usually got knowledge about any fireproof equipment and instruments located in their coal mine. Think that a mine accident is occurred and experienced mine engineer is one of the employee waiting for rescue teams in collapsed galleries, mine rescue teams then require experienced electrical and mechanical engineers or technicians who have special experiences on fireproof connections and machineries.

i) Experiences obtained from mine accidents demonstrated that national rescue team centre is required to be organized in Turkey. Since first one or two hours is very important in mine accidents to save life of employees at mine disasters, these teams are organized in such a way that they should reach each mine tragedy as quick as possible including travelling by planes, helicopters, field transporters etc. In order to send helicopters to a mine accident sites there should be available helicopter ports as near as possible.

j) Each country should have a court office which has experiences on mine accidents if they have mines. That means judges and investigatory court members at this law office may be inquired to have additional knowledge about mining methods and activities. If it is possible they might have extra education degree or training in mining in addition to their law based educations.

k) Safety culture should be one of the national targets to be achieved in Turkey. To have such a culture, education through schools and society should be re-organized to have additional progresses. In last 30 years, Turkey has improved its position in this concept, however there are a few more steps to be considered. In Turkey universities and technical schools have supplied related diplomas, both education levels should definitely cover underground practice works (summer practices or practical works in term timetable). In some circumstances, students are not forced to have underground practical works in some universities. In this cases, those students should not allowed to be employed in underground mines when they are graduated, (at least before finishing extra underground training). It is common that fresh mine engineers are generally found job in considerably remote area mines, so they have to have enough practical engineering knowledge to handle all kinds of mining activities in addition to their general mining knowledge. Similar requirements have been experienced for mine workers skills as well. Working with skilled and educated (preferably technical school graduate) mine workers in mine and mine rescue operations produces quicker outputs which are needed desperately in that type of operations.

3. CONCLUSION

Experiences which govern human life should be transferred to new generation as much as possible. However mine accidents and resultant rescue operations have different situations which even normal skilled mine engineers might not be handled. Advancing in underground exploded mine galleries or collapsed mine workplaces are not only require good physical and mental states but also require strong psychological position. Therefore, experiences obtained from them are valuable to be reported. Experiences obtained from mine rescue operations in Turkey are used to offer some recommendations here. Sharing rescue experiences and understanding the situations of mine accidents hopefully put extra positive values to workplace safety conditions in mines.

4. REFERENCES

- Cagla,F., Kucuk, U. and Ilgaz, A. (2015) Causes of coal mine accidents in the world and Turkey. Turk Thorac J. N16, (Suppl.-1), pp 9-14. DOI: 10.5152/td.2015.003
- Spada, M. and Burgherr, P. (2016) An aftermath analysis of the 2014 coal mine accident in Soma, Turkey: Use of risk performance indicators based on historical experience. Accident Analysis and Prevention, V87, pp134-140, DOI 10.1016/j.aap.2015.11.020

Análise de Palavras-Chave para Avaliação de Risco na Atividade Portuária

Keyword Analysis for Risk Assessment in Port Activities

Cristina Campos, João Baptista¹, Teresa Almeida¹

¹FEUP, Portugal

ABSTRACT

The main objective of this short article is to acknowledge if there are keywords on scientific articles related to port activities. For this purpose, several articles that are literature reviews of quantitative or qualitative methods used for risk management and process safety and all their references (total of 751) have been analysed, resulting in about 3000 keywords, associated to citation belonging to the articles. None of these keywords refers specifically to port activities. From this data it is possible to infer that there is a great amount of words associated to risk assessment and methods used, and none of them is directly related to port activities.

KEYWORDS: Risk Analysis; Risk Assessment; Port Activities; Transportation

1. INTRODUÇÃO

São diversos os artigos publicados referentes a metodologias de avaliação de risco aplicadas a vários sectores de atividade. Para além do cumprimento de um requisito legal, a avaliação de riscos que tem início na identificação de perigos potenciais e riscos que lhe estão associados, permite prevenir acidentes e eliminar ou mitigar os riscos associados aos perigos, sistematizando, segundo Aven (2011) o conhecimento e as incertezas sobre os fenómenos, processos, atividades e sistemas que estão sendo analisados. Se estivermos a falar de aspetos ambientais e ocupacionais é possível existir uma hierarquização desses impactes e estabelecer prioridades em diversos cenários de um contexto profissional. Desse modo, a avaliação de riscos contribui assim para a tomada de decisões ao nível da gestão operacional e gestão de topo, com evidentes benefícios económicos para o futuro de cada empresa.

Os métodos não estão, na sua quase totalidade, validados e, muitas vezes, nem sequer são adequados para o contexto laboral onde são aplicados. A avaliação de riscos é assim um desafio para os profissionais que trabalham habitualmente nos Departamentos de Ambiente e Segurança. A falta de instrumentos adequados, coloca os técnicos na dependência da sua maior ou menor experiência em avaliação de riscos no contexto em análise, com o inerente viés no resultado. Tal remete para a discutida falta de fiabilidade e reprodutibilidade dos métodos habitualmente utilizados.

Os portos são organizações complexas de muitos pontos de vista: económico, social, cultural e administrativo, devido à variedade de interesses e responsabilidades das partes envolvidas. (Puig, Wooldridge, & Darbra, 2014)

Tal como refere John et al. (2014), as operações portuárias são caracterizadas por altos níveis de incerteza, e assim a respectiva avaliação de risco é uma tarefa muito desafiadora. Grande parte dos dados disponíveis associados a operações do sistema é incerta e ambígua, o que requer uma abordagem flexível e robusta de manipulação de dados quantitativos e qualitativos, bem como um meio de atualizar as informações existentes à medida que se encontram disponíveis novos dados. Segundo John et al. (2014), as abordagens convencionais de modelação de risco são consideradas insuficientes devido à falta de flexibilidade e a uma estrutura inadequada para enfrentar os riscos do sistema.

O caso específico da atividade portuária, atividade do setor marítimo-portuário/transportes, apresenta processos diversos, mas ao mesmo tempo similares a outros que se observam em outros sectores de atividade, como seja a elevação, o abaixamento e o transporte de cargas, armazenagem, e abastecimentos, atividades em que existe uma grande variedade de metodologias comumente aplicadas. Para aferir da adequabilidade dos métodos aplicados ou aplicáveis nesta atividade, importa saber se existe alguma publicação cientificamente validada que apresente o/os método(s) a utilizar e eventuais vantagens e constrangimentos que lhe possam estar associados.

É comum, em estudos baseados em palavras-chave, os investigadores recorrerem a conjuntos extraídos de documentos existentes. Os resultados da análise dependem, pois, das palavras-chave selecionadas, uma vez que caso estas não reflitam o documento como um todo, significa que está em causa a sua qualidade e a precisão da análise subsequente pode ser afetada, o que impossibilita extrair conclusões fiáveis a partir dos resultados (Yoon, Lee, & Lee, 2010). Neste contexto, o presente artigo pretende identificar palavras-chave associadas ao contexto portuário.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Em vez de procurar diretamente na literatura científica artigos que descrevessem métodos de avaliação de risco, a estratégia de abordagem constou de duas fases, uma primeira em que foram procurados artigos de revisão sobre métodos de avaliação de risco e uma segunda fase em que se analisaram as referências bibliográficas desses artigos. Em paralelo a esta abordagem, foram também procurados diretamente artigos sobre modelos e métodos de avaliação de risco.

Foram rejeitados todos os artigos que não fossem revisões de avaliação de riscos ou descrição de modelos e métodos de avaliação de risco. Foram ainda retirados os artigos repetidos. Por forma a focar ainda mais a pesquisa foram estabelecidos mais três critérios de rejeição. Critério 1 – Rejeição de livros e capítulos de livros; Critério 2 – Rejeição de atas de conferências; Critério 3 – Rejeição de Relatórios.

Aos artigos remanescentes foram aplicados como critérios de inclusão, a abordagem de atividades portuárias ou atividades conexas, tendo sido averiguado um conjunto alargado de palavras relativas às tarefas e infraestruturas da interface portuária.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram selecionados 751 artigos após a aplicação dos critérios de rejeição e inclusão, 23 dos quais repetidos e dois artigos de revisão retirados de 29 revistas científicas diferentes. Foi encontrado um total de 2988 palavras-chave associadas aos artigos selecionados. Excluindo as palavras-chave repetidas, restaram 1990 palavras-chave, o que representa uma taxa de repetição na ordem dos 33%. Daqui resulta uma enorme dificuldade na sistematização da informação, decorrente da visão eminentemente parcelar de muitos autores.

A partir dos dois artigos de revisão alvo do estudo (Marhavillas et al., 2011; Khan et al., 2015), que utilizaram um total de 99 palavras-chave, constatou-se que nenhum considera a atividade portuária ou o sector dos transportes, indústria marítima e navegação. Nos restantes artigos analisados foram apenas considerados sectores de atividade explicitamente referidos no artigo base dos autores Marhavillas et al. (2011) que referem artigos e métodos com aplicação nos sectores dos transportes, indústria marítima e navegação. Verifica-se igualmente serem raras as referências a palavras-chave relativas a estes sectores nos resumos dos artigos, num total de 138 palavras-chave (8 repetidas), correspondentes a 4% do total de palavras-chave analisadas (Figura 1).

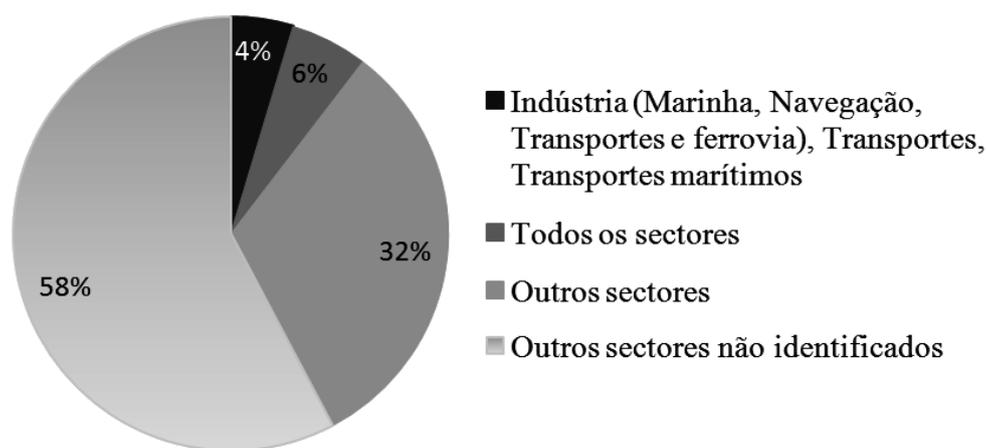


Figura 1 – Percentagem de palavras-chave analisadas por setor de atividade.

Tal como se pode constatar da análise da Figura 1, 58% das palavras-chave escolhidas pelos autores correspondem a artigos onde não são identificados sectores de atividade. Por outro lado, 6% das palavras-chave foram selecionadas em artigos que referem métodos aplicáveis de forma genérica a qualquer sector de atividade, enquanto 32% das palavras-chave foram encontradas em artigos que se referem a sectores de atividade específicos sem afinidade com a atividade marítimo-portuária.

No que concerne aos sectores identificados com atividades afins ao sector marítimo-portuário, foram analisados os artigos e obtidos os seguintes resultados no que se refere ao número de palavras-chave: Indústria Marinha (4), indústria/Navegação (5), indústria do transporte e ferroviária (8), indústria/transportes (111), transportes (10).

4. CONCLUSÕES

Segundo Michaël Dooms (2014), atualmente continua a não existir na indústria portuária global uma plataforma de dados, independente e amplamente aceite, gerida pelo setor e reunindo todos os agentes do setor, que compile dados sobre as diversas áreas de atuação dos portos e, que vá além do mero desempenho operacional dos terminais e dos portos.

Os resultados obtidos evidenciam um elevado número, na ordem dos milhares, e uma diversidade de palavras-chave associadas às metodologias e modelos de análise e avaliação de riscos. Para além deste facto, nenhuma das palavras-chave escolhida pelos autores dos artigos se encontra diretamente associada a atividades portuárias, embora se verifique que essas apresentam atividades e tarefas comum a outros sectores, por exemplo da indústria e transportes.

Como conclusão geral, pode-se afirmar que, não obstante a abordagem exaustiva efetuada pelos autores deste artigo e dos autores dos artigos de revisão, a percentagem de palavras-chave relacionadas com a indústria marítima e de navegação, e o sector de transportes com atividades análogas à atividade portuária é mínima, não tendo sido encontradas evidências de suporte de palavras-chave associadas exclusivamente ao contexto portuário.

Os riscos nas atividades portuárias constam de trabalhos desenvolvidos por entidades que atuam nas áreas portuárias ou marítimas, ou mesmo por grupos de trabalho suportados por entidades de pesquisa científica. Porém, estes trabalhos não abordam modelos e/ou métodos de avaliação de riscos, nem são submetidos ao contraditório da discussão na comunidade científica global, através de uma avaliação por pares. A título de exemplo referem-se, entre outros, os

trabalhos publicados pelo INRS de Ferreira et al. (2005), pela OIT (2003), pela OIT & Fundacentro (2005), PEMSEA et al. (2012) e Health and Safety Authority of Ireland (2015).

5. REFERÊNCIAS

- Aven, T. (2011). Selective critique of risk assessments with recommendations for improving methodology and practise. *Reliability Engineering & System Safety*, 96, 509–514.
- Dooms, M. (2014). Port industry performance management. *Port Technology International*, Fev.(61), 16–17. Retrieved March 15, 2014, from http://www.porttechnology.org/images/uploads/technical_papers/Dooms.pdf.
- Ferreira, M., Le Roy, A., & Laine, P. (2005). *Les manutentions portuaires* (1ª Ed.). Paris, France. Retrieved September 14, 2012, from <http://www.inrs.fr/dms/inrs/CataloguePapier/ED/TI-ED-943/ed943.pdf>.
- Health and Safety Authority of Ireland. (2015). *Code of Practice for Health and Safety in Dock Work*. Dublin, Irlanda. Retrieved January 22, 2015, from http://www.hsa.ie/eng/Publications_and_Forms/Publications/Docks_and_Ports/Code_of_Practice_for_Health_and_Safety_in_Dock_Work.pdf.
- John, A., Paraskevadakis, D., Bury, A., Yang, Z., Riahi, R., & Wang, J. (2014). An integrated fuzzy risk assessment for seaport operations. *Safety Science*, 68, 180–194. doi:10.1016/j.ssci.2014.04.001.
- Khan, F., Rathnayaka, S., & Ahmed, S. (2015). Methods and models in process safety and risk management: Past, present and future. *Process Safety and Environmental Protection*, 98, 116–147. <http://doi.org/10.1016/j.psep.2015.07.005>.
- Marhavidis, P. K. K., Koulouriotis, D., & Gemeni, V. (2011). Risk analysis and assessment methodologies in the work sites: On a review, classification and comparative study of the scientific literature of the period 2000-2009. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 24(5), 477–523. <http://doi.org/10.1016/j.jlp.2011.03.004>.
- OIT, & Fundacentro. (2005). *Prevenção de Acidentes a Bordo de Navios no Mar e nos Portos – Código de Práticas da OIT*. São Paulo, Brasil: OIT; Fundacentro. Retrieved November 4, 2012, from <http://www.fundacentro.gov.br/biblioteca/biblioteca-digital/publicacao/detalhe/2012/9/prevencao-de-acidentes-a-bordo-de-navios-no-mar-e-nos-portos-codigo-de-praticas-da-oit>.
- OIT (2003) *Safety and health in ports: ILO code of practice*. Geneva, Switzerland: OIT. Retrieved July 11, 2012 from <http://labordoc.ilo.org/record/362562?ln=en>.
- PEMSEA, GEF, UN-OPS, & UN-DP. (2012). *Port Safety and Health and Environmental Management Code (PSHEM Code)*. Retrieved May 4, 2013, from <http://www.pemsea.org/sites/default/files/pshem-code.pdf>
- Puig, M., Wooldridge, C., & Darbra, R. M. (2014). Identification and selection of Environmental Performance Indicators for sustainable port development. *Marine Pollution Bulletin*, 81(1), 124–30. doi:10.1016/j.marpolbul.2014.02.006.
- Yoon, B., Lee, S., & Lee, G. (2010). Development and application of a keyword-based knowledge map for effective R&D planning. *Scientometrics*, 85(3), 803–820. <http://doi.org/10.1007/s11192-010-0294-5>.

O impacto da inclusão do dador na avaliação ergonómica dos locais de colheita de sangue

The impact of the inclusion of the donor in the ergonomic evaluation of blood collection sites

Patrícia Campos¹, Isabel Loureiro¹

¹Universidade do Minho, Portugal

ABSTRACT

To perform an ergonomic analysis of a workplace, a systemic and holistic ergonomic approach can be used aiming to include all the possible occupational interactions improving not only the workers conditions but also contributing to patient safety as well as quality of the provided care. As example of a system approach we have the Ergonomic Tridimensional Analysis Model (ETdA). This methodology is based on algorithms that weight the classification given by professionals, analyst and donors in the ergonomic evaluation. Each dimension uses an observation tool to perform the evaluation: ETdA questionnaire (users), ETdA evaluation form (workers) and ETdA ergonomic checklist (analyst/ergonomist). This study was performed in a Health care service responsible for blood-donor and it aims to analyse the impact of the donor in the ergonomic evaluation of blood collection sites, namely in the fixed station. The three ETdA dimensions were: donors, professionals and I as Analyst. Several weights were tested and assigned to each ETdA dimension. It was observed that the decision-making for intervention undergoes changes from the lower weights, regarding donor evaluation. In the study of paired decision-making, donor/analyst and professional/analyst, it turns out that there are differences in the decision-making for several ergonomic factors. The ETdA approach has proven to be a very useful methodology in the ergonomic evaluation of blood collection sites and in the study of the donor's impact.

KEYWORDS: Ergonomic Tridimensional Analysis, donors, decision-making

1. INTRODUÇÃO

Na medicina transfusional a segurança do doente e do dador são considerados elementos fundamentais em todo o processo. Segundo o Instituto Português do Sangue e da Transplantação, Instituto Público (IPST, IP) (2013) a segurança dos dadores e dos produtos sanguíneos, o atendimento de excelência e a satisfação das necessidades são fundamentais para o funcionamento dos serviços de sangue. Estes fatores permitem assegurar a disponibilidade de sangue e contribuir para a sustentabilidade da prestação de cuidados de saúde a nível nacional.

Segundo Carayon (2010) a qualidade dos cuidados de saúde e a segurança do paciente tem assumido uma importância cada vez maior. A ergonomia, através da sua abordagem sistémica e holística, tem contribuído para melhorar a segurança do paciente e a qualidade dos cuidados de saúde e permite redesenhar os sistemas de cuidados de saúde e os processos (Buckle, et al., 2006; Carayon, 2010; Carayon, et al., 2014; Serranheira et al., 2010).

A abordagem ergonómica nas instituições de saúde, segundo Carayon et al. (2014), deve incluir a ergonomia organizacional ou considerações macro ergonómicas, uma vez que todo o sistema deve ser considerado, para que o impacto na segurança e qualidade dos cuidados seja significativo e sustentável. Segundo Korunka, et al. (2007) verifica-se atualmente que os clientes têm vindo a assumir um papel cada vez mais importante na abordagem ergonómica. O reconhecimento do contributo do público nos sistemas tornou-se um desafio (Loureiro, 2012).

Segundo Loureiro (2012) o modelo de Análise Ergonómica Tridimensional (ETdA - Ergonomic Tri-dimensional Analysis) veio tornar possível incluir na avaliação ergonómica a opinião do cliente (Loureiro, 2012). Segundo esta autora, o modelo ETdA é uma nova abordagem para análise ergonómica de áreas comuns com livre circulação de pessoas e adequa-se a estruturas organizacionais onde os clientes assumem um papel preponderante, estando intimamente ligadas às políticas de desenvolvimento das organizações. Nas áreas comuns com livre circulação de clientes e profissionais considera-se que a exposição a fatores de risco ergonómico pode ser idêntica, como resultado da interação entre estas dimensões. Por este motivo a análise ergonómica é realizada não só pelo analista e profissional, como também pelo cliente, surgindo assim três dimensões de análise do modelo ETdA (Loureiro, 2012).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho é um estudo quantitativo, descritivo e transversal. A metodologia adotada teve em conta cinco etapas designadamente: 1. Caracterização do objeto de estudo; 2. Identificação da população alvo e amostra; 3. Aplicação da metodologia ETdAnalyser; 4. Análise dos resultados com recurso ao ETdAnalyser e 5. Tomada de decisão.

2.1 Caracterização do Objeto de Estudo

O objeto do estudo é uma instituição de saúde da zona norte. No ano de 2014 a instituição atendeu 82115 dadores de sangue e colheu 67009 unidades de sangue. Os locais de colheita de sangue da instituição são caracterizados em três tipos: o posto fixo (PF), os postos móveis (PM) e as brigadas móveis (BM). O número de profissionais que realizam a sua atividade nas sessões de colheita de sangue da instituição é um total de 76 funcionários (18 médicos, 29 enfermeiros, 10 assistentes técnicos, 16 assistentes operacionais e 3 motoristas). A média diária de profissionais destacados para o PF é 5, para o PM 6 e para as BM 10. O circuito da dádiva nos locais de colheita de sangue inicia-se no atendimento ao dador, onde é efetuada a inscrição e a emissão da declaração de declaração de presença e atualização

do cartão de dador; seguindo-se a sala de espera, onde o dador preenche o questionário de dador e aguarda pela triagem; na triagem do dador é realizada a análise da elegibilidade do dador para a dádiva de sangue; posteriormente o dador efetua a colheita na sala de colheita de sangue onde também lhe são prestados os cuidados pós dádiva; depois da colheita o dador efetua uma breve refeição no Bar e por último retoma ao atendimento ao dador para lhe ser devolvido o cartão de dador e a declaração.

2.2 População Alvo e Amostra

A técnica de amostragem selecionada foi a amostragem acidental ou de conveniência. Para tal foram selecionados três dias de maior afluência de dadores no posto fixo para a recolha de dados. A amostra de dadores foi constituída por todos os dadores de sangue que realizaram a sua dádiva de sangue no posto fixo e decidiram responder ao questionário. A amostra de profissionais consistiu todos os profissionais que desenvolveram a sua atividade profissional no posto fixo e resolveram responder à ficha de avaliação.

2.3 Análise Ergonómica Tridimensional - ETdA

De forma a implementar a metodologia ETdA nos locais de colheita de sangue foram seguidas as linhas orientadoras gerais definidas em Loureiro (2012): 1. Definição do propósito da análise com a direção da instituição; 2. Estudo e caracterização das áreas comuns e organização do trabalho; 3. Aplicação dos instrumentos da observação, questionário ETdA (dimensão dos clientes/dadores), ficha de avaliação ETdA (dimensão dos profissionais) e lista de verificação ergonómica ETdA (dimensão da analista); 4. Recolha de dados através dos instrumentos de observação; 5. Tratamento dos dados com recurso à aplicação informática ETdAnalyser.

A área comum com livre circulação de pessoas considerada neste estudo para o PF foi todo o espaço do local de colheita de sangue, contudo foi necessário dividir a área em cinco secções de acordo com a organização do trabalho e as interações entre profissionais e dadores. As secções definidas foram as seguintes: Secção 1-Atendimento ao dador; Secção 2-Sala de espera; Secção 3-Triagem; Secção 4-Colheita; Secção 5-Bar. Os fatores ergonómicos avaliados foram os seguintes: Ruído; Vibração; Fator Ergonómico; Iluminação; Ambiente térmico; Agentes químicos; Risco de acidentes; Nível de atenção requerida; Tomada de decisão; Comunicação/relação interpessoal; Conteúdo de trabalho; Atividade física; Espaço de trabalho; Tarefas de elevação; Posturas e movimentos; Repetitividade; Restritividade.

A aplicação dos instrumentos de observação ETdA decorreu no período de 14 a 25 de Abril. A taxa de resposta na dimensão dos dadores foi de 96,1%, correspondendo a 124 questionários e a taxa de resposta na dimensão dos profissionais foi de 100%, correspondendo a 31 fichas de avaliação. De forma a caracterizar as dimensões ETdA recorreu-se à estatística descritiva. Para o processamento dos dados para a caracterização das dimensões ETdA, dadores e profissionais, foi utilizado o programa informático Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 21.0 (Statistics, IBM SPSS, 2012).

Na utilização da aplicação informática ETdAnalyser foi necessário seguir os seguintes passos: 1. Criação de um novo utilizador e palavra-passe; 2. Criação de novo projeto; 3. Criação de nova análise; 4. Adequação dos instrumentos de avaliação ergonómica (questionário, ficha de avaliação e lista de verificação) e respetiva escala; 5. Seleção do tipo de análise (análise por secção ou por área comum); 6. Atribuição das ponderações para cada secção e para cada fator ergonómico; 7. Introdução dos dados obtidos para as três dimensões através da exportação dos dados de um ficheiro de Microsoft Excel 2010; 8. Geração dos relatórios com os resultados ponderados finais.

Na elaboração das tabelas de ponderação, neste estudo foram analisados vários fatores de forma a permitir uma análise uniforme, conjunta e coerente dos dados. Nestas tabelas de ponderação os resultados da secção 2 e dos resultados dos fatores ergonómicos: conteúdo do trabalho, tarefas de elevação, nível de atenção requerida e comunicação/relação interpessoal não foram considerados para análise e encontram-se identificados com a cor cinzenta. Tal acontece porque a secção 2 é de uso exclusivo dos dadores, logo só foi avaliada pelo dador e pelo AA e os fatores ergonómicos mencionados anteriormente apenas foram avaliados pelo AA e pelos profissionais.

A tomada de decisão é baseada no valor ponderado final obtido apresentado numa escala de três cores, vermelho, amarelo e verde. A cor vermelha corresponde a uma situação crítica que requer intervenção a curto prazo, a cor amarela a uma situação de intervenção a médio prazo e a cor verde a uma situação não crítica.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período em estudo efetuaram a sua dádiva de sangue no posto fixo 124 dadores, dos quais 93,5% eram dadores habituais, relativamente ao género 64,5% eram do género masculino, a sua média de idades era de 39 anos e 28,3% tinham escolaridade do 9 ao 12º ano. A importância dada às considerações ergonómicas foi considerada “muito importante” por 46,8% dos dadores. Relativamente aos profissionais o grupo maioritário foi o do setor das colheitas com 38,7%.

Analisando os resultados ponderados finais à medida que a ponderação da dimensão dos dadores aumenta verifica-se alterações da tomada de decisão já a partir das ponderações de 5% na dimensão dos dadores, conforme visível na tabela 1. Relativamente ao estudo das alterações da tomada de decisão verifica-se alterações nas células amarelas e verdes em ambos os sentidos e de amarelo para vermelho. Neste estudo foi considerado que a tabela que reflete melhor a análise conjunta da opinião das três dimensões ETdA é a tabela de ponderação de 33,3%. Foram identificadas, na tabela de ponderação de 33%, como intervenções a médio prazo: as posturas e movimentos nas secções 1, 3 e 4; a repetitividade nas secções 1, 4 e 5; a atividade física nas secções 1, 3 e 4 e 5.

Tabela 1: Número de decisões por tabelas de ponderação para o posto fixo.

Tabela de ponderação	Número de Decisões por tabelas de Ponderação para o PF					
	Porcentagem de ponderação			Tomada de Decisão		
	Dador	Analista	Profissional	Vermelho	Amarelo	Verde
1	0	50	50	0	11	29
2	0	25	75	0	3	37
3	0	75	25	0	13	27
4	5	47,5	47,5	0	10	30
5	10	45	45	0	9	31
6	25	37,5	37,5	0	9	31
7	33,3	33,3	33,3	0	10	30
8	40	30	30	0	9	31
9	50	25	25	0	9	31
10	70	15	15	0	15	25
11	80	10	10	0	14	24
12	90	5	5	0	19	21
13	100	0	0	4	16	20
14	0	0	100	0	1	39
15	0	100	0	0	36	4
16	50	50	0	0	18	22

Quando comparando as avaliações dos pares Analista/Profissional (AP) e Analista/Cliente (AC) verifica-se diferenças nas avaliações dos pares. Os fatores ergonómicos, avaliados pelo par AC comparativamente com o par AP, que obtiveram resultados mais baixos foram: o ruído, ambiente térmico, repetitividade e atividade física.

Tabela 2: Análise das avaliações dos pares AP e AC do Posto fixo.

Fator ergonómico	Análise das avaliações dos pares AP e AC do PF					
	Células Vermelhas		Células Amarelas		Células Verdes	
	AC	AP	AC	AP	AC	AP
Ruído	0	0	2	0	2	4
Iluminação	0	0	0	1	4	3
Ambiente Térmico	0	0	4	0	0	4
Risco Acidente	0	0	0	4	4	0
Espaço de Trabalho	0	0	0	0	4	4
Posturas e Movimentos	0	0	4	3	0	1
Restritividade	0	0	0	0	4	4
Repetitividade	0	0	4	2	0	2
Tomada de Decisão	0	0	0	0	4	4
Atividade Física	0	0	4	1	0	3

E de notar que avaliação da atividade física é realizada pelo dador relativamente aos profissionais e ainda o fato de que um dos dias do estudo houve uma afluência de dadores maior do que o previsto.

4. CONCLUSÃO

Em conclusão este estudo permitiu: obter informações importantes sobre a avaliação ergonómica dos espaços de colheita; realçar a importância da dimensão do dador para avaliação ergonómica dos locais de colheita (nomeadamente na identificação dos fatores ergonómicos com prioridade de intervenção diferentes das outras dimensões ETdA que poderiam não constituir prioridade de ação e outros que não foram considerados tão relevantes, no reforço os fatores ergonómicos que também foram identificados pelas outras dimensões com prioritários e na identificação das situações problemáticas e as suas causas de forma a ajudar nas medidas de melhoria); propor medidas de melhoria; demonstrar ao dador a importância da sua opinião para a instituição; demonstrar que a inclusão do dador na avaliação ergonómica é uma mais-valia para abordar os gestores das organizações e facilita a adesão às propostas de mudança; e por último demonstrar que a ergonomia contribui para os objetivos da instituição, ao nível da segurança transfusional, ao contribuir para a segurança e bem-estar dos dadores e dos profissionais.

5. REFERÊNCIAS

- Buckle, P., Clarkson, P., Coleman, R., Ward, J., & Anderson, J. (2006). Patient safety, systems design and ergonomics. *Applied Ergonomics* 37, 491–500.
- Carayon, P. (2010). Human factors in patient safety as an innovation. *Applied Ergonomics* 41, 657–665.
- Carayon, P., Wetterneck, T. B., Rivera-Rodriguez, A. J., Hundt, A. S., Hoonakker, P., Holden, R., et al. (2014). Human factors systems approach to healthcare quality and patient safety. *Applied Ergonomics* 45, 14-25.
- Instituto Português do Sangue e da transplantação, IP. (2013). *Plano de Atividades Ano de 2013*. Lisboa: Instituto Português do Sangue e da transplantação, IP.
- Korunka, C., Scharitzer, D., Carayon, P., Hoonakker, P., & Sonnek, A. (2007). Customer orientation among employees in public administration: A transnational, longitudinal study. *Applied Ergonomics*, 38, 307-315.
- Loureiro, I. M. (junho de 2012). *ETdA: Ergonomic Tridimensional Analysis for Common Areas with Circulation of People*. Guimarães: Universidade do Minho - Escola de Engenharia.
- Serranheira, F., Uva, A. S., & Sousa, P. (2010). Ergonomia hospitalar e segurança do doente: mais convergências que divergências. *Revista Portuguesa de Saúde Pública, Vol Temat(10)*, 58-73.

Avaliação dos Riscos psicossociais percebidos pelos trabalhadores das empresas de limpeza em Portugal

Psychosocial Risk Assessment perceived by employees of cleaning companies in Portugal

Pedro Carrana¹, Marta Pinto²

¹Instituto Politécnico de Coimbra, ISEC - Instituto Superior de Engenharia de Coimbra, Portugal; ²Instituto Politécnico de Coimbra, ESTESC– Coimbra Health School

ABSTRACT

This study was motivated by the question: How do the workers in the cleaning industry in Portugal perceive psychosocial risks associated with the performance of their duties? To this end, we used the assessment tool FPSICO, built for official use of the National Institute of Seguridad and Hygiene en el Trabajo of Spain (INSHT), in five companies specialized in cleaning that represent a significant share both in terms of turnover as in number of workers in the sector. The results showed that in eight of the nine factors evaluated, workers in cleaning sector in Portugal mainly realize appropriate risk situations. The only value mostly perceived as inadequate, was recorded on Participation/Supervision factor (PS), which refers to the power of decision on the job and on concrete tasks. We conclude that the workers perceive high levels of risk related situations especially about their freedom for decide on specific aspects of the work, which is constrained by the apparently strict supervision of their duties, which leads workers to question their role in the organization.

KEYWORDS: Psychosocial Risk; Evaluation; Perception; Cleaning workers

1. INTRODUÇÃO

Enquanto ocupação profissional, a limpeza – designação genérica atribuída às diversas tarefas desempenhadas pelos profissionais da limpeza – é uma actividade intensiva que gera poucas margens de lucro, e, por isso, é particularmente sensível a mudanças tanto ao nível dos recursos como da intensidade do trabalho. Para além dos problemas relacionados com o baixo salário, há vários outros factores que influenciam decisivamente o estado de saúde tanto físico como mental dos trabalhadores das limpezas, como o indirectamente referido fraco reconhecimento social devido ao estigma social associado ao “trabalho sujo”, ou ainda os horários de trabalho, a limitada mobilidade social, a solidão, o género, a idade e a origem étnica (Hsieh et al., 2013).

Neste contexto, facilmente se percebe que os trabalhadores da limpeza estão especialmente expostos aos riscos psicossociais (Zock, 2005).

Mais recentemente, Cox & Griffiths (2005) definiram os riscos psicossociais como: “os aspectos da organização e da gestão do trabalho, e do seu contexto social e ambiental, que podem ter o potencial de causar danos psicológicos e físicos”. O estudo dos factores psicossociais de risco é ainda muito deficitário no conjunto dos estudos relacionados com a saúde ocupacional, sendo até inexistente no caso concreto da profissão das limpezas em Portugal, propomos, através do presente estudo, analisar as percepções que os profissionais da limpeza que trabalham em Portugal constroem sobre os factores psicossociais de risco a que se encontram sujeitos na sua actividade profissional.

De acordo com Bilbao & Cuixart (2012), os factores a partir dos quais será deduzido o nível de risco percebido por parte dos trabalhadores da limpeza podem ser resumidos a nove: Tempo de Trabalho (TT), Autonomia (AU), Carga de Trabalho (CT), Exigências Psicológicas (DP), Variedade/Conteúdo (VC), Participação/Supervisão (PS), Interesse pelo Trabalhador/Compensação (ITC), Desempenho do Papel (DR) e Relações e Apoio Social (RAS).

De facto, a maior parte dos estudos sobre a exposição dos trabalhadores das limpezas ao risco centra-se na identificação de factores de risco ergonómicos ou físicos. Apesar desta negligência, os problemas de saúde mental relacionados com o stresse, tais como a depressão, a ansiedade e o burnout, são comuns entre os profissionais da limpeza.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A questão que motivou a realização desta investigação pode ser formulada na pergunta: “Como é que os trabalhadores da indústria da limpeza em Portugal percebem o risco psicossocial associado ao desempenho das suas funções?”

O caso de estudo foi definido seguindo-se as recomendações da obra de Yin (2003). O caso estudado é a indústria portuguesa das limpezas. A amostra foi seleccionada com base em critérios teóricos previamente definidos (método teórico de amostragem). Foram seleccionadas cinco empresas de limpeza das mais representativas no contexto da indústria do sector em Portugal. No total, estas cinco empresas empregam 13.999 pessoas, e apresentam um volume de negócios acima dos 120 milhões euros. Aplicou-se um inquérito aos trabalhadores, tendo-se conseguido obter 572 questionários válidos, o que corresponde, para efeitos de análise, a uma margem de erro de 5%, e a um nível de confiança de 95%. Para se descrever a percepção do risco psicossocial, partiu-se da medição do nível de risco percebido pelos trabalhadores da limpeza. O modelo teórico mostra os factores preditivos do risco psicossocial seleccionados por Bilbao & Cuixart (2012), no instrumento construído pelos autores e adoptado pelo Instituto Nacional de Seguridad y Higiene en el Trabajo (Espanha). A construção do instrumento de medição foi acompanhada de um

programa informático utilizado para obter os outputs característicos do método, designado de FPSICO. O instrumento de medição das percepções do risco é apenas um dos quatro que compõem o método FPSICO (Neto, 2015).

O instrumento de medição das percepções, para além dos itens de caracterização sócio-demográfica e profissional, consta de 44 perguntas, algumas delas múltiplas, de forma que o número de itens ascende a 89, e oferece informação sobre os nove factores acima referidos.

O método FPSICO inclui um programa informático que faz a análise dos dados, os quais representam níveis distintos de risco e são representados por cores num gráfico final que sintetiza todas as percentagens obtidas em cada factor. Os níveis de risco são quatro: Muito elevado (percentagem ≥ 85) – representado a cor vermelha; Elevado ($75 < P85$) – representado a cor laranja; Moderado ($65 < P75$) – representado a cor amarela; Situação adequada ($< P65$) – representado a cor verde. Através de uma análise correlacional *Rho* de Spearman, foram identificadas associações entre os níveis de risco psicossocial e algumas características sócio-demográficas dos trabalhadores.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A grande maioria dos funcionários é do género feminino (81,6%). Quase metade da amostra (46,6%) tem mais de 44 anos de idade, sendo a classe etária 45-54 anos a mais volumosa (29,5%). A maioria possui habilitações ao nível básico (67,7%) e 79,7% trabalham em jornada contínua, sem turnos. Os factores que estruturam o instrumento FPSICO adequam-se ao conjunto dos factores de risco psicossociais identificados na literatura sobre o tema. Isto revela que o modelo representa a realidade com uma boa probabilidade de ajustamento. O nosso estudo, que revela uma consistência interna excelente, obtendo-se um valor de Alfa de Cronbach de 0,837, para uma amostra de 572 indivíduos.

A partir da Figura 1 é possível observar o perfil valorativo que traduz o nível de risco psicossocial nos nove factores considerados por este método FPSICO.

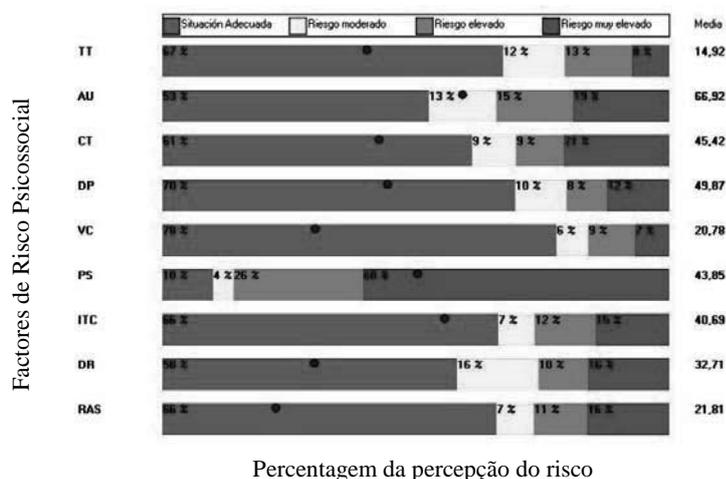


Figura 1: Perfil valorativo da exposição aos riscos psicossociais nas empresas

Podemos observar que a situação é percebida como sendo em grande parte adequada em praticamente todos os aspectos analisados, exceptuando o aspecto da participação/supervisão (PS).

Por ordem decrescente, a *percepção positiva* (cor verde) sobre risco distribui-se entre os 78% e os 10% da amostra variando conforme os factores da seguinte forma: a) Variedade e Conteúdo das Tarefas (78% de nível de adequação); b) Exigências Psicológicas (70%); c) Tempo de Trabalho (67%); d) Interesse pelo Trabalhador/Compensação e as Relações e o Apoio social (66%); e) Carga de Trabalho (61%); f) Desempenho do Papel (58%); g) Autonomia (53%); h) Participação/supervisão (10%). A avaliação dos níveis de risco percebido, tomando-se isoladamente os percentis obtidos, revela que as percepções negativas correspondentes a 20% das respostas e concentram-se nos factores Participação/Supervisão e Carga de Trabalho. Considerando os três factores de risco mais referidos pelos trabalhadores em cada um dos três níveis de gravidade, verifica-se que apenas o factor Autonomia abrange a totalidade do espectro de gravidade. Este factor junta-se aos dois mais frequentemente referidos – Participação/Supervisão e Carga de Trabalho – no conjunto dos factores percebidos como sendo de risco elevado pelos trabalhadores.

Análise da relação entre as percepções do risco e as características sócio-demográficas dos trabalhadores, que conforme vimos, varia consoante o factor visado. No geral, há predominância de situações adequadas, mas as situações desadequadas não podem ser ignoradas nem negligenciadas em nenhum dos factores. No caso concreto da relação Participação/Supervisão, a percepção de desadequação é especialmente problemática. A distribuição das percepções de acordo com os atributos sócio-demográficos dos trabalhadores revela associações moderadas, nomeadamente:

- Género e os factores Carga de Trabalho ($\rho = ,088, p - 0,05$), Variedade e Conteúdo das tarefas ($\rho = -,105$) e Relações e Apoio Social ($\rho = -,108, p - 0,05$);
- Idade e o factor Variedade e Conteúdo das Tarefas ($\rho = -,097, p - 0,05$);
- Estado Civil e os factores Autonomia ($\rho = -,130, p - 0,05$) e Relações e Apoio Social ($\rho = -,109, p - 0,05$);
- Nível Habitacional e os factores Carga de Trabalho ($\rho = -,099, p - 0,05$), Variedade e Conteúdo das tarefas ($\rho = -,120, p - 0,05$) e Participação e Supervisão ($\rho = -,111, p - 0,05$);

- Regime Profissional e os factores Carga de Trabalho ($\rho = ,088, p - 0,05$) e Variedade e Conteúdo das tarefas ($\rho = ,128, p - 0,05$); e
- Trabalho por turnos e os factores Tempo de Trabalho ($\rho = ,085, p - 0,05$), Autonomia ($\rho = ,697, p - 0,05$), Exigências Psicológicas ($\rho = -,084, p - 0,05$) e Desempenho do Papel ($\rho = ,118, p - 0,05$).

Os dados sugerem que os trabalhadores da indústria das limpezas em Portugal percebem diferentes níveis de exposição aos riscos psicossociais no local trabalho. O factor Participação/Supervisão refere-se ao grau de controlo relativo que o trabalhador e o supervisor exercem sobre o trabalho. Deste modo, ambas as dimensões taxonómicas dos factores psicossociais de risco identificadas por Cox *et al.* (2000) são envolvidas nos processos de percepção das ameaças para a segurança e a saúde dos profissionais das limpezas.

4. CONCLUSÕES

A relação do padrão sócio-demográfico dos trabalhadores das limpezas com os níveis de risco psicossocial percebidos é estatisticamente significativa. Os dados mostram que a percepção do risco psicossocial é influenciada por vários factores, nomeadamente: horário de trabalho, regime de trabalho, habilitações literárias, estado civil, idade e género. Existe uma predominância de percepções de adequação situacional face a percepções de risco, em oito dos nove factores avaliados pela escala estatística, ou seja, os trabalhadores das limpezas em Portugal percebem maioritariamente situações adequadas de risco. O único valor maioritariamente percebido como desadequado foi registado no factor Participação/Supervisão (PS) de 90%, que se refere à relação apoiada no poder de decisão sobre o trabalho e sobre as tarefas concretas. O cálculo dos níveis médios das percepções mostrou que, para além deste factor, os factores Autonomia (AU) e Desempenho de Papel (DR) registavam níveis médios superiores à média obtida na globalidade dos factores, 47% e 42% respectivamente. Os trabalhadores da limpeza perceberam risco psicossocial especialmente elevado face a condições referentes tanto ao *conteúdo* do trabalho – as incluídas no factor Carga de Trabalho e nos factores Autonomia e Participação/Supervisão – como ao *contexto social e organizacional* do trabalho – as incluídas no factor Desempenho do Papel e as percepções relacionadas com os problemas da relação Participação/Supervisão directamente ligadas com o défice de apoio organizacional devido à comunicação deficiente entre trabalhadores e supervisores de que esses problemas são sintomáticos. Esta trilogia sugere que os trabalhadores percebem níveis elevados de risco em situações relacionadas especialmente com a sua liberdade para poder decidir sobre aspectos concretos do trabalho, a qual é constrangida pela aparentemente rígida supervisão das suas funções, o que leva os trabalhadores a questionar o seu próprio papel na organização. Deste modo, conclui-se que a percepção do risco psicossocial por parte dos trabalhadores da limpeza a laborar em Portugal revela uma estrutura tensional entre os factores associados em acordo com o modelo Job Demands-Control, em que a tensão no trabalho é reduzida quando o controlo do trabalho por parte do trabalhador aumenta, e vice-versa. Para esta tensão interferem elementos de Apoio e de Recursos, revelados pela percepção da necessidade de apoio dos supervisores no que concerne essencialmente à busca pelo reconhecimento do trabalho e do papel dos profissionais. Em suma, este estudo confirma a pertinência da base teórica da psicodinâmica do trabalho: relações “supervisão excessiva” – “autonomia diminuída” e “trabalho prescrito” versus “trabalho real”, demonstrando inequivocamente que a percepção do risco é sobretudo a construção subjectiva de um jogo de forças onde são negociadas, as posições de cada parte, no quadro das relações laborais.

5. REFERÊNCIAS

- AESST (2007). *Expert forecast on emerging psychosocial risks related to occupational safety and health (OSH)*. Disponível em: <http://osha.europa.eu/en/publications/reports/7807118/view>
- AESST (2013). *Psychosocial Risks and Workers Health*. Disponível em: http://oshwiki.eu/wiki/Psychosocial_risks_and_workers_health.
- AESST (s/d). *Managing psychosocial risks in the cleaning sector*. Disponível em: http://oshwiki.eu/wiki/Managing_psychosocial_risks_in_the_cleaning_sector
- Areosa, J. (2015). Os efeitos do trabalho na saúde mental: uma análise a partir da psicodinâmica do trabalho. In, H. Neto, J. Areosa & P. Arezes (Eds.) *Manual sobre Riscos Psicossociais no Trabalho*. (pp. 49-72). Várzea da Rainha: Civeri Publishing.
- Bilbao, J. & Cuixart, C. (2012). Factores psicossociales: Metodología de evaluación. Disponível em: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/NTP/NTP/926a937/926w.pdf>
- Cox, T. & Cox, S. (1993). Occupational Health: Control and Monitoring of Psychosocial and Organisational hazards at work. *J R Soc Health.*, 113(4), 201-205.
- Cox, T., & Griffiths, A. (2005). The nature and measurement of work-related stress: theory and practice. In J.R. Wilson & N. Corlett (Eds.), *Evaluation of Human Work*, (pp. 553-571), London: CRS Press.
- Cox, T., Griffiths, A., Barlowe, C., Randall, R., Thomson, L. & Rial-Gonzalez, E. (2000). Organisational interventions for work stress: A risk management approach. Norwich: HSE Books.
- Hsieh, Y., Apostolopoulos, Y. & Sonmez, S. (2013). World at work: Hotel cleaners. *Occupational and Environmental Medicine*, 70(5), 360-364.
- Karasek, R. (1979). Job Demands, Job Decision Latitude, and Mental Strain: Implications for Job Redesign. *Administrative Science Quarterly*, 24(2), 285-308.
- Neto, H. (2015). Metodologias agregadas de avaliação de riscos psicossociais: o caso do FPSICO e do QARPIS. In H. Neto, J. Areosa & P. Arezes (Eds.). *Manual sobre Riscos Psicossociais no Trabalho*, (pp. 294-332), Várzea da Rainha: Civeri Publishing.
- Yin, R. (2003). *Case Study Research: Design and Methods*. Thousand Oakes, London, New Delhi: Sage Publications.
- Zock, J.P. (2005). World at work: Cleaners. *Occupational and Environmental Medicine*.

Incineração dos Resíduos Sólidos Urbanos e Risco de Exposição a Substâncias Radioactivas

Incineration of Municipal Solid Waste and Risk of Exposure to Radioactive Substances

Fernando P. Carvalho¹, J. M. Oliveira¹, M. Malta¹

¹Laboratório de Protecção e Segurança Radiológica, Instituto Superior Técnico/Campus Tecnológico e Nuclear, Universidade de Lisboa, Portugal

ABSTRACT

Evaluation of the incineration process of municipal solid waste for the risks related to radioactive substances allowed identifying steps where radiation exposure may occur. The source of radiation can be located in radioactive substances (radioactive sources) wrongly eliminated into municipal waste (e.g., industrial and medical waste) and common materials of natural origin that, through burning, release radionuclides (e.g., polonium-210) that may build up in the facility. The risk of radioactive sources being incinerated may expose facility workers and also members of the public and should be prevented using portals equipped with radiation detectors before loading waste in the incinerator. The risk of natural radioactive substances becoming concentrated after volatilization primarily occurs in the fly ash and its collection and handling steps may expose installation workers to radioactivity. Therefore, the operation of waste incinerators requires, apart other hazardous substances that may raise occupational and environmental health risks such as dioxins, a careful evaluation of the risk of exposure to ionizing radiation. The European Directive 59/2013 EURATOM establishing the basic safety standards for radiation protection applies to these facilities.

KEYWORDS: Solid urban waste, waste incineration, radionuclides, fly ash, radiation safety

1. INTRODUÇÃO

Um dos novos riscos identificados nos últimos anos, em ligação com os processos de combustão a altas temperaturas, foi o da volatilização e reconcentração de elementos radioactivos de origem natural presentes nas matérias-primas e nos resíduos em concentrações baixas (e designados por NORM, acrónimo de Naturally-Occuring Radioactive Materials). Esta reconcentração pode originar a exposição de trabalhadores da instalação e de membros do público a doses de radiação elevadas e pode ocorrer em várias indústrias não relacionadas com o ciclo do combustível nuclear. Isso verificou-se, por exemplo, com os fornos de siderurgias, fornos de cerâmicas, centrais a carvão, entre várias indústrias que usam processos envolvendo altas temperaturas (Directiva 59/2013).

A União europeia tem vindo a chamar a atenção para estes riscos radiológicos associados a NORM e, com a Directiva 96/29 EURATOM (Directiva 96/29), transferiu para os Estados Membros a responsabilidade de identificar esses riscos nas indústrias e outras actividades não-nucleares. Essas obrigações dos Estados Membros da UE, juntamente com o estabelecimento de limites de dose de radiação para trabalhadores e membros do público, foram agora mantidas e revistas na Directiva 59/2013 EURATOM (Directiva 59/2013), que substitui a anterior Directiva 29/96 EURATOM e vincula os Estados Membros a adoptá-las.

A presença de materiais radioactivos (genericamente designados por fontes radioactivas) de origem antropogénica em resíduos industriais e resíduos sólidos urbanos (RSU) tem sido assinalada em vários países. Vários casos foram relatados, tais como a fusão de uma fonte de cézio radioactivo (¹³⁷Cs) misturada com sucata metálica no forno da siderurgia Acerinox em Algeciras, Espanha; a volatilização de iodo radioactivo (¹³¹I) presente em resíduos de instalações hospitalares na incineradora de RSU da cidade de Milão, Itália; a fusão de fontes radioactivas «órfãs» (de ¹³⁷Cs e de ⁶⁰Co) em fornos de fundição e incineradores nos Estados Unidos em várias ocasiões (Ronchin et al., 2011). Em todos estes casos, a emissão de radioactividade para o ambiente teve origem na eliminação inapropriada ou negligente de substâncias radioactivas nos RSU ou na sucata destinada a reciclagem.

Diversos organismos internacionais, incluindo a Agencia Internacional de Energia Atómica (IAEA), advertem para a possibilidade de fontes radioactivas (seladas ou não-seladas) poderem ser usadas em atentados quer para obter impacto radiológico directo quer para provocar um efeito psicológico e pânico na população. A prevenção deste uso de fontes radioactivas em atentados tornou comum a instalação de equipamentos de detecção em fronteiras rodoviárias, portos e aeroportos para despistar o possível trânsito ilegal de mercadorias/fontes radioactivas e dificultar a eliminação ilegal de resíduos radioactivos e o seu uso intencional e malevolente.

Um maior controlo das fontes radioactivas tem sido posto em prática e, em Portugal, já abrange hoje siderurgias, fundições, sucateiros, portos marítimos, entre outras instalações. O objectivo das medidas consiste em identificar a tempo a presença de fontes radioactivas e evitar a emissão de substâncias radioactivas para o ambiente.

As incineradoras de resíduos sólidos urbanos não são excepção neste movimento de precaução, sobretudo quando situadas em zonas urbanas. Em vários países Europeus e na América do Norte a instalação de dispositivos de detecção de materiais radioactivos já tomou larga dianteira. É pois importante e oportuno avaliar os riscos de radioactividade ligados á operação de incineradoras de RSU em Portugal. Uma abordagem preliminar dos riscos radiológicos é apresentada aqui, sem se referir a uma instalação específica.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Visitaram-se instalações de incineradoras de RSU em Portugal para apreender o seu funcionamento, incluindo as etapas de recolha e do tratamento dos RSU, os resíduos produzidos e seu destino. Recolheram-se para análise amostras de cinzas dos fornos (escórias) e amostras de cinzas volantes retidas pelos filtros de manga. Os aerossóis na atmosfera no exterior das instalações foram amostrados com um amostrador de poeiras de grande volume.

As técnicas de determinação dos radionuclídeos utilizadas, que incluem separação radioquímica e espectrometria alfa, foram testadas, validadas e estão descritas na literatura científica internacional (Oliveira e Carvalho, 2006; Carvalho e Oliveira, 2007; Carvalho et al, 2014) assim como os resultados do controlo de qualidade analítica (Pham et al., 2006; Povinec et al, 2007).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliação dos riscos radiológicos externos ligados à eliminação de fontes radioactivas nos RSU

O circuito de recolha e tratamento dos RSU compreende várias etapas. A configuração actual do sistema de recepção de RSU nas estações de incineração permite a descarga para a fossa de todo o conteúdo dos camiões, sendo aplicada uma triagem para separação de resíduos ferrosos que são, em seguida, reencaminhados para sucateiros.

Nesta etapa, a presença de uma matéria radioactiva misturada nos RSU poderá assumir qualquer forma, isto é, pode tratar-se de uma embalagem de vidro, plástico, alumínio ou outro metal contendo elementos radioactivos como o ^{131}I , ^{137}Cs , ^{75}Se , ^{60}Co , ^{241}Am ou outro. Estas poderão ter origem numa aplicação médica (e.g., fontes seladas e não-seladas para radioterapia), industrial (e.g., fontes de gamagrafia ou detectores de nível), dispositivos comuns à disposição do público (e.g., detectores de incêndio e de fumos usados em parques de estacionamento e edifícios). Estas fontes radioactivas que chegaram ao fim de vida útil podem ser descartadas (de forma incorrecta e ilegalmente) no lixo comum, ou inadvertidamente ser misturadas com os RSU em qualquer estabelecimento onde são usados. Pode, também, ser malevolamente misturados com os RSU.

O equipamento actual das Incineradoras não permite a detecção desses materiais radioactivos, podendo pois ser inadvertidamente aceites e incinerados nos fornos.

A incineração destas fontes radioactivas pode originar a emissão de vapor e de partículas radioactivas para a atmosfera. Nos casos mais graves, uma ocorrência deste tipo poderá obrigar a medidas de evacuação da população nas proximidades para evitar a irradiação dos membros do público, e a classificar como resíduo radioactivo toda a massa de escória contaminada e ainda a declarar a instalação como contaminada.

A dimensão do risco radiológico será variável, desde insignificante sob o ponto de vista radiológico (por exemplo, resíduo radioactivo do tratamento de um doente oncológico que recolheu a casa), a muito grave, como por exemplo a volatilização de uma fonte de céσιο no forno siderúrgico de Algeciras, no sul de Espanha, em 1997, que originou uma nuvem radioactiva detectada em França.

A dose de radiação para elementos do público pode assim variar de alguns nanosieverts (nSv/ano) acrescentados ao fundo radioactivo natural a mais de 1 milisievert/ano (mSv/ano), o limite de dose ou dose máxima tolerada, acrescentada ao fundo radioactivo natural, conforme estabelecido pela Directiva 59/2013 EURATOM. Excedido o limite de dose para elementos do público, o impacto negativo na saúde humana pode ocorrer e a responsabilidade cível do proprietário da instalação pode ser invocada. Aos trabalhadores da instalação incineradora, que não são classificados como trabalhadores expostos a radiações ionizantes, aplica-se também o limite de dose de 1 mSv/ano para sua protecção contra os efeitos biológicos das radiações ionizantes.

Avaliação dos riscos radiológicos internos ligados ao funcionamento normal da instalação

Todos os materiais naturais contêm radioactividade em baixas concentrações. A combustão origina a volatilização e eventual reconcentração destes radionuclídeos. Os resultados das análises de radionuclídeos em escórias, cinzas volantes dos filtros de manga e aerossóis no exterior da instalação constam da Tabela 1. Estes resultados mostraram reconcentração de alguns radionuclídeos (os mais importantes no plano da exposição de pessoas) nas cinzas volantes e escórias. As cinzas da caldeira apresentaram concentrações de 121 ± 4 Bq/kg de ^{238}U e 123 ± 8 Bq/kg de ^{210}Po . Concentrações elevadas de ^{226}Ra , 110 ± 8 Bq/kg, foram determinadas também nas cinzas dos filtros de mangas. As concentrações específicas mais elevadas, em especial de rádio (^{226}Ra), chumbo radioactivo (^{210}Pb) e polónio (^{210}Po), foram determinadas nas partículas dos aerossóis na atmosfera no exterior da instalação. Contudo, feito o balanço de massas verificou-se que a maior parte da radioactividade dos RSU fica retida nas cinzas volantes e nas escórias.

Periodicamente efectuam-se paragens dos fornos para manutenção, incluindo para reforço da superfície interior da parede do forno. Durante a paragem dos fornos e trabalhos de manutenção, o acesso ao interior da fornalha pode ainda expor os trabalhadores a radiações ionizantes e poeiras provenientes do cimento e tijolos refractários do revestimento do forno. Nestes materiais geralmente usa-se zircónio, elemento resistente a altas temperaturas, e que contem óxidos de uranio e tório. Este risco deverá ser avaliado.

Os resíduos finais, cinzas e escórias, são eliminados com imobilização em cimento e colocação em aterro. Embora essa imobilização possa não ser eterna, á luz do conhecimento actual parece ser uma forma eficaz de inertizar as cinzas, escórias e os radioelementos que elas contêm. Contudo, é também sabido que em vários países se procura a valorização dos resíduos de incineração através da utilização das cinzas (Toller et al., 2009). Esta utilização, antes de ser adoptada, deverá ser avaliada para o risco radiológico.

Tabela 1. Concentrações em actividade (Bq/kg) de alguns radionuclídeos em amostras de uma instalação de incineração de RSU.

Designação da amostra	238U	230Th	226Ra	210Pb	210Po
Cinzas produzidas na instalação:					
Recolhidas nos filtros de mangas	28±1	17±1	110±8	85±4	71±5
Escórias dos fornos	121±4	26±3	88±18	12±1	123±8
Aerossóis no exterior da instalação:					
Exterior F#3	174±5	86±6	435±50	6970±510	1180±70
Exterior F#4	203±7	111±7	800±210	12870±1020	1660±100

4. CONCLUSÕES

Os resultados deste estudo preliminar sugerem que a dose de radiação efectiva para os trabalhadores e para os membros do público resultantes da combustão de RSU na incineradora, não alcança os limites de dose estabelecidos pela Directiva Europeia 59/2013 EURATOM. Contudo, o período de observação (amostragem) foi muito curto comparado com o tempo total de operação da instalação durante o ano. Convém, pois, expandir o tempo de observação. A exposição de trabalhadores e membros do público às radiações ionizantes provenientes da incineração poderá ser então calculada numa base estatisticamente mais representativa dos RSU e do funcionamento da instalação.

O risco radiológico extrínseco, isto é resultante de factores estranhos ao funcionamento normal de incineração dos RSU, é um caso diferente. Relaciona-se com a possível admissão de substâncias radioactivas de origem antropogénica misturadas com os RSU. No presente, este risco não está controlado pois a presença de fontes radioactivas nos RSU não é detectável. A sua admissão nos fornos e incineração pode originar um acidente radiológico cuja dimensão dependerá sobretudo da actividade da fonte radioactiva, podendo os cenários variar desde insignificante a muito grave.

5. REFERÊNCIAS

- Carvalho F. P., Oliveira J. M., Malta M. (2014). Exposure to radionuclides in smoke from vegetation fires. *Science of the Total Environment* 472 (2014) 421–424.
- Carvalho, F.P., Oliveira J. M. (2007). Alpha emitters from uranium mining in the environment. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, 274: 167-174.
- Directiva 96/29. 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* nº L 159 de 29/06/1996 p. 0001 – 0114.
- Directiva 59/2013. DIRETIVA 2013/59/EURATOM DO CONSELHO de 5 de dezembro de 2013 que fixa as normas de segurança de base relativas à protecção contra os perigos resultantes da exposição a radiações ionizantes, e que revoga as Directivas 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom e 2003/122/Euratom. *Jornal Oficial* Nº L 13 de 17/1/2014, p.01 - 72.
- Oliveira, J.M., Carvalho, F.P. (2006). 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.
- Pham, M.K., Sanchez-Cabeza, J.A., Povinec, P.P., Arnold, D., Benmansour, M., Bojanowski, R., Carvalho, F.P., et al.. (2006). Certified reference material for radionuclides in fish flesh sample IAEA-414 (mixed fish from the Irish Sea and North Sea). *Applied Radiation and Isotopes*, 64: 1253-1259.
- Povinec, P.P., Pham, M., Barci-Funel, G., Bojanowski, R., Boshkova, T., Burnett, W., Carvalho, F.P., et al. (2007). Reference material for radionuclides in sediment, IAEA-384 (Fangataufa Lagoon sediment). *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, 273:383-393.
- Ronchin G.P., Campi F., Porta A. (2011). Incineration of urban solid waste containing radioactive sources. *Radiation Measurements* 46: 133-140.
- Toller S., Karrman E., Gustafsson JP, Magnusson y. (2009). Environmental assessment of incinerator residue utilization. *Waste management* 29: 2071.2077.

Protecção Contra Radiações Ionizantes na Indústria de Fosfatos

Protection against Ionizing Radiation in Phosphate Industry

Fernando P. Carvalho¹, J. M. Oliveira¹, M. Malta¹

¹Laboratório de Protecção e Segurança Radiológica, Instituto Superior Técnico/Campus Tecnológico e Nuclear, Universidade de Lisboa, Portugal

ABSTRACT

The production of phosphate fertilizers is based on phosphate ore usually imported from Morocco or other African country. Sedimentary phosphates (fosforites) have a high content of uranium and may also contain toxic heavy metals. Part of the radioactive elements contained in phosphate rock remains in the waste, especially in the gypsum (phosphogypsum) resulting from the phosphoric acid production step. Manipulation of phosphate rock, often transported in bulk as a crushed material, creates dusty environments and can lead to exposure and inhalation of dusts containing uranium, radium, polonium and radioactive lead. In warehouses, the piles of crushed phosphate rock are sources of ionizing radiation which can cause body's exposure to external radiation. As the phosphate rock contains radium-226 it is also a source of radon gas to the atmosphere. Therefore, storage of phosphate rock and phosphate products should not be done in poorly ventilated premises because radon may build up inside, and the access of people into premises should be regulated according to the guidelines of radiation protection. The elimination of gypsum is one of the current problems of phosphate industry as it is not easy to reuse (recycle) this waste due to its content in toxic metals and radionuclides.

KEYWORDS: Phosphates, uranium, radium, radiation dose, occupational exposure

1. INTRODUÇÃO

A indústria de fosfatos a nível mundial produz 6,5 Mton por ano e tem crescido desde o início do século XX. Deve-se aos fertilizantes em geral e aos fertilizantes fosfatados também, o aumento mundial da produção agrícola que, com algumas dificuldades, tem mesmo assim possibilitado a alimentação de uma população humana em crescimento exponencial (Carvalho 2006). Não é previsível que as necessidades mundiais de fosfato decresçam e, muito pelo contrário, aumentam a cada ano pelo que a extração e manipulação de matérias fosfatadas vai aumentar. Os minérios de fosfato de origem sedimentar (fosforites), cujos grandes depósitos se encontram no Sahara Ocidental, América do Norte e China, além dos elementos P e Ca necessários às plantas contêm muitos elementos metálicos indesejados e que se tornam contaminantes dos solos agrícolas e dos produtos vegetais. É o caso de Hg, Cd, As e uranio.

A Europa Ocidental abastece-se de fosfatos em Marrocos e noutros países de África. Os fosfatos de Marrocos têm elevada radioactividade (uranio e seus descendentes) e a sua manipulação e transformação industrial pode causar a exposição ocupacional a radiações ionizantes, incluindo a inalação de poeiras e de gases radioactivos. Além disso a produção de ácido fosfórico, que se obtém fazendo reagir ácido sulfúrico com a fosforite, origina um resíduo sólido fosfatado, o sulfato de cálcio (fosfogesso), que contém radioactividade (Carvalho 1995; IAEA 2013).

Em várias instalações das indústrias de fosfatos, desde a mina de fosfatos ao fosfogesso eliminado, foram efectuadas avaliações da radiação externa e determinação de radionuclidos nos materiais fosfatados,. A avaliação do risco radiológico associado aos locais de trabalho é aqui sucintamente apresentado.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Acompanhámos o ciclo dos materiais fosfatados, desde a mina de fosfatos em África, transporte da fosforite, fábrica de produção de ácido fosfórico, produção das mercadorias finais (adubos fosfatados) e acumulação dos resíduos (fosfogesso) em aterros ou bacias em diversos locais.

A determinação da dose de radiação ambiental (H*), que origina a exposição a radiação externa de trabalhadores e membros do público, foi efectuada com equipamento portátil de monitorização da taxa de dose Fieldspec (FLIR). Nalguns locais foram recolhidas amostras de aerossóis para determinação de radioactividade nas poeiras inaláveis, utilizando amostradores de fluxo elevado (Anderson). Foram recolhidas amostras de materiais fosfatados para determinação em laboratório dos radionuclidos presentes. As análises foram efectuadas por espectrometria alfa e espectrometria gama de acordo com métodos descritos e devidamente testados para comprovar a qualidade analítica dos resultados (Carvalho et al., 2007; Malta et al., 2013).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A exploração de fosfatos no Oeste da região Sahariana faz-se a céu aberto. A camada de minério de fosfato encontra-se geralmente entre 20 e 40 m abaixo da superfície. Numa mina de fosfatos a céu aberto a taxa de dose de radiação ambiente sobre a camada de fosfatos foi de 40 a 65 nSv/h (0,040-0,065μSv/h) , o que contrasta com a taxa de dose sobre o solo arenoso da região com valores geralmente inferiores a 20 nSv/h (Tabela 1). Nalguns locais a camada de fosfatos está imersa no lençol freático e a água impede a formação de poeiras e funciona como barreira de protecção parcial contra radiações. Para os operadores das máquinas de escavação, operadores das passadeiras rolantes que elevam o minério para os locais de carga, e condutores dos camiões que transportam o minério, a dose ambiente é, pois, três vezes superior à dose do fundo radioactivo natural não modificado.



Figura 1. Monitorização da dose de radiação junto da filtração do ácido fosfórico.

Na etapa seguinte, o minério é depositado em pilhas no parque do “stockagem” das instalações da fábrica de ácido fosfórico. A taxa de dose de radiação no parque foi de cerca de 60-65 nSv/h. Dali segue para a moagem e tanques de reacção com o ácido sulfúrico. Nos reactores com agitação permanente as doses de radiação são ainda inferiores a 1 μ Sv/h mas, na etapa seguinte, a mistura ácido e fosfato é filtrada, com recurso a sucção, através de filtros de “nylon” de grandes dimensões, numa instalação rotativa dentro de um hangar (Figura 1). O ácido é recuperado e enviado por bombagem e “pipelines” para armazenagem em tanques no exterior. Os sólidos retidos no filtro (fosfogesso) são removidos e enviados por passadeira rolante para as pilhas de resíduos. Nas salas da filtração a dose de radiação atingiu 8 μ Sv/h na proximidade dos filtros (Tabela 1).

Tabela 1. Avaliação da dose de radiação devida a exposição externa aos radionuclidos contidos nos materiais fosfatados.

Local de trabalho	Taxa de dose de radiação ambiente	Risco de exposição ocupacional anual
	μ Sv/h	Dose de radiação externa (2000 horas/ano) mSv/ano
Mina de fosfatos	0,065	0,13
Armazém de fosforite	0,065	0,13
Filtração de ácido fosfórico	8	16
Manutenção tubos e bombas	12	24
Aterro de fosfogesso	2	4

No exterior, os reservatórios de ácido fosfórico permitem a deposição e separação de impurezas. O ácido fosfórico é transferido por “pipelines” e bombas, no interior das quais se depositam incrustações (sais) de precipitação. Com a formação destas incrustações cria-se um depósito de radionuclidos que torna as tubagens uma fonte emissora de radiações ionizantes. Apesar da espessura da parede de ferro, estas tubagens emitem radiação ionizante com taxas de dose que atingem os 12 μ Sv/h. Nas bacias de ácido fosfórico situadas no exterior, as doses de radiação descem para 0,7-1,0 μ Sv/h. As pilhas de fosfogesso acumulado a céu aberto nas proximidades emitem radiação com taxas de dose de 1-2 μ Sv/h à superfície, devido à parte dos radionuclidos inicialmente contidos na fosforite que ficou com o resíduo (fosfogesso).

Tabela 2. Concentração em actividade (Bq/kg) de vários radionuclidos em materiais fosfatados.

Material fosfatado	238U	226Ra	228Ra	40K
Solo da região Sahara	<70	16	9,6	13
Minério de fosfato	1890	1230	14	<22
Adubo superfosfato (mono) 18%	630	860	-	<19
Fosfogesso	322	600	3	<19

Os postos de trabalho de maior exposição ocupacional às radiações ionizantes são a etapa da produção do ácido fosfórico, particularmente a filtração e a trasfega de ácido fosfórico pelos pipelines. A manutenção dos filtros e

“pipelines” obriga a paragens periódicas para remoção das incrustações. Estes materiais das incrustações representam um pequeno volume comparado com o resíduo de fosfogesso, mas são os mais radioactivos.

A fabricação de adubos fosfatados (superfosfatos e outros) nos países europeus envolve a importação de ácido fosfórico e fosforite. Os adubos fosfatados contêm, assim, parte do uranio, radio, tório, e chumbo que inicialmente estava presente na fosforite e trazido em solução no ácido fosfórico, somando-se aos radionuclidos e metais contidos na fosforite. Esses adubos vão de seguida redistribuir o uranio e radionuclidos descendentes do uranio nos terrenos agrícolas. As etapas de transporte, descarga, armazenamento e produção de adubos serão também etapas com potencial exposição a radiações ionizantes e risco radiológico ocupacional. A magnitude deste risco deve ser avaliada em cada instalação.

A deposição do fosfogesso, e sua manipulação e utilização, bem como a armazenagem e aplicação de adubos fosfatados decorrem geralmente em ambientes poeirentos. Estando presente o ^{226}Ra e ^{228}Ra nos fosfatos, estes materiais exalam o gás radioactivo radão, isto é, os radiosótopos ^{222}Rn ($T_{1/2}=3,82$ d) e ^{220}Rn ($T_{1/2}=55$ s) respectivamente descendentes do ^{226}Ra e do ^{228}Ra . (Tabela 2). É, assim, previsível, que o armazenamento de materiais fosfatados em armazéns pouco ventilados pode originar a acumulação do radão e a exposição dos trabalhadores a este gás. A avaliação da inalação de gases e poeiras deve ser efectuada para determinar o risco de exposição interna à radioactividade destes materiais e a ventilação e o acesso de pessoas devem ser regulamentados (IAEA 2013).

A determinação das concentrações de radionuclidos mostra que o potássio-40 (^{40}K), radionuclido emissor de radiação gama e que geralmente dá uma contribuição percentual muito importante para a dose de radiação ambiente, se encontra nos materiais fosfatados em concentrações baixas comparativamente com o ^{226}Ra , emissora de radiação alfa e gama (Tabela 2).

4. CONCLUSÕES

A análise dos materiais fosfatados permitiu identificar e determinar as concentrações de radionuclidos presentes. A avaliação da dose de radiação externa nos locais de trabalho ao longo do processo industrial das indústrias de fosfatos leva a concluir que nas instalações de produção do ácido fosfórico se verificam as doses de radiação mais elevadas e que excedem o limite máximo permitido para trabalhadores de actividades não nucleares/radiológicas, i.e., 1 mSv/ano. Nestes locais de trabalho, bem como nas instalações de armazenamento de fosforites e de adubos fosfatados as doses de radiação podem exceder os limites seguros de exposição a radiações ionizantes. A caracterização dos postos de trabalho do ponto de vista da protecção contra radiações e em aplicação do disposto na Directiva Europeia 59/2013 é, pois, necessária.

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. (2006). Agriculture, Pesticides, Food Security and Food Safety. *Environmental Science and Policy* 9: 685-692.
- Carvalho F.P., Oliveira J. M. (2009). Performance of alpha spectrometry in the analysis of uranium isotopes in environmental and nuclear materials. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry* 281:591-596.
- Malta M., Oliveira J. M., Silva L., Carvalho F. P. (2013). Radioactivity from Lisboa urban wastewater discharges in the Tejo River Estuary. *Journal of Integrated Coastal Zone Management* 13(4): 399-408 (DOI: 10.5894/rgci339).
- IAEA (2013). Radiation Protection and Management of NORM Residues in the Phosphate Industry. Safety Report Series No. 78. International Atomic Energy Agency, Vienna.

Occupational Risk Assessment & Management: easier said, than done. The importance of the Culture of Safety

Elisabetta de Cillis¹, Mario Patrucco¹, Romano Borchiellini¹, Paolo Fargione¹

¹Politecnico di Torino, Italy

ABSTRACT

The Occupational Safety & Health (OS&H) Regulations (EEC 89/391 Directive, and the deriving DLgs.81/08 Italian enforcement) introduced the Risk Assessment and Management as a mandatory task for the employer.

Nevertheless, often there is some disconnection between both Design vs Risk Analysis, and Execution vs Design. Far from a formal problem, such disconnections often originate from the lack of qualified and widespread professional competence on the basics of the OS&H, involving bureaucratic instead of substantiated approaches (paper safety and all-purpose procedures “pasted” at the last minute). Hence, the importance of a wide dissemination of the Culture of Safety as an essential tool for effective Prevention.

KEYWORDS: OS&H (Occupational Safety and Health), Culture of Safety, PtD (Prevention through Design), Safety Management in Quality, Information, Formation and Training on Safety (IFT)

1. INTRODUCTION

Our research team analyzed a number of occurred work related accidents by means of a special technique (Computer-aided Cause Consequence for Prevention – CCCP (Luzzi et al., 2015)), which, thanks to a two-way approach, makes possible both a clear understanding of the Chain of Intermediate Events up to the Root Causes, and to verify and compare the expectable effectiveness of possible preventive measures.

In many even recent cases the analysis shows a remarkable disconnection between:

1. the Design, and a throughout Risk Assessment,
2. the Safety Management conceived at the Design phase, and the implementing phase.

To discuss the consequences of these disconnections, we can refer to the following diagram (from Motivation of the issuing of the Directive 92/57/EEC, EU Law and Publications Office, Luxembourg, 1993), highlighting the costs-errors relationship in the different phases of a project (figure 1).

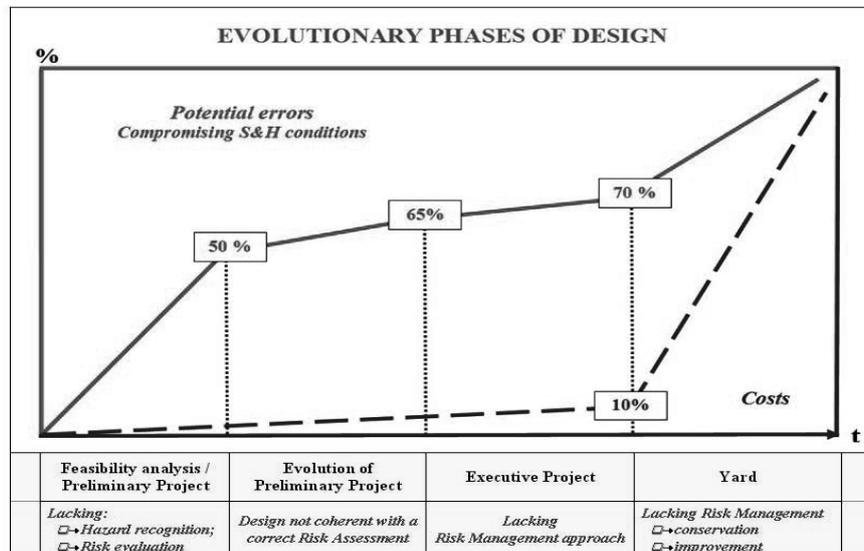


Figure. 1 - Time evolution of costs / errors. The Authors demonstrated analogous trends in a number of industrial Ateco sectors, with some minor shift of the costs line.

Summarizing, only “Prevention through Design” (National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)), and Quality management of the Design implementation can control the causes of injuries and health impairments at the workplaces: considering the OS&H since the very first feasibility and design steps impedes a series of compromises, and the resulting poor safety level. Moreover, special care is necessary along the actual Design implementation, to keep efficient and improve the planned safety measures.

This involves a detailed knowledge of the situation, and a throughout Risk Analysis of the possible project options and of their future implementations, to get rid of:

- subjective evaluations on M (consequences importance of unwanted events) and P (probability of occurrence of such events), involving slapdash remedies.
- occasional inspections limited to the last phase, clearly inadequate to highlight and control the criticalities of complex activities.

A Quality approach to OS&H, e.g. according to the OHSAS 18000/07 standards, may nowadays grant efficient proactive results. Since 1989, the EEC 89/391 Directive introduced the Risk Analysis as a mandatory task for the employer: Art.5. *The employer shall have a duty to ensure the safety and health of workers in every aspect related to the work, anticipating the concepts discussed above.*

2. DISCUSSION

The aforesaid *disconnection between Design and Safety* can be explained by 2 examples, drawn from real Case Histories: *Example a.*: the situation of extractive activities in Italy. The extractive operations involve important criticalities in the number and seriousness of accidents and health impairments, and are regulated by the DLgs.624/96 (derived from 92/91 and 92/104 EEC Directives, "daughters" of 89/391 EEC Directive). DLgs.624/96 integrates the "daughter" Directives statements with further detailed clauses, and imposes to draw and carefully update a special Safety and Health Document (DSS). Since DLgs.624/96 is a separate document from the Italian transposition of the 89/391 EEC Directive (in DLgs.81/08) the basic issues on Occupational Risk Assessment and Management, focused to zeroing or minimizing the risk, are often neglected, and the drafting of DSS becomes then a mere formality, pasted to already completed and approved projects.

Example b.: the Fire Safety Engineering (FSE) applied to the design of safe conditions for patrons and maintenance crews in road and railway tunnels. In case of fire, FSE is increasingly used to deal with situations where it is not possible to comply tout court with the formalities typical of a prescriptive approach. Unfortunately, even if regulated in Italy by the D.M. of 9/5/2007, FSE is not yet an established procedure, and we can point out two critical problems:

- ✓ the fire safety system/plant designer is seldom the same person responsible of the Risk Analysis; the consequence is often a poor coherence between the Safety documents and the actual project result;
- ✓ a detailed reference for the Risk Analysis development is currently not available, even if the quoted D.M. clearly lists the topics to cover and the aspects to investigate in detail in a FSE approach. Hence, some lack of clarity can rise up on the techniques used for the Hazard quantification, the most serious problem concerning the input data adopted for the computing models, and their quality.

Figure 2 brings into evidence the criticality of the last point, and in particular the impressive difference in the results attainable by simply changing the profile of the temporal evolution of the Heat Release Rate (HRR) curve, without modifying the other input data.

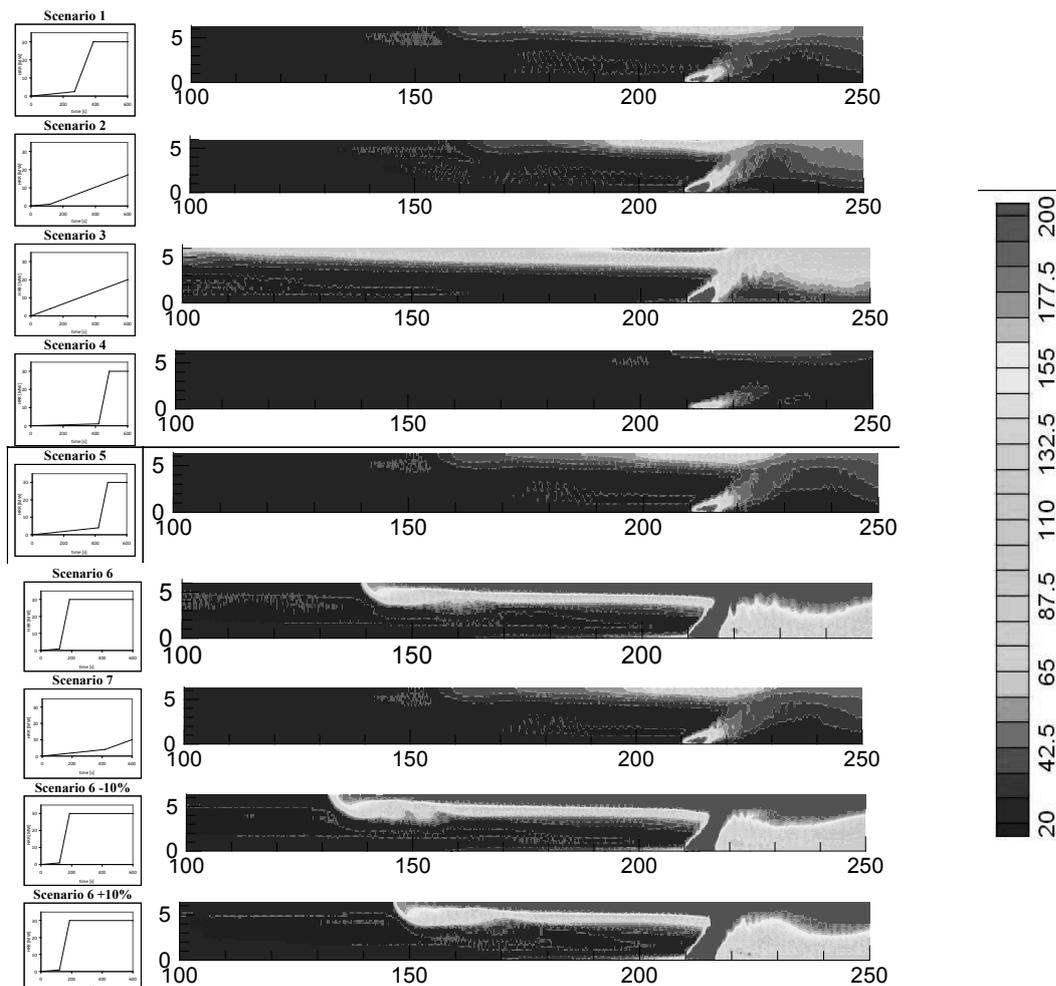


Figure 2 - differences in the results attainable by changing the profile of the HRR curve.

As regards to the safety actions planned during the Design phase, and their continuous enforcement / improvement during the operations, an accidents occurred in North Western Italy can be a clear example (DeCillis et al., 2015). A bridge crane was modified to improve the production rate, but no revision of the Risk Assessment in terms of Machine CE marking and OS&H was carried out.

Table 1 reproduces the final form made available by the CCCP accident analysis technique.

Table 1 – CCCP analysis of a bridge-crane accident.

ACTIVITY SECTOR: C24.10-Steel Production		NOTES: increase of the overhead traveling crane velocity from 3.5 m/s to 5.2 m/s.																																													
CONSEQUENCE → Fatal - Burns		NO updated Information Formation Training (IFT) of the operator																																													
 <p><i>tilted ladle area of the spill</i></p>		 <p><i>effects of the heat wave</i></p>																																													
		<ul style="list-style-type: none"> ❑ in a steel mill, a modification was introduced to improve the performances of a overhead traveling crane used for the 160 t ladles handling, without automatic positioning; ❑ the IFT of the crane operator was not updated including the new crane performances; ❑ due to the excessive descent velocity, the ladle interfered with an obstacle, tipped and spilled approx..100 tons of molten steel; ❑ the consequent thermal wave and steel droplets explosion caused impressive consequences and fatal burns to a worker operating in the area. 																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Accident causes chain</th> <th colspan="2">Possible corrective actions</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>TOP EVENT Fatal burns</td> <td colspan="2" style="text-align: center;"><i>n.a.</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Victim reached by the thermal wave from approx. 100 t of spilled steel</td> <td colspan="2" style="text-align: center;"><i>n.a.</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>Ladle tilt and molten steel spillage</td> <td colspan="2" style="text-align: center;"><i>n.a.</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td>Excessive velocity in the ladle handling</td> <td colspan="2" style="text-align: center;"><i>n.a.</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td>Modification of the operating parameters of the overhead traveling crane Procedures/organization of work, Operators IFT</td> <td colspan="2" style="text-align: center;"><i>see 7</i></td> </tr> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Risk Management</td> <td colspan="2">Poor Risk Management due to:</td> <td colspan="2" style="text-align: center;"><i>Risk management resulting by the introduction of 6, 7 & 8 corrective measures</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6</td> <td>Absence of plant tests after the changes</td> <td colspan="2" style="text-align: center;"><i>Revision of the modified plant conformity to the safety standards</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">7</td> <td>Absence of supervision and IFT</td> <td colspan="2" style="text-align: center;"><i>Supervising and IFT, even for occasional /infrequent crane operators</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">8</td> <td>Operation not analyzed after changes. Absence of communication between operators</td> <td colspan="2" style="text-align: center;"><i>Updated technologies for higher and safer crane performances and ladle handling. Performance and Safety tests on the plant</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">9</td> <td>INITIATING EVENT No revision of the Risk Assessment and Management after the crane operating parameters modification</td> <td colspan="2" style="text-align: center;"><i>Devoted Risk Assessment and Management applied to a plant modification proposal</i></td> </tr> </tbody> </table>		Accident causes chain		Possible corrective actions		1	TOP EVENT Fatal burns	<i>n.a.</i>		2	Victim reached by the thermal wave from approx. 100 t of spilled steel	<i>n.a.</i>		3	Ladle tilt and molten steel spillage	<i>n.a.</i>		4	Excessive velocity in the ladle handling	<i>n.a.</i>		5	Modification of the operating parameters of the overhead traveling crane Procedures/organization of work, Operators IFT	<i>see 7</i>		Risk Management	Poor Risk Management due to:		<i>Risk management resulting by the introduction of 6, 7 & 8 corrective measures</i>		6	Absence of plant tests after the changes	<i>Revision of the modified plant conformity to the safety standards</i>		7	Absence of supervision and IFT	<i>Supervising and IFT, even for occasional /infrequent crane operators</i>		8	Operation not analyzed after changes. Absence of communication between operators	<i>Updated technologies for higher and safer crane performances and ladle handling. Performance and Safety tests on the plant</i>		9	INITIATING EVENT No revision of the Risk Assessment and Management after the crane operating parameters modification	<i>Devoted Risk Assessment and Management applied to a plant modification proposal</i>		Risk Management
Accident causes chain		Possible corrective actions																																													
1	TOP EVENT Fatal burns	<i>n.a.</i>																																													
2	Victim reached by the thermal wave from approx. 100 t of spilled steel	<i>n.a.</i>																																													
3	Ladle tilt and molten steel spillage	<i>n.a.</i>																																													
4	Excessive velocity in the ladle handling	<i>n.a.</i>																																													
5	Modification of the operating parameters of the overhead traveling crane Procedures/organization of work, Operators IFT	<i>see 7</i>																																													
Risk Management	Poor Risk Management due to:		<i>Risk management resulting by the introduction of 6, 7 & 8 corrective measures</i>																																												
	6	Absence of plant tests after the changes	<i>Revision of the modified plant conformity to the safety standards</i>																																												
	7	Absence of supervision and IFT	<i>Supervising and IFT, even for occasional /infrequent crane operators</i>																																												
	8	Operation not analyzed after changes. Absence of communication between operators	<i>Updated technologies for higher and safer crane performances and ladle handling. Performance and Safety tests on the plant</i>																																												
9	INITIATING EVENT No revision of the Risk Assessment and Management after the crane operating parameters modification	<i>Devoted Risk Assessment and Management applied to a plant modification proposal</i>																																													

3. CONCLUSION

The Prevention through Design and Safety Management in Quality approaches, even if pivotal, can't be imposed out of the blue: some modulation in the time, coherently with a sustainable development modus operandi is still necessary. As evidenced also by the examples provided, a large part of the OS&H criticalities are due to serious cultural deficiencies of all the parties involved from designers and managers along the whole Line and Staff Organization. This confirms the essential role of a widespread dissemination of the Culture of Safety to grant an effective Prevention.

4. REFERENCES

Bersano, D., Cigna, C., Patrucco, M., Pession, J.M., Ariano, P.F, Prato, S., Romano, R., Scioldo, G. (2010) Extractive activities start up and management: a computer assisted specially developed "Prevention through Design" approach *International Journal of Mining, Reclamation and Environment*, Vol. 24 Issue 2, pp. 124-137.

Borchiellini, R. (2012). Modeling Tools for Fire Safety Design Ventilation. *Seminar Long Tunnels*, Santiago – Chile.

Colella, F., Verda, V., Borchiellini, R., Rein, G. (2012). One-dimensional and multi-scale modelling of tunnel ventilation and fires. *Handbook of tunnel fire safety. Second Edition*, 365-390.

De Cillis, E., Maida, L., Patrucco, M. (2015). Computer-aided Advanced Technique for the Analysis of Occupational Accidents, *8th edition of International Conference WOS.net Smart Prevention for Sustainable Safety – Porto*.

Faina, L.; Patrucco, M.; Savoca, D., Guidelines for risk assessment in Italian mines, Doc. 5619/96 EN (1996), 47-71 and 5619/1/96 EN (1997), 46-71 - S.H.C.M.O.E.I., Luxembourg,

Luzzi, R., Passannanti, S., Patrucco, M. (2015). Advanced Technique for the In-Depth Analysis of Occupational Accidents. *Chemical Engineering Transactions Vol. 43*, 1219-1224.

Motivation of the issuing of the Directive 92/57/EEC (1993), *EU Law and Publications Office*, Luxembourg.

National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) - <http://www.cdc.gov/niosh/topics/ptd/>

Influência da obesidade na sobrecarga física percebida durante a manipulação vertical de cargas – Um estudo preliminar

Obesity influence on perceived physical overload during vertical handling loads – A preliminary study

Ana Colim¹, Pedro Arezes¹, Paulo Flores¹, Silmara Silva¹

¹University of Minho, Portugal

ABSTRACT

Obesity prevalence is increasing among the Portuguese workforce, similarly to other industrial countries. Obesity seems to negatively affect the individuals' work capacity. Tasks with vertical handling loads, including lifting and lowering, are very common in occupational contexts. With the aim of studying the possible effect of obesity on workers' physical overload during vertical handling loads, psychophysical data were collected from a total of 14 participants with different obesity levels (non-obese, high level of obesity and very high level). The participants were asked to go through 6 lifting trials with different occupational conditions and, for each task tested, they reported physical loading by using the Borg' "Category Ratio-10" (CR-10) scale. The obtained results in this preliminary study are not conclusive about the obesity influence on perceived physical overload during vertical handling loads. Accordingly, this study should be continued, by considering a statistically valid sample and other psychophysical techniques that can complement the CR-10 scale results.

KEYWORDS: Obesity level; psychophysical data, Borg' CR-10 scale, lifting, lowering

1. INTRODUÇÃO

A obesidade atingiu uma prevalência tão alta que é considerada como a epidemia global do século XXI. O avanço desta "epidemia" pode também ser observado na população trabalhadora, uma vez os dados estatísticos mostram que mais de metade da população adulta portuguesa apresenta um peso insalubre (Carmo *et al.*, 2008), representando uma parcela significativa da atual força de trabalho. Contudo, devido aos problemas de saúde associados, os trabalhadores com excesso de peso apresentam um maior absentismo e por períodos mais longos, quando comparados com trabalhadores de peso normal, sendo que este absentismo é frequentemente associado a problemas de natureza musculoesquelética (Lier *et al.*, 2009). Alguns estudos anteriores demonstraram que os indivíduos obesos apresentam uma maior sobrecarga lombar e alterações cinemáticas quando realizam tarefas de elevação, quando comparados com indivíduos não-obesos, havendo um maior risco de queda, associado ao aumento da sobrecarga nas articulações de suporte e estabilidade, no trabalhador obeso (Hamilton *et al.*, 2015). Todavia, os efeitos da obesidade sobre a manutenção postural carecem de mais estudos, que envolvam outras ferramentas de avaliação postural, uma vez que as que são frequentemente aplicadas em estudos ergonómicos parecem ser dirigidas apenas para trabalhadores de peso normal (Park *et al.*, 2009).

No presente estudo, justifica-se a escolha das tarefas de Manipulação Vertical de Cargas (MVC), incluindo a elevação e o abaixamento, como tarefas ocupacionais a serem estudadas, porque para além de serem muito frequentes em contextos industriais, são consideradas uma das principais causas de Lesões Musculoesqueléticas Relacionadas com o Trabalho (LMERT) ao nível da coluna vertebral e em particular da região lombar (Waters *et al.*, 1993).

Por outro lado, a opção pela aplicação de uma abordagem psicofísica fundamenta-se por esta permitir estimar a sobrecarga física percebida pelos trabalhadores durante este tipo de tarefas. A abordagem psicofísica é considerada como uma vertente da psicologia que estabelece uma relação entre os estímulos e as sensações pessoais resultantes. Esta abordagem tem sido extensivamente utilizada em estudos de investigação centrados em tarefas de MVC (Ayoub e Dempsey, 1999). Dados psicofísicos têm também sido utilizados como um dos critérios para a formulação de métodos validados para a avaliação do risco de LMERT na MVC, como por exemplo, a Equação NIOSH'91 (Waters *et al.*, 1993) e o Guia de Mital *et al.* (1993). Como resultado de inúmeras investigações nesta área, existem extensas bases de dados, bem como vários multiplicadores e fatores de correção (Mital *et al.*, 1993) que demonstram a aplicabilidade dos dados psicofísicos na definição de limites seguros para a MVC.

Para além de existirem dados que demonstram que a conceção e/ou correção de tarefas de Manipulação Manual de Cargas (MMC), incluindo a MVC, tendo por base critérios psicofísicos pode produzir resultados similares à intervenção ergonómica baseada em dados biomecânicos (Kayis & Kothiyal, 1996), existem também evidências que apontam para que esta abordagem psicofísica permita prevenir as LMERT associadas à MMC em contextos industriais (Garg *et al.*, 2014). Este tipo de evidências veio opor-se à ideia tradicional de que as abordagens biomecânicas, fisiológicas e psicofísicas produziam resultados diferentes e, por vezes, até contraditórios, apoiando a aplicação dos dados psicofísicos como uma ferramenta importante na definição de limites aceitáveis de força e de carga, ou como indicador da perceção de esforço na prevenção da sobrecarga física em tarefas ocupacionais (Fischer & Dickerson, 2014). Para tal, existem técnicas, como questionários e escalas, que têm sido extensamente aplicadas na quantificação da sobrecarga física e da fadiga percebida durante a realização de tarefas de MVC, permitindo avaliar diversos fatores de risco de LMERT associados a estas tarefas, como por exemplo: Escala CR-10 (Borg, 1990); Escala Visual Analógica de Huskisson; Escala "Body Part Discomfort Rating" (Kumar *et al.*, 1999). Pelo exposto, os dados psicofísicos têm

também sido apontados como um importante complemento em estudos de natureza biomecânica, centrados na avaliação de risco de LMERT na MMC (Skotte *et al.*, 2002).

No que concerne à influência da obesidade na sobrecarga física associada à realização de MMC, esta tem sido um fator estudado através de abordagens psicofísicas. Neste contexto, dados de natureza psicofísica indicam que o aumento do nível de obesidade nos trabalhadores parece não ter efeito no peso máximo aceitável das cargas manipuladas (Singh *et al.*, 2009). Um outro estudo desenvolvido nesta área de investigação recolheu dados psicofísicos que apontam para que os indivíduos obesos reportem uma maior sobrecarga percebida durante a realização de tarefas de segurar cargas em diferentes posturas (Park *et al.*, 2009).

Apesar de a obesidade ter sido intensamente estudada nos últimos anos, ainda existem algumas dúvidas sobre as suas consequências, por vezes controversas, e por isso parece ser evidente que esta área carece de estudos mais aprofundados e específicos, nomeadamente os efeitos desta condição física durante a realização de tarefas de MVC. Por esse motivo, o presente estudo tem como objetivo central analisar a sobrecarga física percebida entre indivíduos de diferentes composições físicas, incluindo obesos, durante a MVC.

2. MATERIAIS E MÉTODO

2.1. Caracterização da amostra e das tarefas testadas

No presente estudo participaram 14 voluntários (10 homens e 4 mulheres) sem historial de problemas musculoesqueléticos (idade média = $29,2 \pm 10,5$ anos; IMC médio = $25,2 \pm 5,5$ kg/m²; %MG média = $24,9 \pm 8,9\%$). A categorização da amostra baseou-se na %MG determinada por impedância bioelétrica através do medidor OMROM BF306. Este define os níveis de obesidade através de equações preditivas ajustadas aos fatores individuais, como o género, a idade e a altura (Deurenberg *et al.*, 1998).

Em contexto laboratorial, cada participante realizou 6 testes de MVC (3 cargas \times 2 condições posturais) de elevação manual de uma caixa entre a altura dos joelhos e a altura dos ombros, com posterior abaixamento da mesma até à posição de origem, segundo o plano sagital. As 3 diferentes cargas aplicadas foram de 5, 10 e 15 kg. As 2 condições posturais consistiram em realizar a tarefa com e sem uma barreira física (com 60 cm de altura e 5 cm de espessura) entre a carga e o corpo do participante. A velocidade dos movimentos foi definida por cada participante, conforme as suas capacidades individuais, estando previsto um período de repouso de 60 segundos no fim de cada teste para registar os dados psicofísicos.

2.2. Recolha e análise dos dados psicofísicos

Os participantes reportaram a sua percepção de sobrecarga física usando a escala CR-10 (Borg, 1990), de 0 a 10 pontos, segundo a qual o número 10 implica a percepção de uma intensidade física extremamente elevada (quase esforço máximo), semelhante ao esforço de correr durante minutos à velocidade mais rápida possível ou de elevar e/ou transportar manualmente cargas muito pesadas. Esta pontuação de 10 aproxima-se praticamente ao esforço máximo que uma pessoa alguma vez experienciou. Como vantagem da escala CR-10 destaca-se o facto de esta associar a cada número um esforço muito bem percebido por indivíduos diferentes, permitindo usar esses valores como referência para comparações entre diferentes grupos de pessoas.

A referida escala encontrava-se afixada dentro do campo de visão dos participantes, tendo sido apresentada e explicada a estes antes da realização dos testes (Tabela 1). Uma vez que cada MVC envolveu a elevação, seguida do abaixamento manual da carga, solicitou-se que a avaliação psicofísica fosse feita considerando os dois diferentes movimentos, tendo os participantes atribuído uma pontuação para cada um deles separadamente.

Como o presente trabalho se trata de um estudo preliminar, com o intuito de que este possa ser replicado numa amostra estatisticamente válida, na análise dos dados aplicou-se a estatística descritiva, sendo que para a variável dependente, o valor médio da diferença de temperatura entre o antes e o após a tarefa, analisou-se a média, como medida de tendência central, e o DP, como medida de dispersão.

Tabela 1 – Adaptação da escala CR-10 de Borg usada no presente estudo.

Pontuação	Escala	Indicadores
10	Atividade Extremamente Difícil	Esforço quase máximo. Sinto que é praticamente impossível de manter.
9	Atividade Muito Difícil	É muito difícil manter esta atividade.
7-8	Atividade Difícil	À beira de se tornar desconfortável.
4-5-6	Atividade Moderada	Sinto que consigo exercer esta atividade durante horas.
2-3	Atividade Ligeira	Sinto que consigo manter com facilidade esta atividade durante horas.
1	Atividade Muito Ligeira	Como por exemplo, ver televisão, conduzir um automóvel, etc.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resumo da estatística descritiva dos dados psicofísicos obtidos neste estudo preliminar é apresentado na Tabela 2. Como expectável, verifica-se que à medida que a carga manipulada aumenta, estes valores aumentam, evidenciando-se a sensibilidade dos dados psicofísicos face a este fator ocupacional. Contudo, a partir destes resultados não se consegue encontrar um padrão de variação das pontuações médias obtidas ao longo dos diferentes níveis de obesidade.

Tabela 2 – Valores médios (desvios padrão) das pontuações da escala CR-10 de Borg para as diferentes tarefas de MVC ao longo dos diferentes níveis de obesidade dos participantes (n = 14).

	Tarefas de MVC testadas											
	5 kg Sem Barreira		5 kg Com Barreira		10 kg Sem barreira		10 kg Com Barreira		15 kg Sem Barreira		15 kg Com Barreira	
	Elevar	Baixar	Elevar	Baixar	Elevar	Baixar	Elevar	Baixar	Elevar	Baixar	Elevar	Baixar
Não Obeso (n = 5)	2,2 (0,4)	2,0 (0,0)	2,4 (0,5)	2,2 (0,4)	4,8 (2,2)	4,4 (1,7)	4,8 (2,2)	5,2 (1,5)	6,8 (2,6)	7,0 (2,8)	8,0 (2,4)	8,6 (2,1)
Alto (n = 4)	2,0 (0,0)	2,0 (0,0)	2,3 (0,5)	2,5 (0,6)	4,0 (0,0)	4,3 (0,5)	4,8 (0,5)	5,5 (0,6)	6,0 (0,8)	6,3 (1,0)	6,5 (0,6)	7,5 (0,6)
Muito Alto (n = 5)	2,2 (0,4)	2,0 (0,0)	2,8 (1,3)	2,6 (0,9)	4,0 (1,2)	4,2 (0,4)	4,2 (1,5)	4,0 (0,7)	7,0 (1,4)	7,2 (0,8)	7,0 (1,0)	7,2 (0,8)

Em estudos anteriores, verificou-se que os dados psicofísicos são, de alguma forma, dependentes da constituição física dos indivíduos, sendo que uma boa condição física aumenta a capacidade psicofísica na MVC (Ayoub & Dempsey, 1999). Neste caso, seria expectável que os indivíduos com obesidade reportassem pontuações psicofísicas superiores, comparativamente com os indivíduos não obesos, tal como evidenciado em Park *et al.* (2009). Contudo, e como defendido por Singh *et al.* (2009), uma vez que os obesos estão continuamente expostos a uma maior sobrecarga física devido ao seu peso corporal excessivo, é provável que os critérios destes indivíduos, referentes à perceção de sobrecarga física, sejam mais flexíveis, comparativamente com os não obesos. Este facto pode comprometer a validade da aplicação dos dados psicofísicos como abordagem ergonómica na prevenção de LMERT em trabalhadores obesos. Contudo, devido à subjetividade inerente a uma abordagem psicofísica, torna-se necessário aumentar a amostra e, subsequentemente, formular as devidas conclusões através de um estudo estatisticamente válido.

Na continuação do atual estudo preliminar pode ser relevante aumentar a repetição de cada tarefa testada, de modo a que os participantes possam experienciar cada uma durante mais tempo e assim formular uma perceção psicofísica mais diferenciada e, provavelmente, mais fidedigna. Dever-se-á evitar que ocorram estados de fadiga dos participantes, por isso o desenho experimental do estudo terá de acautelar essa eventualidade. Uma outra proposta que resultou deste estudo preliminar é a possível aplicação de outras técnicas de recolha de dados psicofísicos, como referido em Kumar *et al.* (1999), para complementar os resultados obtidos pela Escala CR-10 de Borg, como por exemplo a Escala Visual Analógica e a Escala “*Body Part Discomfort Rating*”, as quais poderão ser mais sensíveis na avaliação do efeito da obesidade na MVC.

4. CONCLUSÕES

A obesidade tem uma prevalência significativa e crescente na população trabalhadora portuguesa. Este fator, de natureza individual, poderá produzir um impacto negativo sobre a capacidade de trabalho dos indivíduos. O estudo preliminar desenvolvido demonstrou não ser conclusivo relativamente ao possível efeito da obesidade na sobrecarga física percebida pelos trabalhadores durante a MVC. Por essa razão, este estudo será aprofundado no futuro, englobando uma amostra estatisticamente válida, bem como outras técnicas de avaliação psicofísica.

5. REFERÊNCIAS

- Ayoub, M.; Dempsey, P.G. (1999). The psychophysical approach to manual materials handling task design. *Ergonomics*, 42(1), 17-31.
- Borg, G. (1990). Psychophysical scaling with applications in physical work and the perception of exertion. *Scand. J. Work Environ. Health*, 16(suppl 1), 55-58.
- Carmo, I.; Santos, O.; Camolas, J.; Vieira, J.; Carreira, M.; Medina, L.; Reis, L.; Myatt, J.; Galvão-Teles, A. (2008). National Prevalence of Obesity – Overweight and obesity in Portugal: national prevalence in 2003-2005. *Obesity Reviews*, 9(1), 11-9.
- Deurenberg, P.; Yap, M.; van Staveren, W. (1998). Body mass index and percent body fat: a meta-analysis among different ethnic groups. *International Journal of Obesity*, 22, 1164-1171.
- Fischer, S.; Dickerson, C. (2014). Applying psychophysics to prevent overexposure: On the relationships between acceptable manual force, joint loading, and perception. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 44, 266-274.
- Garg, A.; Waters, T.; Kapellusch, J.; Karwowski, W. (2014). Psychophysical basis for maximum pushing and pulling forces: A review and recommendations. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 44, 281-291.
- Hamilton, M.; Strawderman, L.; Hale, B., Babski-Reeves, K. (2015). Effects of BMI and task parameters on postural sway during simulated small parts assembly. *Ergonomics*, 58(3), 504-512.
- Kayis, B.; Kothiyal, K. (1996). A Multilevel Approach to Manual Lifting in Manufacturing Industries. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 2(3), 251-261.
- Kumar, S.; Narayan, Y.; Bjornsdottir, S. (1999). Comparison of the sensitivity of three psychophysical techniques to three manual materials handling task variables. *Ergonomics*, 42(1), 61-73.
- Lier, H.; Biringer, E.; Eriksen, H.; Tangen, T. (2009). Subjective Health Complaints in a Sample with Morbid Obesity and the Complaints' Relation with Work Ability. *European Psychiatry*, 24(S1), 750.
- Mital, A.; Nicholson, A.; Ayoub, M. (1993). *A Guide to Manual Materials Handling*. London: Taylor & Francis.
- Park, W.; Singh, D.; Levy, M.; Jung, E. (2009) Obesity effect on perceived postural stress during static posture maintenance tasks. *Ergonomics*, iFirstarticle, 1-14.
- Singh, D.; Park, W.; Levy, M. (2009). Obesity does not reduce maximum acceptable weights of lift. *Applied Ergonomics*, 40(1), 1-7.
- Skotte, J.; Essendrop, M.; Hansen, A.; Schibye, B. (2002). A dynamic 3D biomechanical evaluation of the load on the low back during different patient-handling tasks. *Journal of Biomechanics*, 35, 1357-1366.
- Waters, T., Putz-Anderson, V., Garg, A.; Fine, L. (1993). Revised NIOSH Equation for the design and evaluation of manual lifting tasks. *Ergonomics*, 36(7), 749-776.

Mapeamento do Ruído Ocupacional em Contexto Industrial

Occupational Noise Mapping in an Industrial Environment

André Cordeiro¹, Alberto Sérgio Miguel¹, António Oliveira¹, Rui Ramos¹

¹FEUP, Portugal

ABSTRACT

Occupational noise is considered as one of the 10 major health problems worldwide, with a significant contribution to the emergence of diseases in the auditory system of workers. Some companies, due to the reduced budget, tend to neglect noise control, endangering the health of workers. It is important that there is an evolution of knowledge in the area, in order to make the measurement and prediction of sound level not only more effective but also more profitable economically. In this work, it is intended to begin the process of mapping one sector of an industrial unit. This analysis provided information about the potential and limitations arising from the use of this tool for studying the exposure of workers to excessive occupational noise. Initially, there was a general review of all company sectors and, based on the company's noise reports, the choice of the referred workplace was undertaken. It was found that the mixing sector compared with other sectors of the company, was one of the noisiest sectors. For the analysis of the sound level time and events was assessed. After modelling of the sector, simulation of results was carried out in order to get the sector's noise map. It was concluded that there are several noise sources, in addition to devices, that generally have influence on the sound level in workplaces. It was also possible to identify in some cases, the variation of the sound level over the production cycle. After simulation of the results in the mixing sector, there was a difference from 9 to 14 dB(A) between the simulated sound level and the sound level measured at check points. The difference may be due to several factors, such as deviations in measuring the sound level at the control point, precision used in the simulation results and the significant number of sound sources included in the developed models. This study contributed to the development of methodologies for the modeling of workplaces. Additionally, it allowed to acquire an overview of the major issues to be addressed in order to obtain a representative simulation of the real scene.

KEYWORDS: occupational noise, mapping, industrial

1. INTRODUÇÃO

A exposição ao ruído ocupacional excessivo constitui um risco para a saúde ocupacional, com impacto social e fisiológico considerável. O ruído ocupacional tem um contributo significativo para o aparecimento de doenças no sistema auditivo dos trabalhadores. Além disso, elevados níveis sonoros podem agravar as condições de segurança dos locais de trabalho. A implementação de sistemas de controlo, baseados na engenharia ou em medidas tomadas a nível administrativo, são uma forma de minimizar o aparecimento destes problemas (Lan and Chiu, 2008, Nelson et al., 2005, Brueck et al., 2013, Pedersen et al., 2010).

Atualmente, a indústria tem elevados graus de exigência, ao nível da produtividade e eficiência, que podem criar sérios problemas relacionados com a exposição dos trabalhadores a níveis sonoros excessivos. É importante ter em conta que a exposição a ruído excessivo provoca, não só, efeitos adversos no sistema auditivo, como também, pode contribuir para o aparecimento de outros problemas como: aumento da pressão sanguínea, aumento da produção de adrenalina e corticotrofina, problemas do sono, perda de concentração, diminuição da produtividade, aborrecimento e *stress*, entre outros problemas (Miguel, 2014). Contudo, o efeito mais grave é a perda auditiva, que resulta de danos irreversíveis no ouvido interno, perda essa que envolve sobretudo a gama de frequências da voz humana, e que leva a problemas de comunicação o que, conseqüentemente, pode originar o isolamento social (Nelson et al., 2005, Aliabadi et al., 2013, Smith, 2004, Pedersen et al., 2010).

Segundo a Organização Mundial de Saúde, a perda auditiva é um dos 10 principais problemas de saúde a nível mundial, considerando a perda auditiva causada pela exposição ao ruído como a doença profissional mais importante. A perda auditiva implica grandes encargos económicos, com impacto negativo na economia do país (Smith, 2004, Kang, 2013).

O ruído é considerado como o agente físico mais persistente a que os trabalhadores estão expostos no local de trabalho. É nos países menos desenvolvidos que o ruído assume uma maior importância, uma vez que há uma maior dificuldade no acesso e na implementação de novos processos e tecnologias, em comparação com os países desenvolvidos. Logo, nos países menos desenvolvidos o número de trabalhadores afetados, devido ao ruído excessivo, é, geralmente, superior (Aliabadi et al., 2013, Nelson et al., 2005, Kang, 2013).

Tanto na fase de projeto, como na fase de utilização de um complexo industrial, é importante que haja uma previsão do nível sonoro provocado pelos processos industriais, uma vez que o ruído produzido afetará uma vasta área, que vai além dos limites da empresa. A previsão do nível sonoro é importante para que sejam implementadas medidas de controlo eficazes e, consoante os limites impostos, optar pelas medidas mais rentáveis a nível económico. No entanto, em plantas industriais com um grande número de fontes e estruturas complexas, como obstáculos e superfícies refletoras, torna-se difícil prever a propagação do ruído. Vários modelos foram propostos para a previsão do nível sonoro nos espaços industriais, mas foram perdendo a validade devido à baixa precisão e às limitações para a sua aplicação (Aliabadi et al., 2013, Hida, 2014).

O objetivo deste estudo é iniciar o processo de mapeamento de um setor de uma empresa de fabricação de pneus, identificando os aspetos mais importantes para a elaboração de mapas de ruído ocupacional.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Os postos de trabalho foram selecionados tendo em conta o nível sonoro de cada setor, de acordo com os dados presentes nos relatórios de ruído da empresa. Comparando os valores de L_{Aeq} (dB(A)) dos diversos setores da empresa, optou-se pelo setor da misturação (pisos 0), visto que é um dos setores onde se registam os níveis sonoros mais elevados. Teve-se em conta a variedade de fontes de ruído presentes no setor, a especificidade dos ciclos produtivos, a impossibilidade de paragem do ciclo produtivo e o funcionamento em contínuo da empresa, ou seja, de 24 horas por dia. Concluiu-se, assim, que seria inviável a caracterização individual das fontes de ruído. Por isso, optou-se pela medição dos níveis sonoros na proximidade dos locais onde os operadores desenvolviam as suas atividades e das principais fontes de ruído. Os pontos de medição foram definidos tendo por base a planta da empresa, estando de acordo com as regras de segurança da empresa, de modo a não perturbar o funcionamento do setor.

Para definir os níveis sonoros, utilizou-se a metodologia de medição baseada na tarefa, descrita na norma NP EN ISO 9612:2011. Ao longo das medições, realizou-se o levantamento das características arquitetónicas e dos materiais que constituíam o setor em análise. O mapeamento do ruído foi realizado com recurso a um programa denominado *RayPlus® acoustique*, que permite prever os níveis sonoros em locais de trabalho. Este programa permite modelar locais de trabalhos e o dimensionamento de dispositivos para a redução dos níveis sonoros. O método previsional avalia o nível sonoro de todos os tipos de locais, com base no seu desenho espacial, e permite obter mapas de ruído para diferentes bandas de frequência (Chevret and Chatillon, 2013).

As dimensões do setor e dos equipamentos foram obtidas a partir da planta da empresa em formato digital. No programa *Rayplus*, a modelação do setor foi realizada segundo um referencial cartesiano tridimensional. Optou-se por representar, inicialmente, a envolvente do setor e por colocar os restantes elementos com base nas suas dimensões e na sua posição, relativamente à origem.

Os níveis sonoros, denominados no programa por fontes, foram posicionados segundo as coordenadas x,y,z, consoante o ponto de medição registado na planta. Por sua vez, o nível sonoro emitido pelas fontes foi definido de acordo com o L_{eq} (dB) obtido nas medições efetuadas para as bandas de frequência de uma oitava de 125 a 8000 Hz. Todas as fontes sonoras, modeladas no *RayPlus*, são consideradas como pontuais e omnidirecionais (Chevret and Chatillon, 2013).

À medida que se delineia a envolvente, as paredes e os equipamentos, são introduzidos os respetivos coeficientes de absorção, para as bandas de frequência de uma oitava de 125 a 8000 Hz, para todas as faces que os constituem.

Depois de terminada a modelação do setor, introduz-se uma malha de recetores, designados no *RayPlus* por células, ao longo da área que se pretende estudar, de forma a simular o respetivo nível sonoro. Os recetores introduzidos têm uma forma esférica, para a qual é definido o diâmetro.

O número de raios padrão (N), para cada fonte, é obtido pela divisão do volume total do setor modelado pelo volume dos recetores. O número de raios padrão assegura que a fonte sonora é omnidirecional e uma convergência de $\pm 0,5$ dB em cada célula. A alteração de raios afeta a precisão dos resultados obtidos (Chevret and Chatillon, 2013).

Para a simulação dos resultados é necessário definir o coeficiente de absorção sonora, com base na temperatura e na humidade relativa, para as bandas de frequência centrais de oitava de 1000 a 8000 Hz. No entanto, a temperatura e a humidade relativa não foram caracterizadas durante o estudo sonométrico, tendo-se assumido as condições padrão. Os valores padrão são definidos de acordo com a norma ISO 9613 e correspondem a uma temperatura de 20 °C e a uma humidade relativa de 60 % (Chevret and Chatillon, 2013).

Para verificar a influência dos equipamentos na propagação do ruído ao longo do setor, optou-se por realizar 2 simulações. Uma simulação é realizada em campo livre, ou seja, apenas com as fontes e as paredes e a outra simulação é realizada com a representação completa do setor.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o setor da misturação, realizou-se a simulação do modelo em campo livre (figura 1A) e do modelo completo (figura 1B).

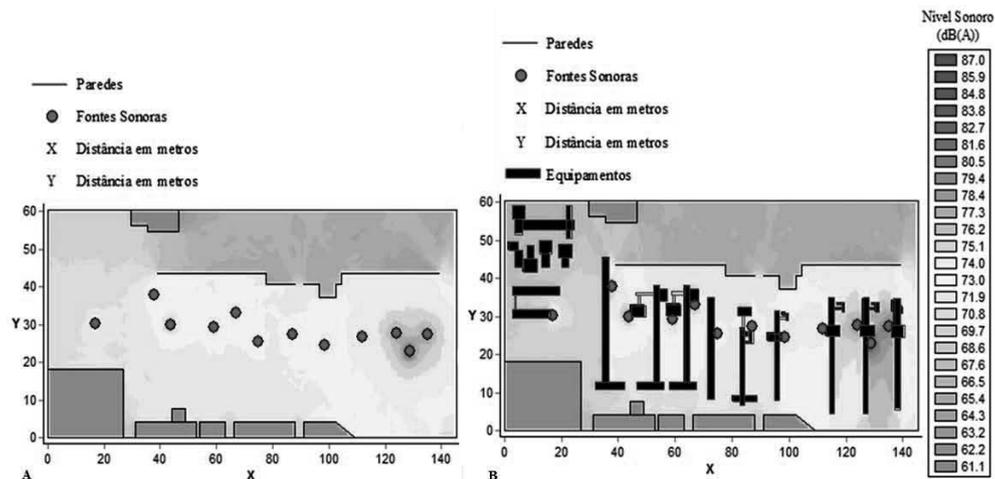


Figura 1- Nível sonoro no setor da misturação obtido após simulação do modelo em campo livre e do modelo completo.

Na simulação efetuada em campo livre (figura 1A) verifica-se que o nível sonoro se situa entre 70 e 78 dB(A). A diferença entre o nível sonoro simulado e o nível sonoro medido nos pontos de controlo varia entre 9 e 14 dB(A). Após simular o modelo completo (figura 1B), verifica-se que o nível sonoro varia entre 69 e 81 dB(A). Em comparação com a simulação em campo livre (figura 1A), nota-se um ligeiro aumento do nível sonoro simulado, sobretudo nas zonas entre os equipamentos. Este aumento poderá estar relacionado com a maior reflexão do som. Porém, a diferença entre o nível sonoro simulado e o nível medido nos pontos de controlo mantém-se.

Analisando toda a envolvente do setor da misturação, pode considerar-se que as fontes primárias de ruído são os equipamentos. É importante referir que as medições realizadas em alguns pontos poderão ter sido influenciadas pelas operações de manutenção realizadas no momento da medição, pela passagem de veículos, entre outros fatores. A influência de fontes móveis nas medições efetuadas poderá ter contribuído para a diferença observada, entre o nível sonoro medido e o nível sonoro simulado, uma vez que nos modelos elaborados apenas se consideraram as fontes pontuais, nomeadamente, os equipamentos.

A partir da análise do nível sonoro medido para as frequências centrais de oitava, verifica-se que, em todos os pontos medidos, se registou um nível sonoro superior para as baixas frequências.

4. CONCLUSÕES

A metodologia adotada para a modelação do setor foi eficaz, uma vez que permitiu obter representações semelhantes à estrutura presente no *layout* industrial. Relativamente às fontes sonoras, apurou-se que é um dos aspetos mais importantes a ter em atenção no mapeamento do ruído. Após a simulação de resultados, verificou-se que os níveis sonoros simulados estão abaixo do esperado. A metodologia adotada, para o estudo sonométrico realizado, permitiu identificar que existem diversas fontes sonoras, além dos equipamentos, que influenciam o nível sonoro registado nos locais de trabalho. Para a obtenção dos mapas de ruído utilizou-se um número de raios inferior ao valor padronizado. A redução do número de raios, que implica uma diminuição da precisão dos resultados, poderá ser a principal causa para a diferença observada entre o nível sonoro simulado e o nível sonoro medido nos pontos de controlo. Além disso, poderão existir outros fatores que, possivelmente, contribuem para a discrepância dos resultados, como a necessidade de inclusão de um maior número de fontes nos modelos elaborados, a reduzida dimensão das fontes sonoras modeladas através do *RayPlus* e a exclusão dos fenómenos de transmissão e difração do som, durante as simulações. Com a realização deste trabalho, conclui-se que para unidades industriais complexas e de grandes dimensões, o processo de simulação de resultados, utilizando o *RayPlus*, torna-se demasiado moroso, limitando, desta forma, a sua aplicabilidade. Será importante, no futuro, otimizar o método de cálculo, utilizado pelo *RayPlus*, de forma a diminuir o tempo de simulação de modelos complexos. No entanto, para unidades industriais de menores dimensões e com um grau de complexidade menor, o tempo de simulação de dados é relativamente curto, tornando o uso desta ferramenta uma mais-valia para o estudo do ruído ocupacional nos locais de trabalho.

5. REFERÊNCIAS

- Aliabadi, M., Golmohammadi, R., Mansoorizadeh, M., Khotanlou, H. & Ohadi Hamadani, A. (2013). An empirical technique for predicting noise exposure level in the typical embroidery workrooms using artificial neural networks. *Applied Acoustics*, 74, 364-374.
- Brueck, S. E., Prince Panaccio, M., Stancescu, D., Woskie, S., Estill, C. & Waters, M. (2013). Noise exposure reconstruction and evaluation of exposure trends in two large automotive plants. *Ann Occup Hyg*, 57, 1091-104.
- Chevret, P. & Chatillon, J. (2013). Logiciel rayplus acoustique - guide de l'utilisateur.
- Hida, R. (2014). Field noise measurement in the huge industrial plants for accurate prediction. *Institute of Noise Control Engineering*, 249, 3133-3138.
- Kang, T-S. (2013). Assessment of noise measurements made with a continuous monitoring in time. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 134, 822-831.
- Lan, T-S. & Chiu, M-C. (2008). Identification of noise sources in factory's sound field by using genetic algorithm. *Applied Acoustics*, 69, 733-750.
- Miguel, A. S. (2014). *Manual de Higiene e Segurança do Trabalho*, Porto Editora.
- Nelson, D. I., Nelson, R Y., Concha-Barrientos, M. & Fingerhut, M. (2005). The global burden of occupational noise-induced hearing loss. *American Journal of Industrial Medicine*, 48, 446-458.
- Pedersen, E., Persson Waye, K & Bengtsson Ryberg, J. (2010). Response to occupational noise of medium levels at four types of work places. 39th International Congress of Noise Control Engineering, Internoise, Lisbon, Portugal.
- Smith, A. (2004). The fifteenth most serious health problem in the WHO perspective. Presentation to IFHOH World Congress, Helsinki, Finland.

Occupational Exposure to Particles During Hotel'S Rooms Cleaning

Inês Costinha¹, Sofia Simões¹, Filipa Figueiredo¹, Susana Viegas²

¹ESTeSL-IPL, Portugal; ²Environment and Health RG - Lisbon School of Health Technology, Portugal

ABSTRACT

Background: The majority of studies investigated ambient particles, although in most industrialized countries people spend most of their time indoors and significant emissions of fine and ultrafine particles leading to human exposure are caused by various indoor tasks, including cleaning tasks. **Objective:** To characterize the occupational exposure to particles during cleaning of hotel's rooms. **Methodology:** Measurements of mass concentration and particle number concentration were performed before and during cleaning tasks in two rooms with different floor types (wood and carpet) with the equipment Lighthouse, model 3016 IAQ. **Results:** Considering mass concentration, particles with higher mass were responsible for higher levels of contamination, particularly PM_{5.0} and PM_{10.0}. However, considering the particle number concentration, the smaller particle size (0.3 μm) obtained the higher values. **Conclusion:** It was observed higher number of particles of the smaller size in all tasks, which is associated with worse health effects. It was observed that the room with wood in the floor has lower values when compared to the room with carpet. The tasks with greater exposure were the “vacuuming” and “clean up powder”.

KEYWORDS: Particles, Occupational Exposure, Cleaning Tasks, Hotel Room

1. INTRODUCTION

People live and work most of the time indoors, where air circulation can be insufficient and produce an accumulation of pollutants, often harmful to health (Sodré et al., 2008).

Exposure to particles is linked to increased morbidity and mortality with over a million premature deaths worldwide. There is a clear link between particles and cardiovascular diseases as well as allergic and inflammatory conditions of the lung (Kim et al., 2006; Brook et al., 2010). Significant emissions of fine and ultrafine particles leading to human exposure are caused by various indoor tasks, including cleaning tasks (Afshari et al., 2005). Recently, there are some studies supporting that size distribution and particle number concentration may have advantages over particle mass concentration for assessing the health effects of particles (Viegas et al., 2014).

This study aimed to characterize the occupational exposure to particles during the cleaning of hotel rooms and to compare exposure between two rooms with different floor types (wood and carpet).

2. MATERIAL AND METHODS

The study was conducted in a hotel located in Lisbon, Portugal. For the study were chosen two bedrooms. They were constituted by a WC, wood furniture (bed, two bedside tables, a support desk and a desk) and a window. The rooms had different floor types: carpet in room 1 and wood in room 2. The rooms in which were made measurements were vacated on the same day (check-out).

Particles measurements

On March 07, 2015 were carried out measurements in the morning period in room 1 and in the afternoon in room 2.

Measurements were done with the window closed and before there were any cleaning operations. Measurements continued, but this time with the window open and during the following tasks: “remove waste”, “remove bed linen”; “clean up WC”, “make bed”; “clean up powder” and “vacuuming”.

Measurements of PM were performed using a portable direct-reading equipment - Lighthouse, model 3016 IAQ – that gives information regarding mass concentration in 5 different sizes (PM_{0.5}, PM_{1.0}, PM_{2.5}, PM_{5.0}, PM_{10.0}) and the particle number concentration by each diameter size (0.3 μm, 0.5 μm, 1.0 μm, 2.5 μm, 5.0 μm, 10.0 μm). All the measurements were conducted continuously with the duration of 5 minutes near the worker nose and during each task performance. The cleaning process in each room took on average 50 minutes. An outdoor reference sample was also performed. Data were analyzed using Microsoft Office Excel spreadsheets, by task and by room.

3. RESULTS AND DISCUSSION

Values of the mass concentration in the room 1 were higher in all the particles sizes than room 2 (Figure 1). Outdoor values were lower than those obtained in Room 1 when the window was closed and without cleaning tasks (A). In relation to Room 2, the values were lower than those of the Outdoor as regards PM_{10.0} and PM_{5.0}; and values were higher than of the Outdoor as regards PM_{0.5}; 1.0 and 2.5; when measuring with the window closed and without task (A'). As expected the highest values belong to PM_{10.0} in both Rooms. In Room 1, the higher values were related to the tasks: “vacuuming” (3.10x10⁻¹mg/m³), “clean up powder” (2.38x10⁻¹mg/m³) and “remove waste” (2.37x10⁻¹mg/m³). In Room 2 the highest values were on the tasks: “clean up powder” (1.89x10⁻¹mg/m³), “remove bed linen” (1.88x10⁻¹mg/m³) and “make bed” (1.34x10⁻¹mg/m³).

Figure 1 - Particles distribution in Outdoor, Room 1 and Room 2 in the different cleaning tasks.
Cleaning tasks: A and A' - "Without cleaning tasks and closed window"; B, B' - "remove waste"; C, C' - "remove bed linen"; D, D' - "clean up WC"; E, E' - "make bed"; F, F' - "clean up powder" and G, G' - "vacuuming".
Room 1 - A, B, C, D, E, F, G. Room 2 - A', B', C', D', E', F', G'

Regarding particle number concentration, 0.3 μ m size had the higher values in the rooms and in outdoor. In this particle size the tasks with higher counts were: "vacuuming" with 7.53x10⁴; "clean up WC" with 6.67x10⁴ and "remove linen" with 6.27x10⁴ in room 1. In room 2 were: "clean up WC" with 2.11x10⁴; "remove waste" with 1.98x10⁴ and "remove bed linen" with 1.97x10⁴.

Figure 2 - Particle number concentration (counts) in Outdoor, Room 1 and Room 2 in the different cleaning tasks.
Cleaning tasks: A and A' - "Without cleaning tasks and closed window"; B, B' - "remove waste"; C, C' - "remove bed linen"; D, D' - "clean up WC"; E, E' - "make bed"; F, F' - "clean up powder" and G, G' - "vacuuming".
Room 1 - A, B, C, D, E, F, G. Room 2 - A', B', C', D', E', F', G'

In general, in the room 1 was found greater values of mass concentration and number of particles, probably due to room's typologies, since room 1 has carpet and this can be the reason of this difference. Additionally, in the room 1 the task with higher values was the "vacuuming", while in the room 2 was the "clean up powder", followed by "clean up WC". These tasks probably lead to the resuspension of particles coming essentially from the floor (carpet), but also from furniture and cleaning products being used (Corsi et al., 2008).

Particles toxicity depends on its size, its constitution (U.S. EPA, 2005; Fromme, 2012), duration and frequency of exposure and individual susceptibility (Kim et al., 2006). Smaller the size greater the level of penetration in the organism (Brook et al., 2010) so, the fine and ultrafine particles may enter directly into blood circulation (Brook et al., 2010). Thus, the protective measures to be implemented should focus on the tasks that have greater exposure to the smaller particles.

Similar to others studies, in this study was also observed higher particle contamination indoors than in the outdoor probably due to the tasks being developed indoors and also due to the higher dispersion that occurs outdoor (Chao et al., 1998; Jones et al., 2000).

4. CONCLUSION

Considering the obtained results additional studies should be done in this setting, with a bigger sample of rooms, with different room occupancy, in different seasons in order to determine if there is influence of temperature and humidity. It is also important to mention that particles should be characterized regarding their chemical and biological composition to perform more detail and accurate risk assessment.

5. REFERENCES

- Afshari A.; Matson, U.; Ekberg, L.E. (2005). Characterization of indoor sources of fine and ultrafine particles: A study conducted in a full-scale chamber. *Indoor Air*, 141–150.
- Becker S., Fenton M.J., Soukup J.M. (2002). Involvement of microbial components and toll-like receptors 2 and 4 in cytokine responses to air pollution particles. *Am J Respir Cell Mol Biol.*, 27(5):611–8, <http://dx.doi.org/10.1165/rcmb.4868>.
- Brook R.D.; Rajagopalan S.; Pope C.A., III; Brook J.R.; Bhatnagar A.; Holguin F.; Hong Y.; Luepker R.V.; Mittleman M.A.; Peters A.; *et al.* (2010) Particulate matter air pollution and cardiovascular disease: An update to the scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*, 121, 2331–2378.
- Corsi R. L., Siegel J.A., Chiang C. (2008). Particle Resuspension During the Use of Vacuum Cleaners on Residential Carpet, *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, 5(4): 232–238.
- Fromme H.(2012). Particles in the Indoor Environment, Air Quality - Monitoring and Modeling, *Dr. Sunil Kumar (Ed. ISBN: 978-953-51-0161-1, InTech, Available from: <http://www.intechopen.com/books/airqualitymonitoring-and-modeling/particles-in-the-indoor-environment>*.
- Jones N.C., Thornton C.A., Mark D. & Harrison R.M. (2000). Indoor/outdoor relationships of particulate matter domestic homes with roadside, urban and rural locations. *Atmospheric Environment*, vol 34, p. 2603–2612.
- Kim J.L., Elfman L., Norback D. (2006). Respiratory symptoms, asthma and allergen levels in schools e comparison between Korea and Sweden. *Indoor Air*, 17, 122-129.
- Sodré E. D., Corrêa S. M., Arbilla, G., Marques M. (2008). Principais Carbonilos no Ar de Locais Públicos no Rio de Janeiro. *Química Nova*, 31 (2). pp. 249-53.
- U.S. EPA (U.S. Environmental Protection Agency) (2005). Supplemental guidance for assessing cancer susceptibility from early-life exposure to carcinogens. Risk Assessment Forum, Washington, DC. Available from: <http://www.epa.gov/ncea/raf>.
- Viegas S., Almeida-Silva M., M & Viegas, C. (2014). Occupational exposure to particulate matter in two Portuguese waste sorting units. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 27(5):854–862. <http://dx.doi.org/10.2478/s13382-014-0310-8>.

Segurança participativa: um estudo de caso na Construção Civil

Participative safety: a case study in Construction

Rui Cunha¹, Hernâni Veloso Neto²

¹ISLA-IPGT, Portugal; ²Institute of Sociology, University of Porto, Portugal

ABSTRACT

The text discusses how workers participation in the prevention management process of a large construction project can function as a key success factor to an effective improvement of working conditions and to reduce accidents probability. Will be analyzed the contribution of the participative safety in the work organization management and in the workers safety performance. Also will be presented different participation forms that can be adopted by one organization in order to achieve a participative safety management, signaling the operationalization possibilities in real organizational context and the implementation specificities of those different mechanisms. Finally, it will be demonstrated how these precepts were adopted in the Corgo Viaduct construction project (county of Vila Real, Portugal), a work of high technical complexity, which was considered a high-risk safety project. The experiment carried out enabled the traditional fragmentation and work division gave way to a discourse of integration, where safety issues and activities began to be discussed and considered across all organizational process. It was a context that favored the creation of levels of commitment and motivation in the workers, contributing to achieving the main safety objective defined at the beginning of the construction project - "zero deaths, zero serious accidents."

KEYWORDS: safety management, participative safety, workers participation, construction

1. INTRODUÇÃO

O setor da construção civil e obras públicas encontra-se inserido numa das atividades económicas mais criativas sobre o ponto de vista de execução, mas que também é uma das que acarretam mais riscos profissionais para as/os trabalhadoras/es. Este setor tem um peso significativo na economia nacional, diferenciando-se dos restantes setores de atividade, em parte, devido ao seu contexto do processo produtivo, assim como pelas particularidades da mão-de-obra que este incorpora.

Sendo um setor cuja atividade está dependente da conjuntura económica e do investimento público, não mantém um volume de encomendas constante. As recentes crises económicas levaram a que nas empresas do setor fossem promovidas estratégias de emprego que permitissem manter a competitividade e reduzir a exposição às volatilidades da economia. Algumas das estratégias têm passado pelo *downsizing* e pelo *outsourcing*, diminuindo, por essa via, o número colaboradoras/es, adotando uma política que implicou passar a subempreitar as diversas fases de realização das obras, reservando para a entidade executante e para o dono da obra a função de coordenação geral dos projetos.

Este tipo de ligação contratual nas empresas de subempreitadas verifica-se quer pela incorporação temporária de pessoal no quadro da empresa, quer através de firmas de cedência temporária de mão-de-obra, quer, ainda, subempreitando a outras empresas. Dada a limitação em termos temporais dos prazos das empreitadas e dos contratos de subempreitada, a mão-de-obra a laborar nestas empresas tem características específicas, as quais constituem um dos grandes constrangimentos neste setor. Caracteriza-se, entre outros aspetos, por: (i) um peso elevado de mão-de-obra jovem, em alguns casos clandestina/ilegal; (ii) grande parte das/os trabalhadoras/es têm baixas qualificações (tanto escolar como profissionalizante); e (iii) elevada precariedade e rotatividade da mão-de-obra.

Perante o referido, e pese embora a conjuntura económica atual tenha alterado alguns dos aspetos que caracterizaram este setor – nomeadamente quanto ao aspeto da dimensão social, mercado de trabalho e peso na nossa economia –, a evolução do mercado e as experiências passadas, permitem afirmar que a existência de um equilíbrio entre as condições de trabalho e os fatores humanos pode gerar sentimentos de confiança no/a trabalhador/a, proporcionando o aumento da motivação e da capacidade de trabalho, da participação e adesão às regras de segurança (Neto, 2013).

Foi perante este cenário, e neste setor de atividade, que se promoveu o envolvimento das/os trabalhadoras/es no processo de gestão da prevenção numa obra de construção civil de grande dimensão, tendo sido um dos principais factores chave para o sucesso na melhoria efetiva das condições de trabalho e na redução dos riscos laborais. É essa experiência que se tenta resumir neste texto. Será analisada a contribuição da gestão participativa e da segurança participativa para a organização do trabalho e o desempenho de segurança das/os trabalhadoras/es. Também se focarão alguns dos diversos mecanismos de participação, sinalizando a dimensão dos mesmos nos contextos de trabalho e as especificidades da sua concretização no projeto de construção do Viaduto do Corgo, uma obra de elevada complexidade técnica, que foi considerada de elevado risco numa perspetiva da segurança do trabalho.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Com recurso a um estudo de caso procura-se demonstrar a importância da participação das/os trabalhadoras/es em todas as etapas de um processo construtivo, assim como as condicionantes que a limitam. Ao se abordar a gestão, as dinâmicas e as práticas de segurança e saúde do trabalho (SST) de um projeto desta natureza, também se pretende vincar e evidenciar, e por mais paradoxal que possa parecer, a necessidade e possibilidade de mudança nos modelos de coordenação de segurança em obra e de envolvimento das/os trabalhadoras/es no processo de planeamento das atividades.

Seguindo uma abordagem metodológica qualitativa, com recurso à análise documental e às experiências e testemunhos vivenciados como atores diretos no processo de conceção e implementação do sistema de segurança da obra de construção mencionada, será retratado a aplicação prática de estratégias de segurança participativa em contexto de obra, nomeadamente através da intervenção das/os trabalhadoras/es nas dificuldades relacionadas com a SST, e a sua participação através das suas competências, experiências e contributos para a elaboração e implementação dos procedimentos de gestão da segurança e de realização das tarefas do projeto de construção do Viaduto do Corgo em Vila Real. É uma obra inserida na subconcessão para a construção de parte do traçado da Autoestrada Transmontana. Para a subconcessão foi formada uma empresa denominada de CAET XXI, a qual tinha como missão a execução de todos os trabalhos de conceção, construção, aumento e duplicação do número de vias, reabilitação dos troços do IP4 (Amarante-Vila Real e Variante a Bragança) numa extensão de 134Km.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O processo de gestão participativa e da segurança participativa foi implementada no projeto de construção do Viaduto do Corgo, uma obra de elevada complexidade técnica, que foi considerada de elevado risco para a SST. Com uma extensão de 2.796 metros, pilares principais de 134 metros de altura e um investimento de 85 milhões de euros, este viaduto é considerado o mais alto construído no país, sendo o viaduto mais alto da Península Ibérica, e um dos mais altos do mundo. O estudo de caso valoriza toda a estrutura do trabalho, nomeadamente por materializar um caso de sucesso num setor de atividade com elevada resistência às mudanças organizacionais e comportamentais, granjeando um potencial de estudo para futuras intervenções na mesma área.

A liderança constitui uma condição para o êxito de qualquer projeto. A gestão da prevenção só pode dar frutos se for apoiada pela direção e contar com responsáveis e pessoal técnico empenhado a todos os níveis, deixando claro que a SST constitui uma questão estratégica (AESST, 2012). Percebendo que a especialização de cada um dos responsáveis poderia potencializar a inflexibilidade dos mesmos e, por conseguinte, a ineficácia da equipa de projeto, e dado que poderia existir o risco de tomadas de decisões redutoras e sectárias, com pouco valor prático para a equipa e para o projeto, o líder do projeto, em reunião com todas/os as/os responsáveis pelas diferentes áreas, subdividiu cada uma das atividades em diversas fases, onde todas/os as/os responsáveis participavam nas mesmas, por forma a poder satisfazer os objetivos e opiniões de cada um/a. Este tipo de organização em grupo onde intervieram os gestores de área, permitiu que a tradicional fragmentação da divisão do trabalho, desse lugar a um discurso de integração das atividades e das decisões, consequência da maior flexibilidade mental existente na análise dos processos, onde a SST dos mesmos era discutida e perspetivada de forma transversal. Esta segmentação (exposta na Figura 1) acabou por refletir a configuração estrutural e processual do modelo de gestão de participativa da segurança que foi preconizado na obra.

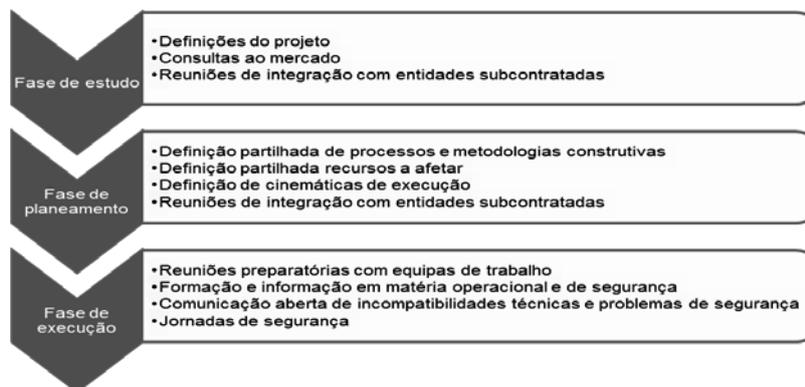


Figura 1 – Modelo base de gestão participativa da obra

Neste tipo de participação e inclusão de grupos de trabalho, verificou-se que as questões relacionadas com a SST eram sempre focalizadas como relevantes, estando presente a necessidade de eliminar os fatores que pudessem potencializar os riscos, tanto a nível estrutural como ocupacional, por via de propostas e soluções técnicas. A fase de estudo e planeamento foi a principal base em termos organizacionais deste projeto, que permitiu fazer uma correta gestão dos riscos ao nível do mesmo, desde logo através das soluções técnicas e na definição dos métodos construtivos. Contudo, e para a fase de execução, era importante desenvolver a segurança participativa aos restantes atores, pois a primeira só traria resultados práticos, caso houvesse o envolvimento e participação das/os trabalhadoras/es. Pelo facto, houve a necessidade de se criar uma estratégia que permitisse potencializar o seu papel no contexto de planeamento, organização e implementação do projeto. A questão centrava-se em como motivar as/os trabalhadoras/es, recorrendo-se a mecanismos de participação direta e indireta (Shearn, 2004), quando o projeto do Viaduto do Corgo tinha, já de si, questões complexas e extremamente técnicas, as quais podiam ser um entrave ao seu envolvimento e à sua participação. Para o efeito, a solução passou, inicialmente, por transformar documentos técnicos, em processos apelativos e de fácil compreensão e interpretação para as/os trabalhadoras/es, ao nível da SST das atividades. Assim, e aquando da fase de estudo e planeamento da obra, o Gabinete Técnico do projeto, em colaboração com o Coordenador de Área para a SST, elaborou desenhos com as diversas cinemáticas de montagem/desmontagem e/ou execução com alguns dos elementos do processo construtivo, como exemplificam as Figura 2 e 3.

Depois na fase de execução, e previamente ao início da atividade, todas/os as/os trabalhadoras/es envolvidas/os participavam numa reunião, em cujo objetivo era a “troca de ideias” acerca do procedimento de execução bem como, dos procedimentos específicos de SST da atividade. O processo de participação não terminava nesta reunião, dado que o resultado da contribuição ao nível técnico (SST e produção) influenciavam os procedimentos finais. Os mesmos eram alterados e apresentados, posteriormente, às/aos trabalhadoras/es, mas já em contexto de formação de SST, integrados nas regras documentadas do sistema de gestão da SST, permitindo, de igual forma, o cumprimento dos requisitos legais e a prossecução dos objetivos e metas de SST estabelecidas pela empresa e pela Gestão do Projeto.

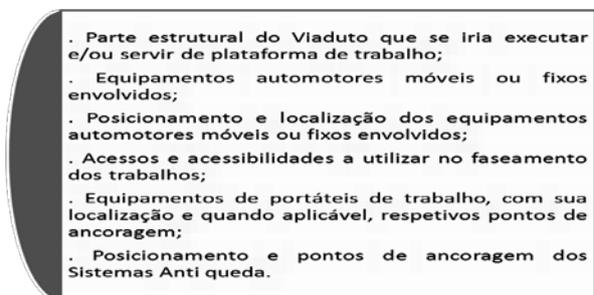


Figura 2 – Elementos base da elaboração da cinemática

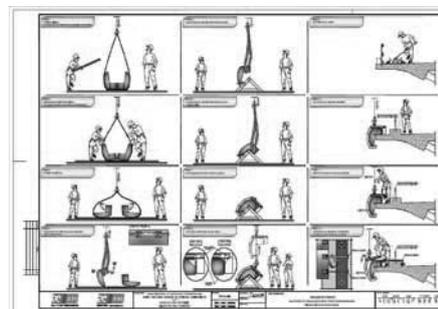


Figura 3 – Desenho da cinemática de uma atividade

Por outro lado, era relevante o aproveitamento e valorização da experiência das/os trabalhadoras/es em todas as suas vertentes – nomeadamente a da produção, onde era notório o seu grau de conhecimento e conforto sobre as temáticas. Ao nível do controlo operacional foi incentivado, que por livre iniciativa, as/os trabalhadoras/es pudessem abordar a Gestão da SST para comunicar dificuldades. Situação que se veio a verificar, com a comunicação de incompatibilidades técnicas, por eles detetada durante a execução do trabalho, com aspetos estabelecidos nos procedimentos de trabalho e de SST. Após validação técnica das alterações propostas, a Gestão da SST procedia à realização de uma nova ação de informação/formação, onde somente eram focados os elementos alterados. Estas ações além de visarem o cumprimento do requisito normativo e processual associado ao sistema de gestão de SST, procuravam demonstrar, às/aos trabalhadoras/es, a importância que a sua intervenção tinha, como fator dinamizador da melhoria contínua da SST, e cumulativamente para o próprio processo produtivo ou de execução.

A gestão participativa é uma perspetiva viável para as empresas tanto ao nível da SST como dos processos de trabalho, contextualizando-se, no atual cenário mundial de competitividade e quebra das tradicionais relações de trabalho, uma alternativa com boa perspetiva de conduzir a melhorias na eficiência e eficácia global das organizações. Foi o que se verificou na obra de construção civil em análise. Não foi só pelo processo que teve que ser desenvolvido ao nível das mudanças comportamentais dos responsáveis pelo projeto e das empresas subcontratadas, mas também pela recetividade e envolvimento que existiu por parte das/os trabalhadoras/es, a partir do momento que lhes foi dada a oportunidade de participarem diretamente e de se integraram no projeto, ao nível dos processos de execução e da SST.

4. CONCLUSÃO

A participação das/os trabalhadoras/es para a segurança e saúde nos locais de trabalho não é uma temática nova no panorama das organizações, dado que já vem sendo considerada há muitos anos (Alves, 2014), apesar de não evidenciar literatura que perfilhe resultados consistentes na sua aplicação prática. Mesmo assim, existem casos em que os resultados obtidos são amplamente positivos e demonstram a eficácia da participação das/os trabalhadoras/es na SST. Pensa-se ser o caso da experiência que se vivenciou na obra de construção do Viaduto de Corgo. O trabalho de equipa desenvolvido pelo Gestor do Projeto, onde este conseguiu potencializar todo o conhecimento e experiência dos diversos Gestores de Área em prol dos objetivos e interesses do grupo, teve como principal eixo de atuação o envolvimento e participação de todas/os, e em todos os momentos do projeto, retirando de cada um a sua contribuição para cada meta que se tinha de alcançar. O facto de se ter potencializado formas de participação formais e informais que favoreceram o envolvimento das/os trabalhadoras/es, permitiu criar níveis motivacionais que levaram a que estes se sentissem com “autoridade” para exporem as suas ideias e soluções, sentindo-se parte interessada em todo o processo de trabalho. Os resultados que aferem o sucesso e a dimensão da participação das/os trabalhadoras/es no projeto são evidenciáveis na ausência de acidentes graves ou mortais nesta obra de grandes dimensões e de níveis de complexidade técnica e humana. A implementação deste modelo de gestão participativa da segurança necessita inevitavelmente de uma mudança cultural nas empresas, não existindo uma fórmula única, cabendo a cada empresa fazê-lo dentro de seus próprios padrões, conações e características, mas a sua consideração traz benefícios imensuráveis.

5. REFERÊNCIAS

- AESST (2012). *A Liderança da Gestão em Matéria de Segurança e Saúde no Trabalho*. Retirado em 10 de janeiro de 2016, em https://osha.europa.eu/pt/tools-and-publications/publications/reports/management-leadership-in-OSH_guide
- Alves, P. (2014). A Importância da Participação dos Trabalhadores em Segurança e Saúde no Trabalho. In H. V. Neto, J. Areosa & P. Arezes (Eds), *Manual sobre Riscos Psicossociais no Trabalho* (91-112). Porto: Civeri Publishing.
- Neto, H. V. (2013). *Construção social do risco e da segurança em contexto organizacional*. Porto: Civeri Publishing.
- Shearn, P. (2004). *Workforce Participation in the Management of Occupational Health & Safety*. Retirado em 10 de janeiro de 2016, em http://www.hse.gov.uk/research/hsl_pdf/2005/hsl0509.pdf

Influence of work processes on variations in the parameters of complex reactions to stimuli

Grzegorz Dahlke¹, Milena Drzewiecka¹, Marcin Butlewski¹

¹Poznan University of Technology, Poland

ABSTRACT

The article discusses the results of an experiment conducted in a bituminous coal mine among underground workers. The aim of the study was to identify the influence of work performed in the specific working environment of a coal mine on the time of reaction to light and sound stimuli. The study relied on a reaction time measuring device (MCR 2001E) from the company Psychotronics, which is a stationary diagnostic tool used to determine thresholds of response to visual and auditory stimuli. The measurements were made before the workers descended underground and upon their return to the surface. The results of device measurements from a small sample group showed significant variations and shed light on the impact that working conditions and working environments have on fatigue development. This analysis is part of a broader research program aimed at developing a management system that will duly account for miner fatigue.

KEYWORDS: bituminous coal mining, complex reactions, reaction time measuring, fatigue

1. INTRODUCTION

Mining is a unique profession distinguished in part by a very high risk of sustaining lasting and significant health damage in the form of occupational diseases and as a result of the overall physical and mental strain (Grzesik 2011, p. 35). The working environment of a mine features a range of unique factors contributing to miner fatigue. The most common of these are the absence of natural daylight, very humid, dusty and oxygen-poor air contaminated with mine gases, elevated air pressure, the noise and vibrations generated by the machinery used to mine and transport winnings and high temperatures (Konopko 2013, pp. 34-35). In view of the above, the authors looked into the way in which the working environment of a mine affects miner response parameters.

2. MATERIALS AND METHOD

The study involved fifteen working-age miners who have not yet approached old age as classified by the World Health Organization, i.e. miners aged under 45 years (Nowicka 2008, p. 18). The subject population was chosen through non-random selection, as a part of action considered for OHS system improvement (Mazur 2015).

All of the subjects were employed at Mine X (which is a bituminous coal mine). All of them were assigned to underground duty. The subjects underwent two rounds of tests, one before work (before descending underground) and one after work (upon returning to surface). The experiment was conducted during a day shift. Stage one was held between 5:00am and 5:40am, stage two from 1:30pm to 2:10pm.

On the test day, the miners reached their place of work by underground rail running over a distance of ca. 4 km followed by a walk of ca. 2.2 km. Their actual working time was 4.5 hours. The main tasks performed during the shift were the manual moving of objects, floor mining, spade work, maintenance, pick work and blasting.

The test relied on a reaction time measuring device (MCR 2001E) from the company Psychotronics. The device comprised an LCD control panel fitted with buttons, a display part with a set of response keys and a stimulus display bar (Figure 1).

The device generated three kinds of visual (red, yellow and green) and one kind of auditory (sound) stimuli.

The test measured individual reaction times (simple or complex), the average reaction time and the number of correct, late, missed or incorrect reactions. The measurement test protocol comprised: complex discriminatory reactions, 4 reaction controls, 30 stimuli [<http://www.psychotronics.tychy.pl/>].

The subjects were expected to respond to three types of light and one type of sound stimuli in the following manner:

- red light – by pressing left hand response key,
- yellow light – by pressing right hand response key,
- green light – by pressing left foot response key,
- sound signal – by pressing right foot response key.



Figure 1 – Reaction time measurement device (MCR 2001E) by Psychotronics. Photograph by the authors.

3. RESULTS AND DISCUSSION

The study results are outlined in Table 1. The average reaction time for all stimuli fell by over 8% between before and after work. The number of correct reactions increased by 23.6% while the numbers of late and incorrect reactions dropped by 3.35% and 38.75% respectively.

Table 1 – aggregated research results. Source: own work.

Parameter of measurement (P)	Average P	Average P	ΔP [%]	SD*	SD*
	before work	after work		before work	after work
Average time of reactions [ms]	595,67	546,13	-8,32	143,92	89,58
Average number of correct reactions	10,73	13,27	23,60	4,51	4,50
Average number of late reactions	13,93	13,47	-3,35	6,36	5,55
Average number of incorrect reactions	5,33	3,27	-38,75	3,83	3,22

*SD – standard deviation

The reaction time results were additionally broken down by limb (and also by signal type, i.e. visual and auditory) (Table 2, Figure 2). All reaction times were observed to go down after work. The largest drop of 15.97% was seen for the right upper limb (in the reaction to the yellow stimulus). The next biggest decline took place in the right-lower-limb reaction to an auditory stimulus.

The number of incorrect reactions (to the red light stimulus and an auditory stimulus) by the left upper and right lower limbs remained unchanged. The number of upper-right-limb reactions to the yellow light stimulus and the number of left-lower-limb reactions to the green light stimulus fell by more than 56% and more than 37% respectively.

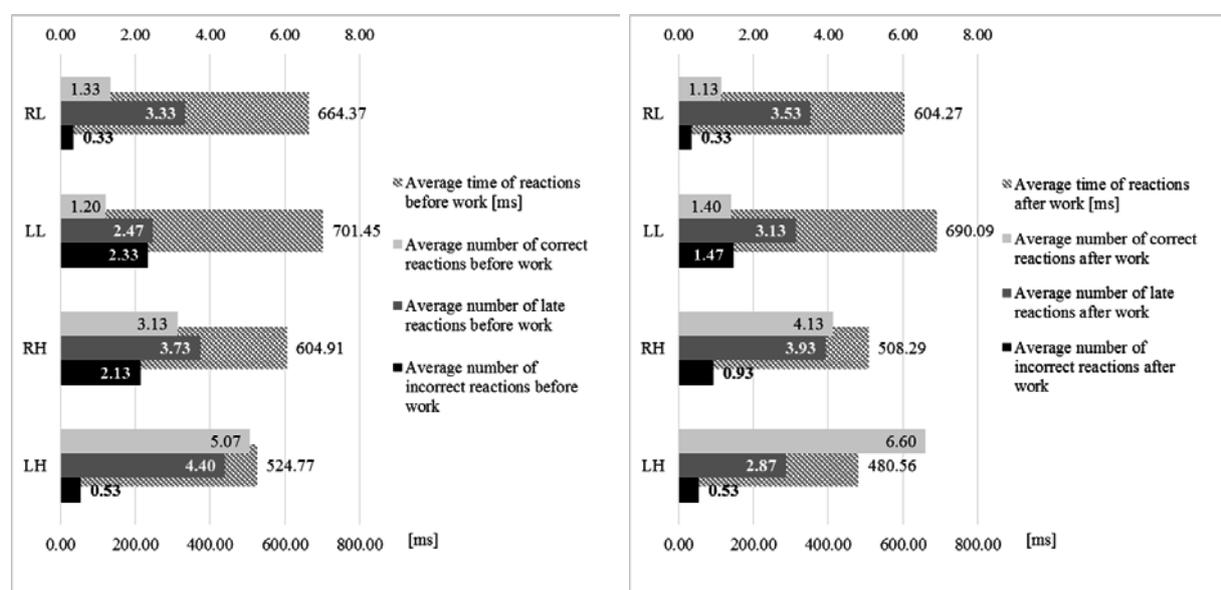
The number of late reactions only declined in the case of the left upper limb responding to the red stimulus – this change amounted to nearly 35%. As for the other limbs, the number of late reactions rose slightly, especially for the lower left limb (by 27%).

The number of correct reactions rose for the limbs assigned to light stimuli and decreased for the lower right limb responsible for responding to auditory stimuli.

Table 2 – Summary of study results by limb. Source: own work.

Limb (L)	Average time of reactions [ms]			Average number of incorrect reactions			Average number of late reactions			Average number of correct reactions		
	Before work	After work	ΔL_T [%]	Before work	After work	ΔL_U [%]	Before work	After work	ΔL_L [%]	Before work	After work	ΔL_C [%]
	LH (red)	524,77	480,56	-8,42	0,53	0,53	0,00	4,40	2,87	-34,85	5,07	6,60
RH (yellow)	604,91	508,29	-15,97	2,13	0,93	-56,25	3,73	3,93	5,36	3,13	4,13	31,91
LL (green)	701,45	690,09	-1,62	2,33	1,47	-37,14	2,47	3,13	27,03	1,20	1,40	16,67
RL (sound)	664,37	604,27	-9,05	0,33	0,33	0,00	3,33	3,53	6,00	1,33	1,13	-15,00

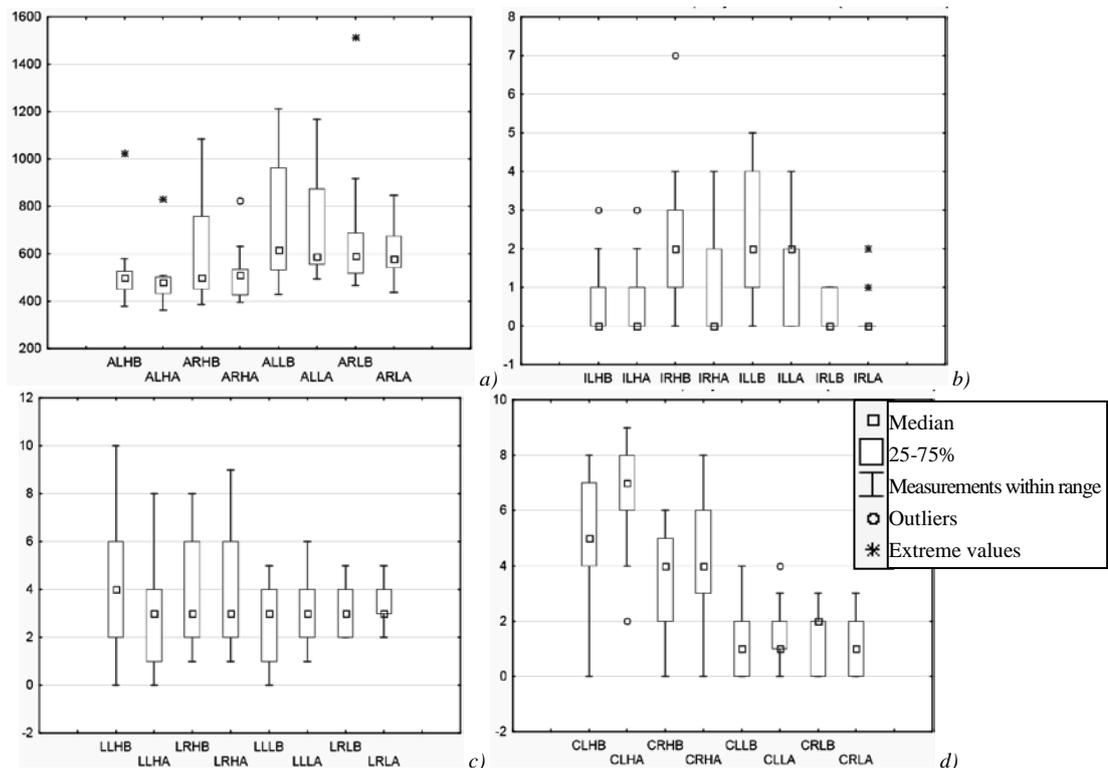
ΔL_T – percent change in average reaction time by limb; ΔL_U – percent change in average number of incorrect reactions by limb; ΔL_L – percent change in average number of late reactions by limb; ΔL_C – percent change in average number of correct reactions by limb.



RL – right leg; LL – left leg; RH – right hand; LH – left hand
Figure 2 – Change in reaction parameters by limb. Source: own work.

The variations in the study parameters are provided in Figures 3a, 3b, 3c and 3d.

Figure 3a shows a significant reduction in the difference between the average reactions times for the upper right limb before and after work. The ranges in the remaining charts depict variations in the correct, late and incorrect reactions by the subject miners.



In 4 letter code the first letter indicates accordingly: A - average time of reaction, I - number of incorrect reactions, L - number of late reactions, C - number of correct reactions. The second and third letters indicate limbs (RL - right leg; LL - left leg; RH - right hand; LH - left hand). The last letter indicates accordingly: B - before work, A - after work. Example of meaning the code ARHA - average time of right hand reaction after work, CLLB - number of left leg correct reactions before work.

Figure 3 - Variability of miner's parameters of reactions around the middle point (the median). Source: own work

4. CONCLUSIONS

In examining the study results, emphasis was placed on identifying the reasons for variability and on the factors that affected the pace of change. The shortening of average reaction time may have resulted from:

- the fact that the two consecutive tests were performed at different stages of the diurnal rhythm (early in the morning, upon the start of work, and in the afternoon, at quitting time);
- the learning effect - the subjects remembering the order of the stimuli to which they responded (this contributed to fewer incorrect reactions but only applied to light stimuli);
- a change in the engagement (strategy) adopted for the reaction time test (an effort to reduce the number of incorrect reactions).

The slowest reactions - both before and after work - were to the green stimulus with the left foot and to the auditory stimulus with the right foot. Also interestingly, the number of correct responses to the auditory stimulus fell by 15%. This was most likely due to extended exposure to very loud mining machinery which may have altered the subjects' audibility threshold. Despite shorter average reaction times, the number of late reactions after work was found to have increased. This is true for the lower limbs as well as the right upper limb. During the performance of mining work, these limbs were exploited the most due to the long distance (over 4400 m) that needed to be covered on foot to reach the work area, standing work and manual work (all of the subjects were right-handed).

In view of the above, the recommended approach to managing miner fatigue is to examine changes in stimulus response parameters. This will help identify the fatigue levels that require immediate preventive measures. To that end, it is advisable to run tests for various mining tasks differing in their exposures to environmental factors and their metabolism levels.

This paper has been written as a result of realization of the project entitled: "A system for fatigue management of workers employed in underground hard coal mines". The contract for refinancing No. SP/K/10/234194/14.

5. REFERENCES

- Grzesik, J. (2011). *Problemy ochrony zdrowia górników, Referaty wygłoszone na górniczych konferencjach*, Wyd. Instytut Medycyny Pracy i Zdrowia Środowiskowego. Sosnowiec.
- Konopko, W. (ed.) (2013). *Bezpieczeństwo pracy w kopalniach węgla kamiennego. Górnictwo i środowisko*. Tom 1, Główny Instytut górnictwa. Katowice.
- Mazur A., *Model of OHS Management Systems in an Excellent Company*, Editors: M. Antona, C. Stephanidis, Universal Access in Human-Computer Interaction. Access to the Human Environment and Culture, LNCS Vol. 9178, pp. 456 - 467, DOI 10.1007/978-3-319-20687-5_4
- Nowicka, A. (2008). Starość jako faza życia człowieka. In Nowicka, A. (ed.), *Wybrane problemy osób starszych*, Oficyna Wydawnicza „Impuls”. Kraków.
- <http://www.psychotronics.tychy.pl/>

The impact of work on body composition changes in workers

Grzegorz Dahlke¹, Milena Drzewiecka¹, Marcin Butlewski¹

¹Poznan University of Technology, Poland

ABSTRACT

The article presents the results of an experiment conducted in a bituminous coal mine among underground workers. The aim of the study was to investigate the impact of performing work in the specific setting of a coal mine on changes in body composition. The Tanita MC-780MA segmental body composition analyser was used during the experiment for bioelectrical impedance analysis. The measurements were taken before the miner subjects descended underground and after they finished their work and returned to the surface. The results of device-based tests, which were distributed widely, offer insight into the impact of working conditions and working environment on worker fatigue. The experiment is a part of a research program aimed at creating a management system that accounts for the development of fatigue in miners.

KEYWORDS: bituminous coal mining, body composition analyser, fatigue, bioelectric impedance

1. INTRODUCTION

A miner's occupation is specific due to, among other things, the risk of suffering a permanent and significant loss of health, occupational diseases, overall physical and mental load (Grzesik 2011, p. 35). The mine working environment features a range of factors contributing to miner fatigue and the risk of serious accidents (Butlewski et al. 2015). The most common of these include: the absence of natural daylight, high temperature of surrounding air and rock, very humid, dusty and oxygen-poor air contaminated with mining gases, elevated air pressure, noise and vibrations generated by the machinery used to mine and convey winnings (Konopko 2013, pp. 34-35). Due to working conditions quality of working life of the miners is considered as one of the lowest (Drozyner et al. 2011). Exposure to such conditions leads to variations in fluid and electrolyte balance and hormonal and functional changes in muscles and adipose tissue (Damijan, 2005, 2009). One of the non-invasive methods of identifying body composition is bioelectric impedance (Lewitt, 2007). The authors measured changes in body composition after a work shift in a group of miners. The aim of the study was to investigate the impact of performing work in the specific setting of a coal mine on changes in body composition, and to determine how body composition measurement can be used for work severity assessment, which is crucial in system approach for work labour management with decision support (Grzybowska & Kovács, 2015).

2. MATERIALS AND METHOD

The study involved 15 working-age miners who have not reached middle age, as classified by the World Health Organization, i.e. miners aged under 45 years (Nowicka 2008, p. 18). The subject population was chosen through non-random selection. The subjects were employed in a bituminous coal mine and were assigned to underground duty. The subjects underwent two rounds of tests, one before work (before descending underground) and one after work (upon returning to the surface). The experiment was conducted during the day shift. Stage one was held between 5:00 A.M. and 5:40 A.M., stage two from 1:30 P.M. to 2:10 P.M. (Butlewski et al. 2016; Dahlke et al. 2016).

On test day, the miners reached their place of work by underground rail running over a distance of ca. 4 km followed by a walk of ca. 2,2 km. Their actual working time was 4,5 hours. The main tasks performed by subjects during their shift were manual moving of objects, floor mining, spade work, maintenance, pick work and blasting work.

The work carried out by miners has an effect on the body's physiological processes. A non-invasive identification of the selected effects of these processes is possible through the use of body composition analysers. During research conducted by the team from the Poznan University of Technology the Tanita MC-780MA analyser was used. Tanita MC-780MA enables the measurement of parameters presented in Table 1. As part of the study, the type of work performed and the number of beverages consumed was also analysed. The waiting time for measurement before work was over 15 minutes, and after work it was prolonged due to the need to dry the skin after using the showers.

3. RESULTS AND DISCUSSION

Results of body composition measurements in the study population are summarized in Table 1. The largest decreases in values are observed in the case of fat tissue in the upper and lower limbs (over 10%) (Figure 2). Similar trends are observed in the case of visceral fat and the trunk, however, at a much lower level.

Table 1 – Changes in the arithmetic mean values of measured body composition parameters in studied miners.

Parameter of measurement (P)	P	P	ΔP in %	SD*	SD	
	Before work	After work		Before work	After work	
	1	2	3	4	5	6
Body mass in kg		79,07	78,61	-0,59	10,03	10,09
Body Mass Index (BMI)		24,80	24,67	-0,54	2,79	2,80
Body fat in % (FatP)		15,23	14,15	-7,09	6,45	6,78
Fat mass in kg (FatM)		12,50	11,59	-7,25	7,29	7,36
Visceral fat rating (VFatL)		4,00	3,67	-8,33	3,44	3,29

Parameter of measurement (P)	P	P	ΔP in %	SD*	SD
	Before work	After work		Before work	After work
1	2	3	4	5	6
Metabolic age in years	21,93	21,33	-2,74	12,27	12,25
Fat free mass in kg (FFM)	66,57	67,01	0,66	5,43	5,67
Total body water in kg (TBW)	48,09	48,55	0,96	3,89	4,12
Extra-cellular body water in kg (ECW)	18,83	18,87	0,21	1,31	1,35
Intra-cellular body water in kg (ICW)	29,26	29,68	1,44	2,85	3,03
Muscle mass in kg (PMM)	63,27	63,69	0,65	5,18	5,41
Bone mass in kg (BoneM)	3,30	3,33	0,81	0,25	0,26
PhysRate	39,33	41,40	5,25	10,90	10,39
BMR in kJ	8147,60	8187,87	0,49	720,67	750,94
Impedance in Ω (Imp)	522,87	512,13	-2,05	42,05	40,81
Phase	6,90	6,91	0,19	0,73	0,77
Right leg fat in % (RL FatP)	13,79	11,86	-13,97	5,93	5,06
Right leg fat mass in kg (RL FatM)	1,89	1,63	-13,43	1,04	0,85
Right leg fat free mass in kg (RL FFM)	11,55	11,82	2,31	1,12	1,20
Right leg muscle mass in kg (RL PMM)	10,95	11,20	2,31	1,06	1,14
Right leg impedance in Ω (RL Imp)	230,51	217,69	-5,56	24,71	21,99
Left leg fat in % (LL FatP)	14,67	12,95	-11,68	5,44	4,97
Left leg fat mass in left leg in kg (LL FatM)	1,98	1,76	-11,11	1,03	0,91
Left leg fat free mass in kg (LL FFM)	11,15	11,34	1,67	1,05	1,09
Left leg muscle mass in kg (LL PMM)	10,57	10,75	1,77	0,98	1,02
Left leg impedance in Ω (LL Imp)	235,15	221,71	-5,71	23,02	20,50
Right arm fat in % (RA FatP)	13,59	13,70	0,83	5,66	5,59
Right arm fat mass in kg (RA FatM)	0,67	0,67	0,00	0,38	0,38
Right arm fat free mass in kg (RA FFM)	4,13	4,09	-0,81	0,36	0,40
Right arm muscle mass in kg (RA PMM)	3,90	3,85	-1,20	0,33	0,36
Right arm impedance in Ω (RA Imp)	254,18	257,78	1,42	21,64	21,18
Left arm fat in % (LA FatP)	14,39	14,41	0,09	6,32	6,19
Left arm fat mass in kg (LA FatM)	0,73	0,72	-0,92	0,42	0,41
Left arm fat free mass in kg (LA FFM)	4,15	4,11	-0,80	0,44	0,43
Left arm muscle mass in kg (LA PMM)	3,91	3,88	-0,85	0,40	0,39
Left arm impedance in Ω (LA Imp)	262,53	265,01	0,94	24,70	21,78
Trunk fat in % (TR FatP)	16,16	15,16	-6,19	7,25	8,21
Trunk fat mass in kg (TR FatM)	7,24	6,81	-5,89	4,51	4,88
Trunk fat free mass in kg (TR FFM)	35,59	35,65	0,15	2,72	2,75
Trunk muscle mass in kg (TR PMM)	33,95	34,00	0,16	2,66	2,69

*SD – standard deviation

All the parameters contained in Table 1 were analysed using the Statistica 12.0 application. Since the principle of operation of the Tanita device is based on measuring the bioelectrical impedance of the body, a substantial part of the parameters strongly correlate with each other. There was a great variation in the test subjects' anthropometric characteristics and physique type. The standard deviation indicates a wide distribution of values of most parameters in the studied sample. One of the most essential components of the human body, responsible for countless biochemical reactions, a solvent, a carrier, a thermal buffer, performing many other functions, is water. It is contained not only inside the cells but also surrounds them as extra-cellular fluid (Silbernagl 1994, p. 138). Figure 3 presents changes in the values of intra-cellular and extra-cellular body water among test subjects. Both intra-cellular and extra-cellular body water did not change significantly as a result of performing work. The analysis includes ICW and ECW correlated with the amount of ingested fluids (before and during work). The correlation coefficient was very weak and ranged from -0,1182 to 0,0437.

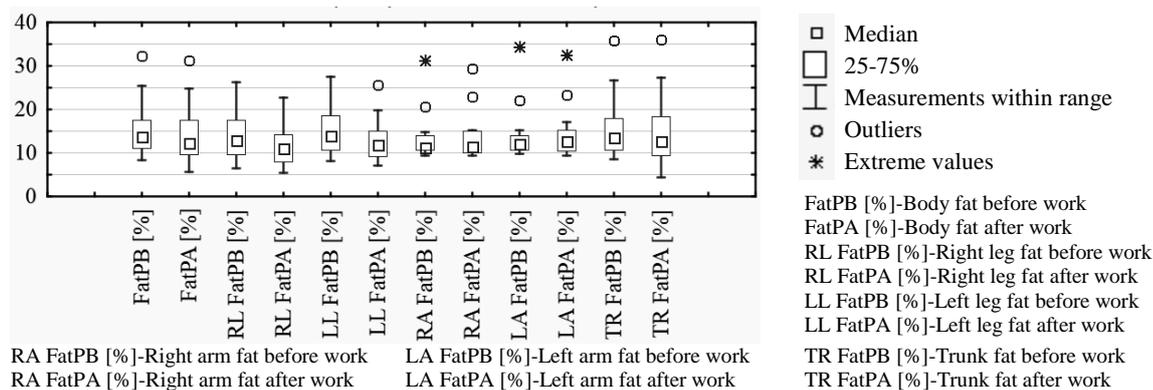


Figure 2 – Variability of miners' fat level around the median.

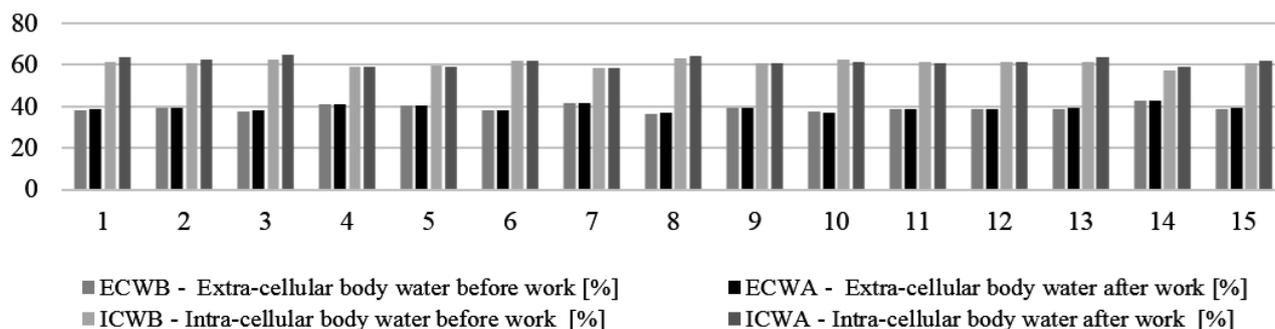


Figure 3 – Change in miners' cellular body water level.

The mean changes in the ratio of intra-cellular body water to total body water (ICW / TBW) fluctuated within 1,4%, and extra-cellular body water to total body water (ECW / TBW) within 0,2%. Taking into account the differing amounts of fluids ingested by the miners, this indicates adequate hydration among the workers. According to Lewitt (Lewitt, 2007) BIA should not be changed by instant drinking fluids by workers. The device results were compared with a subjective assessment of fatigue, expressed on a 10-point scale (1-lack of fatigue, 10-exhaustion), as part of the authors' research questionnaire. The arithmetic mean value of assessment was 5,08, i.e. the level of fatigue was average. It was positively correlated with a decrease in body fat.

4. CONCLUSIONS

The results of the study indicated that the biggest decrease in the amount of fat affected the lower limbs. This was a consequence of both the performance of mining work in the standing position, as well as long walks (over 4,4 km there and back). Due to the performance of spade work and manual moving of objects there was also a visible reduction in the amount of trunk body fat. Workers did not engage individual segments of the musculoskeletal system on an equal level, therefore in four people there was a slight increase in trunk body fat.

When developing a worker fatigue management system it is advisable to analyse changes in the workers' body composition. The analysis enables the detection of both disease states and fatigue levels requiring immediate preventive measures.

This paper has been written as a result of the realization of the project entitled: "A system for fatigue management of workers employed in underground hard coal mines." The contract for refinancing No. SP/K/10/234194/14.

5. REFERENCES

- Butlewski, M., Dahlke, G., Drzewiecka, M. (2016), *Impact of fatigue on selected psychomotor characteristics: A practical example (Dufour Cross-Shaped Apparatus)*, in: SHO2016 (in press).
- Butlewski M., Dahlke G., Drzewiecka M., Pacholski L. (2015), *Fatigue of miners as a key factor in the work safety system*, Procedia Manufacturing Volume 3, pp. 4732–4739
- Dahlke, G., Butlewski, M., Drzewiecka, M. (2016), *Impact of exposures to environmental factors on sense of balance stimulation*, in: SHO2016 (in press).
- Damijan Z. (2005), *Wpływ drgań niskoczęstotliwościowych na wybrane parametry fizjologiczne* (Changes of selected physiological parameters under low frequency vibration), in: Diagnostyka, vol. 35, PTD, Warszawa.
- Damijan, Z. (2009), *Trening wibracyjny w rehabilitacji kardiologicznej* (Vibration training in cardiologic rehabilitation), in: Acta Bio-Optica et Informatica Medica 4/2009, vol. 15, pp. 356-360.
- Drożyner P., Mikołajczak P., Szuszkiewicz J., Jasiulewicz-Kaczmarek M., 2011, *Management standardization versus quality of working life*, [in:] M.M. Robertson (Ed.): Ergonomics and Health Aspects, HCII 2011, LNCS 6779, pp. 30-39 © Springer-Verlag Berlin Heidelberg
- Grzesik, J. (2011). *Problemy ochrony zdrowia górników*, Referaty wygłoszone na górniczych konferencjach, Wyd. Instytut Medycyny Pracy i Zdrowia Środowiskowego. Sosnowiec.
- <http://tanita.eu/products/professional-body-composition-monitors/mc-780ma-s#prettyPhoto>.
- Grzybowska K., Kovács G., *Supply chain coordination between Autonomous Agents – A game-theory approach*, Proceedings of the Federated Conference on Computer Science and Information Systems, ACSIS, Vol. 5, pp. 1623–1630, 2015, DOI: 10.15439/2015F275
- Konopko, W. (ed.) (2013). *Bezpieczeństwo pracy w kopalniach węgla kamiennego. Górnictwo i środowisko*. Tom 1, Główny Instytut Górnictwa. Katowice.
- Lewitt, A., Mądro, E., Krupienicz, A. (2007). *Podstawy teoretyczne i zastosowania analizy impedancji bioelektrycznej (BIA)* (Theoretical foundations and practical applications of bioelectrical impedance analysis (BIA)), in: Endokrynologia, Otyłość, Zaburzenia Przemiany Materii, tom 3, nr 4, Via Medica, pp. 79–84.
- Nowicka, A. (2008). *Starość jako faza życia człowieka*. In Nowicka, A. (ed.), Wybrane problemy osób starszych, Oficyna Wydawnicza „Impuls”. Kraków.

Perda auditiva induzida por ruído em professores de música

Noise-induced hearing loss in music teachers

Ana Delgado¹, Filipa Carvalho¹, Rui B. Melo¹

¹FMH-ULisboa, Portugal

ABSTRACT

Noise-induced hearing loss (NIHL) is an occupational health problem that is not acknowledged in music schools. The Portuguese legislation on the protection of workers from noise exposure does not cover musicians. In Europe, there is a conduct code, based on the Directive 2003/10/CE, which provides general guidance to protect musicians and entertainment workers from noise. Lack of education for the conservation of hearing within the school community is a major obstacle to the effective implementation of a national hearing loss prevention strategy. This study aimed to verify if music teaching has potential to induce hearing loss on teachers. Equivalent continuous sound level (L_{Aeq}) was monitored during music classes with a sound level meter, allowing to assess the daily personal noise exposure level ($L_{EX,8h}$) of twenty music teachers. Plus, all participating teachers filled in a questionnaire concerning intrinsic and individual factors, and all were submitted to simple tonal audiograms. Statistical data analysis relied on the Statistical Package for Social Sciences (SPSS) software, version 21. Several music teachers (25%) are subjected to daily personal noise exposure levels above the lower action level, which requires control measures to be implemented, namely risk awareness increase. Teaching activities imposing higher noise exposure levels were group lessons and individual classes, with directional musical instruments. Hearing loss symptomatology (tinnitus, missing parts of conversations, sleeping disturbances) and hearing impairment's evolution do not seem to be directly related with daily personal noise exposure levels nor with noisy activities accomplished during leisure time.

KEYWORDS: hearing damage, noise, exposure, audiogram, music school, teaching activities

1. INTRODUÇÃO

A hipoacusia é uma das doenças profissionais mais proeminentes e reconhecidas nos Estados-Membros da União Europeia. Em 2001, cerca de 15% dos trabalhadores dos Estados-Membros estiveram expostos a um nível sonoro tão alto que tinham de elevar a voz para falar com as outras pessoas, sempre ou quase sempre (EU-OSHA, 2005). Em 2010, cerca de 29% dos trabalhadores dos Estados-Membros estiveram expostos ao ruído, durante mais de um quarto do seu tempo de trabalho (Eurofund, 2012).

A perda auditiva induzida por ruído (PAIR), interpretada como perda auditiva induzida pela música, foi observada em 58% dos músicos de estilo de música clássica e em 49% de músicos de *rock/pop* (Schink, Kreutz, Busch, Pigeot, & Ahrens, 2014). Associada à PAIR, os músicos podem apresentar sintomatologia tão diversa como acufenos, hiperacusia ou diplacusia, que pode afetar severamente o seu desempenho e, conseqüentemente, a sua capacidade para o trabalho (Pawlaczyk-Łuszczynska, Dudarewicz, Zamojska, & Śliwinska-Kowalska, 2011; Rodrigues, Freitas, Neves, & Silva, 2014).

Os poucos estudos encontrados sobre exposição ao ruído de professores de música indiciam a existência de um risco potencial de perda auditiva decorrente das atividades letivas (Behar, MacDonald, Lee, Cui, & Wong, 2004; Zivkovic & Pityn, 2004). As instituições de ensino de música não reconhecem que a PAIR é um sério problema de saúde ocupacional, mas pelos níveis de pressão sonora que pode atingir, deve ser encarada como ruído, estando sempre implicada como um fator causal (Chesky, Dawson, & Manchester, 2006).

À semelhança dos restantes países da União Europeia, a legislação nacional (Decreto-Lei n.º 182/2006, de 6 de setembro) relativa à proteção dos trabalhadores expostos ao ruído não possui indicações específicas para músicos. No entanto, na Suécia existem recomendações específicas e limites de segurança ocupacional, no que diz respeito ao ruído no trabalho e atividades musicais, tanto para músicos como para espectadores (Kahari, Zachau, Eklof, Sandsjö, & Moller, 2003).

O presente estudo teve como objetivo geral avaliar se os docentes de música estão expostos a níveis sonoros potencialmente lesivos da acuidade auditiva.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A amostra integrou 20 docentes que desenvolviam a atividade de docência em regime de tempo integral. A maioria lecionava aulas de grupo (50%) e os restantes aulas individuais (40%) ou ambas as tipologias (10%). As aulas de grupo correspondiam a aulas de composição e formação musical, ou a aulas de música de câmara, nas quais eram tocados diferentes instrumentos musicais, nomeadamente cravo, piano, trombone, fliscorne, saxofone, clarinete e violoncelo.

Foi elaborado um questionário com o intuito de obter informações relativas a fatores intrínsecos e individuais de cada elemento da amostra, constituído por três partes distintas: 1) caracterização da exposição ao ruído, relativamente a atividades laborais anteriores com exposição ao ruído, tipologia e duração dessas mesmas atividades, antiguidade profissional e na instituição em estudo, área artística/científica de lecionação e respetiva duração diária; 2) existência e tipologia de sintomatologia associada a perda auditiva; 3) utilização de equipamento de proteção auditiva individual. O questionário foi construído na ferramenta *Google Forms* e o *hiperlink* enviado por correio eletrónico para cada participante.

Para a monitorização dos níveis de ruído ocupacional recorreu-se a um sonómetro da marca Brüel & Kjaer, modelo 2260, classe de exatidão I, e a um calibrador também de marca Brüel & Kjaer, modelo 4231. O equipamento cumpria os requisitos legais de calibração por entidade acreditada. O posicionamento do equipamento de medição fez-se de acordo com o disposto no Anexo I do Decreto-Lei n.º 182/2006, de 6 de Setembro. O intervalo do tempo de medição foi escolhido de modo a englobar todas as variações importantes dos níveis sonoros no decorrer das atividades desenvolvidas e de modo a que os resultados obtidos evidenciassem repetibilidade. Assim, foi possível obter níveis sonoros contínuos equivalentes, com ponderação A, estabilizados a $\pm 0,5$ dB(A). Na generalidade dos casos, foram realizadas 3 medições por aula, com uma duração aproximada de 5 minutos cada, totalizando 87 avaliações. O sonómetro foi sujeito a uma verificação no local com o calibrador acústico, antes e depois de cada série de medições. As medições foram realizadas no decorrer de atividades letivas reais, tendo sido monitorizados o nível de pressão sonora de pico (L_{Cpico}), o nível sonoro contínuo equivalente (L_{Aeq}) e obtidos os espectros de frequência por banda de oitava. A análise dos dados recolhidos foi realizada com o auxílio do Software Protector, modelo 7825 da Brüel & Kjaer. A avaliação da exposição pessoal diária ao ruído teve como referência o estabelecido na legislação nacional, nomeadamente os valores de ação inferior (VAI) e superior (VAS), bem como valores limite de exposição (VLE) para os níveis de exposição pessoal diária ($L_{EX,8h}$) e níveis de pressão sonora de pico (L_{Cpico}). A partir dos espectros de frequência por banda de oitava definiram-se os diferentes estádios de surdez profissional, segundo Bell. Todos os participantes no estudo foram submetidos a otoscopias, tímpanogramas e audiogramas tonais simples (ATS) por via aérea, em sala insonorizada. Os dados foram analisados tendo em consideração as três classes de hipoacusia apresentadas por Reis (2003) - por condução, sensorineural, e mista - e os quatro níveis de perda auditiva (BIAP, 1997): hipoacusia ligeira, moderada, severa e profunda.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maioria dos docentes desenvolvia a atividade docente na instituição em estudo há mais de 15 anos (45%) e possuía mais de 16 anos de antiguidade profissional (75%).

85% dos docentes ($n=17$) desenvolvia atividades relacionadas com música nos seus tempos livres, como ensino instrumental ($n=6$), maestro ($n=3$), coros ($n=1$) e orquestra ($n=1$), ou outras ($n=6$), nomeadamente docência de disciplinas teóricas, pianista, coros, audição de concertos, música de câmara, aulas de treino auditivo e de *performance* (individual e em grupo) e participação em grupos musicais. Estas atividades eram realizadas, na sua maioria, diariamente (35%) e semanalmente (35%).

A maioria dos docentes não apresentava sintomatologia associada a PAIR, nomeadamente acufenos (70%), dificuldade em ouvir durante um diálogo (90%), dificuldade em adormecer (60%), alterações na duração do sono (80%) e alterações na profundidade do sono (80%). Alguns dos inquiridos (45%) detetaram alterações fisiológicas quando expostos a elevados níveis de ruído, nomeadamente aceleração do ritmo cardíaco (15%), reflexo de sobressalto (15%) ou outros (15%), incluindo dor, mal-estar geral e cansaço vocal e auditivo.

Apenas um indivíduo referiu utilizar protetores auditivos tipo tampão, ainda que a sua utilização seja pouco frequente.

A maioria dos docentes (75%) apresentava valores de $L_{EX,8h}$ inferiores ao VAI. 15% dos docentes encontravam-se expostos diariamente a $L_{EX,8h}$ entre 80 e 85 dB(A) e apenas 10% dos docentes se encontravam expostos a níveis compreendidos entre 85 e 87 dB(A). Nenhum docente apresentou valores de $L_{EX,8h}$ superiores ao VLE e todos estavam expostos a valores de L_{Cpico} inferiores a 135 dB(C).

A atividade dos docentes expostos a níveis de exposição pessoal diária mais elevados correspondia a aulas de grupo (canto e música de câmara) e a aulas individuais com utilização de instrumentos musicais direcionais (clarinete, trompete, trombone, violoncelo, filiscorne e saxofone).

A maioria dos docentes revelou um nível de acuidade auditiva normal no ouvido esquerdo (75%) e no ouvido direito (70%). Não foram detetadas lesões no canal auditivo externo da maioria dos docentes, sendo que apenas um apresentava exostoses e em 7 se verificou a existência de cerúmen em ambos ou num dos ouvidos. Verificou-se hipoacusia sensorineural ligeira em 10% dos trabalhadores, no ouvido esquerdo, e em 15% dos trabalhadores, no ouvido direito.

Relativamente à classificação do nível de surdez apresentado pelos docentes, verificou-se que a maioria se enquadrava no estágio 0 da evolução da surdez profissional, segundo Bell, tanto no ouvido esquerdo (50%) como no ouvido direito (75%); 40% dos docentes ($n=8$) enquadrava-se no estágio 1 no ouvido esquerdo, e 15% ($n=3$), no ouvido direito; no estágio 2 enquadravam-se apenas 10% dos docentes ($n=2$), tanto no ouvido direito como no ouvido esquerdo. Apesar de o número de docentes com evolução da surdez profissional no estágio 2 ser igual no ouvido direito e esquerdo, este estágio apenas era bilateral num deles.

Neste estudo, a evolução da surdez profissional nos docentes não aparenta estar diretamente relacionada com os valores de $L_{EX,8h}$, uma vez que a maioria dos docentes enquadrados no estágio 1 se encontrava sujeito a níveis inferiores a 80 dB(A) e nenhum dos docentes expostos a valores compreendidos entre 85 e 87 dB(A) se enquadrava no estágio 2 de evolução de surdez profissional. Esta constatação é corroborada por Pawlaczyk-Łuszczynska, Zamojska, Dudarewicz e Zaboriowski (2013).

Em relação à utilização de equipamentos de proteção individual, apenas um dos docentes envolvidos no estudo o fazia, o que deve estar associado ao facto de 70% da amostra considerar que a sua utilização interfere com as tarefas que realizam. A interferência dos protetores auditivos no desempenho musical pode dever-se a características intrínsecas do sujeito, nomeadamente à dimensão e à forma do canal auditivo, que podem ter influência sobre a dor e a pressão sentidas. Outros fatores relacionam-se com a diminuição da capacidade de se ouvirem a si mesmos, de ouvirem os

músicos que os rodeiam e de sentirem incapacidade para comunicar aquando da utilização de protetores auditivos (Chesky, Pair, Yoshimura, & Landfor, 2009; Laitinen & Poulsen, 2008). Os docentes deverão ser sensibilizados para a utilização de protetores auditivos, uma vez que, num estudo realizado durante cinco anos com músicos suíços de *rock/pop*, se concluiu que os que nunca utilizavam proteção auditiva apresentaram perda auditiva moderada permanente (6 dB de reforço limiar em comparação com o grupo de controlo), hiperacúsia (26%), e acufenos (17%), enquanto o grupo que usava regularmente revelou um aumento do limiar auditivo médio mínimo (0,9 dB) (Petrescu, 2008). Os protetores auditivos ideais devem reduzir o nível sonoro, mantendo a qualidade do som original, sendo recomendáveis os de tipo tampão que proporcionam uma atenuação próxima para todas as bandas de oitava. Deverão ser preferencialmente pré-moldados em silicone ou dotados de respiradouros, para diminuir o efeito de oclusão e dotados de um filtro de membrana amovível para níveis de atenuação de 9, 15 ou 25 dB(A) (Patel, 2008). A organização das atividades letivas ao longo da semana também deverá ser orientada criteriosamente, tendo em consideração os valores de $L_{A,eq}$, de modo a garantir valores tão baixos quanto possível de $L_{EX,8h}$.

4. CONCLUSÕES

Identificaram-se alterações nos níveis de acuidade auditiva de alguns docentes, embora não tenham revelado a ocorrência de sintomatologia relacionada com a PAIR de forma relevante. Contudo, em algumas atividades o VAI era ultrapassado, pelo que se recomenda a sensibilização desta categoria profissional para o risco de PAIR. Verificou-se que a maioria dos participantes desenvolvia atividades relacionadas com música nos seus tempos livres, pelo que os resultados dos audiogramas não retratam exclusivamente a exposição proveniente da atividade letiva realizada na instituição em estudo. A maior parte dos docentes reconheceu a utilização de protetores auditivos como uma mais-valia, apesar de considerar que este tipo de equipamento interferia com a atividade desenvolvida.

5. REFERÊNCIAS

- Behar, A., MacDonald, E., Lee, J., Cui, J. K., & Wong, W. (2004). Noise Exposure of Music Teachers. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, 1, 243-247. doi:10.1080/15459620490432178
- BIAP. (1997). BIAP Recommendation n° 02/1 bis - Audiometric Classification of Hearing Impairments. (B. I. Audiophonologie, Ed.) *Recommandations - BIAP*. Obtido em 25 de 10 de 2015, de BIAP - Internacional Bureau for Audiophonologie: http://www.biap.org/index.php?option=com_content&view=article&id=5%3Arecommandation-biap-021bis&catid=65%3Act-2-classification-des-surdites&Itemid=19&lang=en
- Chesky, K., Dawson, W., & Manchester, R. (2006). Health promotion in schools of music: initial recommendations for schools of music. *Medical Problems of Performing Artists*, 21, 142-144.
- Chesky, K., Pair, M., Yoshimura, E., & Landfor, S. (2009). An evaluation of musician earplugs with college music students. *International Journal of Audiology*, 48, 661-670. doi:10.1080/1499202090319320
- Decreto-Lei n.º 182/2006, 6 de setembro de 2006. Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2003/10/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 6 de Fevereiro, Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social: *Diário da República*, 1ª Série - N.º 172, 6584-6593.
- Diretiva 2003/10/CE, 6 de fevereiro de 2003. Relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde em matéria de exposição dos trabalhadores aos riscos devidos aos agentes físicos (ruído), Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia: *Jornal Oficial da União Europeia*, L 42, 38-44.
- EU-OSHA. (2005). Noise in figures. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Eurofund (2012). Fifth European Working Conditions Survey, European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions, Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Kahari, K., Zachau, G., Eklof, M., Sandsjö, L., & Moller, C. (2003). Assessment of hearing and hearing disorders in rock/jazz musicians. *International Journal of Audiology*, 42, 279-288. doi:10.3109/14992020309078347
- Laitinen, H., & Poulsen, T. (2008). Questionnaire investigation of musicians' use of hearing protectors, self reported hearing disorders, and their experience of their work environment. *International Journal of Audiology*, 47, 160-168. doi:10.1080/14992020801886770
- Patel, J. (2008). Musicians' hearing protection: A review. HSE RR664 – Research Report. Buxton: Health & Safety Executive.
- Pawlaczyk-Luszczynska, M.; Dudarewicz, A.; Zamojska, M. & Śliwinska-Kowalska, M. (2011). Evaluation of sound exposure and risk of hearing impairment in orchestral musicians. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 17, 255-269.
- Pawlaczyk-Luszczynska, M., Zamojska, M., Dudarewicz, A., & Zaboriowski, K. (2013). Noise-induced hearing loss in professional orchestral musicians. *Archives of Acoustics*, 38, 223-234. doi:10.2478/aoa-2013-0027
- Petrescu, N. (2008). Loud Music Listening. *McGill Journal of Medicine*, 11, 169-176.
- Reis, J. (2003). *Surdez: diagnóstico e reabilitação*. Lisboa: Servier.
- Rodrigues, M., Freitas, M., Neves, M., & Silva, M. (2014). Evaluation of the noise exposure of symphonic orchestra musicians. *Noise and Health*, 16, 40-46. doi:10.4103/1463-1741.127854
- Schink, T., Kreutz, G., Busch, V., Pigeot, I., & Ahrens, W. (2014). Incidence and relative risk of hearing disorders in professional musicians. *Occupational and Environmental Medicine*, 0, 1-5. doi:10.1136/oemed-2014-102172
- Zivkovic, D., & Pityn, P. (2004). Music teachers' noise exposure. *Canadian Acoustics*, 32, pp. 84-85.

Health risks related to nanomaterials used in cementitious materials marketed

Beatriz María Díaz-Soler¹, Maria Dolores Martínez-Aires¹, Mónica López-Alonso¹

¹University of Granada, Spain

ABSTRACT

The addition of nanomaterials in common basic binders such as cements, limes and plasters improves significantly its properties. However the toxicity of nanomaterials is an open question to clarify. The objective is to disseminate relevant information about the health risks related to nanomaterials used in cementitious materials marketed. A systematic commercial web-based search and reviewed have been carried out. Nine nanoproducts marketed have been identified as well as mainly findings on the toxicity of nanoparticles of titanium dioxide (TiO₂), silica nanogel (SiO₂) -synthetic amorphous silica- and silver (Ag). Currently there are not a large number of cementitious materials with nanomaterials marketed however this number is expected to increase. Several evidences of the toxicity of nanomaterials have been found, however there is no consensus about the relation between parameters and effects. Therefore this reveal the necessity to study more deeply about this topic as well as spread the knowledge between construction and occupational safety and health professionals.

KEYWORDS: Nanoproduct; Construction Industry; cement; plaster; lime

1. INTRODUCTION

There are a lot of nanotechnology applications in construction industry (Khitab & Arshad, 2014). In this paper, authors focus on very binders based on nanotechnology used mainly in masonry works: cements, limes and plasters. It is important to spread knowledge about this topic because the exposition to nanomaterials a new emerging risk (European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA), 2009) and particularly in the construction site (Sanz, 2013). The aim of this paper is to disseminate relevant information about the health risks related to nanomaterials used in cementitious materials marketed.

2. MATERIALS AND METHOD

The methodology has consisted in a review of research articles about nanotoxicology consulting Web of Science and Scopus. As well as a systematic commercial web-based research has been carry out, taking as criterion to select nanoproducts the reasonable identification as a nanoproduct claimed by the manufacturer or by web-databases of nanoproducts like ANEC/BEUC (2015).

3. RESULTS AND DISCUSSION

The results of the commercial web-based research are shown in Table 1. The nanomaterials used in cementitious materials marketed are nanoparticles of titanium dioxide (TiO₂), silica nanogel (SiO₂) -synthetic amorphous silica- and silver (Ag). The results of the electronic search of studies concerns the nanomaterials targeted is presented in Table 2.

Table 1 – List of cements, limes and plasters marketed directly as nanotechnology-based products.

Nanomaterial	Product type	Brand of products and main specific functions
Nano-titanium dioxide (TiO ₂)	Antibacterial, self-cleaning and decontaminating cements.	Nano-titanium dioxide is a photocatalyst which by the action of light causes a strong oxidation and becomes harmful organic and inorganic substances totally harmless compounds. After some of these compounds are neutralized in the coating and others are eliminated by the action of rain or by cleaning. Results obtained in laboratory indicate that with only a 3 minute radiation contaminants was reduced to 75% (Italcementi Group, 2014d). There are a range of cements that include this i.active® principle of Italcementi: ULTRA (Italcementi Group, 2014c), TECNO (Italcementi Group, 2014b) and COAT (Italcementi Group, 2016). Also TioCem Tx Active® of HeidelbergCement (HeidelbergCement, 2014).
	Antibacterial, self-cleaning and decontaminating lime.	Besides the photocatalytic technology, this lime is properly to perform masonry works with demand for high resistance (mean compressive strength: 6 MPa at the age of 7 days and between 6 and 13 MPa at 28 days age) (Italcementi Group, 2014a).
	Plaster.	Nanopor Plaster® of Baunit (Baunit, 2015). In this case, in spite of Baunit does not indicated the kind of nanomaterials, authors consider that the nanoparticles incorporated are nano-titanium dioxide due to similarities with the properties of others products like i.active® of Italcementi (Italcementi Group, 2014d). Nanopor Plaster® is highly weathering-resistant, besides thank to their photocatalysis technology, this plaster maintains the appearance of the façades. Also it has good ventilation and flame resistance.
Nano-Silver	Antimicrobial cement grout	The brand PCI does not indicated the kind of nanomaterials used in PCI Nanofug

Nanomaterial	Product type	Brand of products and main specific functions
(Ag)	and stain repellent.	and Nanofug Premium, however authors consider that the nanoparticles incorporated are silver (Ag) owing to the antimicrobial properties (Sheehy, Casey, Murphy, & Chambers, 2015). PCI marketed 2 types: PCI Nanofug which generates a water repellent surface and it is adequate for joints with a high optical demand. As well as PCI Nanofug Premium that increase the resistance against acidic household cleaners and improve protection against certain mildew and microorganisms, has a highly wear resistant and foot traffic after 2 hours is possible (PCI, 2015a; PCI, 2015b).
Silica nanogel (SiO ₂) (Synthetic amorphous silica)	Plaster coating system.	Aerogel Insulating Plaster System® of Fixit (Fixit, 2014). Silica nanogel has pores of 20 nanometres and about 95% of the gel volume is air. This means that on one hand is very light and at the same time a very good insulator (Roda, 2014). This system has a lowest coefficient of thermal conductivity, 0.028 W/mK, good water vapour permeability, antimicrobial properties, ultra-light, dry bulk density 220 kg/m ³ and is workable to 60 minutes.

Table 2 – Description of evidences for health effects of nanomaterials used in cements, limes and plasters marketed based on nanotechnology.

Nanomaterial	References	Main results
Nano-titanium dioxide (TiO ₂)	(Shukla et al., 2013) (Singh et al., 2009) (Veranth, Kaser, Veranth, Koch, & Yost, 2007) (Kang et al., 2011) (Peters, Unger, Kirkpatrick, Gatti, & Monari, 2004)	Oxidative DNA damage and apoptosis. Cytotoxic genotoxic potential. Increases cytokines. Do not induce lung inflammation. Non cytotoxicity and inflammatory.
Nano-Silver (Ag)	(Korani, Rezayat, & Bidgoli, 2013) (Yang et al., 2009) (Melnik et al., 2013) (Kim et al., 2013)	Histopathologic abnormalities in spleen, liver and skin. Interfere with the replication of DNA molecules and cause mutations. Nanoparticles can penetrated through the placenta into the fetus body and accumulate in the fetus's liver, blood, brain and muscles. Not found genotoxicity. In acute oral and dermal toxicity tests not showed any abnormal signs or mortality. Similarly, acute eye and dermal irritation and corrosion tests revealed no significant clinical signs.
Silica nanogel (SiO ₂) (Synthetic amorphous silica)	(Kaewamatawong et al., 2005)	Synthetic amorphous silica needs to be distinguished from respirable crystalline silica (this produce silicosis) (European Commission, 2003). At first lower doses of synthetic amorphous silica has not effect toxicity, however at very high doses induce (mostly reversible) inflammation, cytotoxicity and tissue damage in the lungs.

4. CONCLUSIONS

The identification of nine current cementitious materials marketed based on nanotechnology has allowed to recognize the principal nanomaterials presents used in basic binders. However some troubles were found to find the nano-sized ingredients in the products because the manufacturers do not refer explicitly it. It is important to note that nanoproducts applied independently from the base product, for example coatings, have not been included, as well as those who are applied after the base product.

Also a review of mainly findings on the toxicity of titanium dioxide (TiO₂), silica nanogel (SiO₂) -synthetic amorphous silica- and silver (Ag) has presented. It is important to note that there are papers advocating for the harmlessness of these nanomaterials. Thus managing occupational risks using nanomaterials is not an easy task. Consequently it is necessary to address the challenge of protecting construction workers with a safety approach.

Finally it is fundamental to study more deeply about this topic because although barely a ten products were identified the number of products is forecast to increase. So the number of construction workers exposed to nanomaterials will increase at the same time the nanorisks are not well understudied.

5. REFERENCES

- ANEC/BEUC. (2015). ANEC/BEUC inventory of products claiming to contain nanoparticles available on the EU market. Retrieved 26/7, 2015, from <http://docshare.beuc.org/Common/GetFile.asp?ID=30511&mfd=off&LogonName=Guesten>
- Baumit. (2015). Baumit Nanopor plaster. from http://www.baumit.cn/upload/pimdamb/pdb/PDBL_NanoporTop.pdf
- European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA). (2009). Previsiones de los expertos sobre los riesgos químicos emergentes en relación con la seguridad y la salud en el trabajo. Facts, 84
- Commission recommendation of 19 September 2003 concerning the European schedule of occupational diseases, (2003).
- Fixit. (2014). FIXIT aerogel insulating plaster system. Retrieved 6/18, 2014, from http://www.fixit.ch/aerogel/pdf/Fixit_222_Aerogel_Verarbeitungsrichtlinien_A4_EN.pdf
- HeidelbergCement. (2014). TioCem® – cement for the reduction of air pollutants. Retrieved 6/26, 2014, from http://www.heidelbergcement.com/de/de/country/zement/lieferprogramm/spezialzemente/tiocem_en.htm
- Italcementi Group. (2014a). I.active RENOCAL. Retrieved 6/24, 2014, from <http://es.i-nova.net/es/content?articleId=62905>

- Italcementi Group. (2014b). I.active TECNO 42,5 R aria. Retrieved 6/24, 2014, from <http://es.inova.net/documents/27182/91942/i.active+Tecno+42%2C5+R+ARIA.pdf/d79ae536-6f68-49a0-ae80-37dd4abb4ac1>
- Italcementi Group. (2014c). I.active ULTRA 52,5 N arca. Retrieved 6/24, 2014, from <http://es.inova.net/documents/27182/91942/i.active+Ultra+52%2C5+N+ARCA.pdf/d1e5b653-ac99-4ff8-93c5-c22378b2774f>
- Italcementi Group. (2014d). I.active VERTICAL hormigón fotocatalítico. Retrieved 6/24, 2014, from <http://es.inova.net/es/content?articleId=67971>
- Italcementi Group. (2016). I.active COAT mortero de revestimiento fotocatalítico. from <http://es.inova.net/es/content?articleId=4240553>
- Kaewamatawong, T., Kawamura, N., Okajima, M., Sawada, M., Morita, T., Shimada, A. (2005). Acute pulmonary toxicity caused by exposure to colloidal silica: Particle size dependent pathological changes in mice. *Toxicologic Pathology*, 33(7), 743-749. DOI:10.1080/01926230500416302
- Kang, G. S., Gillespie, P. A., Gunnison, A., Rengifo, H., Koberstein, J., Chen, L. -. (2011). Comparative pulmonary toxicity of inhaled nickel nanoparticles; role of deposited dose and solubility. *Inhalation Toxicology*, 23(2), 95-103. doi:10.3109/08958378.2010.543440
- Khitab, A., & Arshad, M. T. (2014). Nano construction materials: Review. *Reviews on Advanced Materials Science*, 38(2), 181-189.
- Kim, J. S., Song, K. S., Sung, J. H., Ryu, H. R., Choi, B. G., Cho, H. S., Lee, J. K. et al. Yu, I. J. (2013). Genotoxicity, acute oral and dermal toxicity, eye and dermal irritation and corrosion and skin sensitisation evaluation of silver nanoparticles. *Nanotoxicology*, 7(5), 953-960. DOI:10.3109/17435390.2012.676099
- Korani, M., Rezayat, S. M., Bidgoli, S. A. (2013). Sub-chronic dermal toxicity of silver nanoparticles in guinea pig: Special emphasis to heart, bone and kidney toxicities. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*, 12(3), 511-519.
- Melnik, E. A., Buzulukov, Y. P., Demin, V. F., Demin, V. A., Gmoshinski, I. V., Tyshko, N. V., Tutelyan, V. A. (2013). Transfer of silver nanoparticles through the placenta and breast milk during in vivo experiments on rats. *Acta Naturae*, 5(18), 107-115.
- PCI. (2015a). PCI nanofug ® premium. de bijzondere voegmortel met sublieme verwerkingseigenschappen. from http://www.pci-afbouw.nl/fileadmin/database/broschure/PCI_Nanofug_Premium.pdf
- PCI. (2015b). PCI nanofug premium. from <http://www.pci-afbouw.nl/nl/download/brochures/pci-nanofug-premium.html>
- Peters, K., Unger, R. E., Kirkpatrick, C. J., Gatti, A. M., Monari, E. (2004). Effects of nano-scaled particles on endothelial cell function in vitro: Studies on viability, proliferation and inflammation. *Journal of Materials Science: Materials in Medicine*, 15(4), 321-325. DOI:10.1023/B:JMSM.0000021095.36878.1b
- Roda. (2014). Lumira aerogel. Retrieved 6/18, 2014, from <http://www.roda.de/products/lumira-aerogel.html>
- Sanz, F. (2013). Estudio sobre riesgos laborales emergentes en el sector de la construcción. Revisión bibliográfica. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).
- Sheehy, K., Casey, A., Murphy, A., Chambers, G. (2015). Antimicrobial properties of nano-silver: A cautionary approach to ionic interference. *Journal of Colloid and Interface Science*, 443, 56-64. DOI:10.1016/j.jcis.2014.11.074
- Shukla, R. K., Kumar, A., Gurbani, D., Pandey, A. K., Singh, S., Dhawan, A. (2013). TiO₂ nanoparticles induce oxidative DNA damage and apoptosis in human liver cells. *Nanotoxicology*, 7(1), 48-60. DOI:10.3109/17435390.2011.629747
- Singh, N., Manshian, B., Jenkins, G. J. S., Griffiths, S. M., Williams, P. M., Maffei, T. G. G., Wright, C. J. et al. Doak, S. H. (2009). NanoGenotoxicology: The DNA damaging potential of engineered nanomaterials. *Biomaterials*, 30(23-24), 3891-3914. DOI:10.1016/j.biomaterials.2009.04.009
- Veranth, J., Kaser, E., Veranth, M., Koch, M., Yost, G. (2007). Cytokine responses of human lung cells (BEAS-2B) treated with micron-sized and nanoparticles of metal oxides compared to soil dusts.4 (1)
- Yang, W., Shen, C., Ji, Q., An, H., Wang, J., Liu, Q., Zhang, Z. (2009). Food storage material silver nanoparticles interfere with DNA replication fidelity and bind with DNA. *Nanotechnology*, 20(8), 085102. DOI:10.1088/0957-4484/20/8/085102

Montagem, Manutenção e Desmontagem de Sinalização Rodoviária Temporária - Estudo de Caso

Temporary Signaling Assembly, Maintenance and Disassembly Activities - Case study

Bruno Dinis¹, Paulo Oliveira², Frederico Gonçalves³

¹ISLA Leiria / ETEO - Escola Técnica Empresarial do Oeste, Portugal; ²CIICESI - ESTGF – IPP, Portugal; ³MESHO – FEUP, Portugal

ABSTRACT

Every time that exits obstacles and works on the main road, they should be preceded by a temporary signaling project (TSP), which is intended to notice the users of the public road and to transmit the obligations, restrictions or the special bans that temporarily are imposed to them. With the present work we intend to alert for the importance of temporarily signaling during road works, identifying the primary risks for the workers involved in the assembly, maintenance and dismantle. We also intend to reveal the importance of a TSP, inserted on the work reality. The methodology used is based on the collection of data, by direct observation, referent to the technical characteristics of the practical process and method in study. Practical application scenarios have been analyzed and discussed, such as when the TSP is dismissed and if the situation to flag is inserted on the signaling manual approved by the competent authority. Another scenario is the implementation of signaling inserted on the approved signaling manuals, namely, the presented signaling scheme doesn't define the assembly sequence, neither the procedures to adopt. With base on the scenario results it's proposed with detail, specific work procedures inherent to the signaling assembly, maintenance and disassembly activities in active structures in order to plan and predict the appropriate preventing measures to adopt and to define the rules and procedures to implement based on the minimization of traffic accidents and the risk of run-over's during the referred activities. It is considered that this work can also contribute for a better mitigation of sinistrality in this sector, to develop the appropriate TSP, with a strict security planning. Included pioneering preventive measures to adopt for each specific situation, compared to current practice. There by enhancing the proactive security component at the place of work.

KEYWORDS: Temporary signage, Safety, Project, Accident, Prevention

1. INTRODUÇÃO

O sistema de sinalização rodoviária constitui um fator fundamental para o correto funcionamento de qualquer rede viária. Desde os primórdios do desenvolvimento da via rodoviária moderna que os sinais do trânsito têm desempenhado um papel determinante na relação entre a via e os seus utilizadores, procurando fazer face à crescente complexidade e densificação dos sistemas de tráfego. (Gregório, 2011). Relativamente a este tema, parece existir uma contínua indiferença, quer da parte das entidades executantes, quer das entidades com responsabilidade de gestão do espaço público, quer ainda dos utentes da via pública e consequente desvalorização deste assunto. É prudente e, pode dizer-se, quase obrigatório, alertar os utentes para o perigo potencial e adotar medidas que contribuam para que os condutores tomem consciência das alterações das condições de circulação, de forma que haja igualmente uma alteração do comportamento, concretizado, regra geral, numa maior atenção e numa diminuição da velocidade de circulação e consequente menor exposição ao risco de acidente. Assim, a sinalização temporária deverá ser estrategicamente implantada, adotando as melhores práticas de sinalização e de acordo com o meio rodoviário onde se encontra a anomalia. (Gomes, 2009). A análise deste tipo de sinalização será feita com base na necessidade de intervenção numa infra-estrutura rodoviária para a qual se prevê a manutenção da circulação rodoviária, o que implicará a definição de ações de intervenção programadas e sinalizadas, de modo a provocar o menor constrangimento possível na normal circulação viária e pedonal, caso exista esta última, e, ao mesmo tempo, eliminar situações que possam potenciar o acidente. (Damião, 2005). Conforme definido na legislação em vigor, nomeadamente no DR n.º 22-A/98 de 1 de outubro, com as alterações do DR n.º 41/2002, de 20 de agosto, sempre que existam obras ou obstáculos ocasionais na via pública, deverá ser precedido de elaboração de um Projeto de Sinalização Temporário (PST), que se destina a prevenir os utentes da via pública e a transmitir as obrigações, restrições ou proibições especiais, que temporariamente lhes são impostas. O projeto de sinalização é dispensado se a situação a sinalizar estiver prevista em manual de sinalização aprovado pela entidade competente. Na eventualidade da intervenção na via, encontrar-se ao abrigo do definido no DR n.º 12/2008 de 9 de junho (perfil transversal com faixas separadas e no mínimo com duas vias em cada sentido – vias concessionadas), a obrigação de ser efetuado um projeto das condições de execução da obra, a ser aprovado pelo Instituto da Mobilidade e dos Transportes (IMT), para a via rodoviária a intervir. Face ao exposto, com o presente trabalho pretende-se estudar duas situações que carecem de serem desenvolvidas, designadamente, a estrutura para elaboração do PST, bem como as principais medidas preventivas a ter em consideração durante a montagem, manutenção e desmontagem da sinalização rodoviária temporária.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho teve por base uma pesquisa sobre o enquadramento legal e técnico-científico existente, aplicável à temática em estudo, relativa ao setor da construção e engenharia, e da Segurança e Saúde no Trabalho (SST). A metodologia utilizada está baseada na recolha de dados por observação direta do participante.

Foram também analisados cenários de aplicação prática, designadamente, quando o projeto de sinalização é dispensado e se a situação a sinalizar estiver prevista em manual de sinalização aprovado pela entidade competente. Outro cenário foi a implementação da sinalização definida nos manuais de sinalização aprovados, ou seja, o esquema de sinalização apresentado não define a sequência de montagem, nem os procedimentos a adotar para a sua materialização.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta secção, será efetuado o enquadramento da legislação portuguesa aplicável que foi consultada para o presente trabalho, tendo-se identificado e relacionado os diplomas legais inerentes ao setor da construção no domínio da SST, de forma a possibilitar o conhecimento legal e técnico-científico referente à temática em estudo.

3.1 Enquadramento Legal

- (i) Coordenação da SST nos estaleiros temporários e móveis da construção - Estabelece o Decreto-lei n.º 273/2003 de 28 de outubro, as regras gerais de planeamento, organização e coordenação para promover a Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho (SHST) em estaleiros da construção. O artigo 7.º estabelece os riscos especiais para a segurança e saúde dos trabalhadores em trabalhos efetuados em vias rodoviárias que se encontrem em utilização, ou na sua proximidade, trabalhos particularmente agravados pela natureza da atividade ou dos meios utilizados, ou do meio envolvente do posto, ou da situação de trabalho.
- (ii) Regulamento de sinalização do trânsito - Decreto Regulamentar (DR) n.º 41/2002 de 20 de agosto que procede à alteração do regulamento de sinalização do trânsito, aprovado pelo DR n.º 22-A/98 de 1 de outubro. O PST é obrigatório, sempre que a duração prevista das obras seja superior a 30 dias ou, independentemente da duração, a respetiva natureza e extensão o justifiquem, sendo dispensado caso esteja prevista em manual de sinalização aprovado pela entidade competente.
- (iii) Direitos dos utentes nas vias rodoviárias classificadas como auto-estradas concessionadas, itinerários principais ou complementares – DR n.º 12/08 de 18 de julho, que regula a Lei n.º 24/2007 de 18 de junho, que se aplica às estradas compreendidas no Plano Rodoviário Nacional vigente em cada momento, que sejam auto-estradas concessionadas, itinerários principais ou itinerários complementares, dotadas de perfil transversal com faixas de rodagem separadas e, no mínimo, com duas vias em cada sentido. O âmbito da intervenção do legislador, na conformação dos mencionados direitos dos utentes e simétricas obrigações para a entidade que detém a exploração das estradas, desenvolve-se basicamente a cinco níveis essenciais: obrigação de submissão do projeto das condições de execução das obras, quando estas se prolonguem por mais de 72 horas; reforço das obrigações de vigilância e fiscalização das obras, com vista a garantir adequados parâmetros de sinalização e segurança; reforço das obrigações de informação aos utentes; fixação de condições mínimas de circulação nos troços em obras; obrigação de restituição ao utente da taxa de portagem referente ao troço ou sublanço em obras, sob determinadas condições.

3.2 Enquadramento Técnico-científico

A elaboração de um adequado PST permite definir-se o faseamento da execução dos trabalhos, bem como o modo como os esquemas de sinalização definidos serão materializados, assim como a definição das adequadas medidas preventivas a efetivar e qual a forma de as implementar, minimizando de forma significativa o principal risco na atividade de montagem, manutenção e desmontagem da sinalização rodoviária, que é o atropelamento. Assim a estrutura de elaboração de um PST apresentado neste estudo será um guia para o auxílio de um documento rigoroso salvaguardando as principais questões de segurança, no que concerne aos utentes da via, bem como dos trabalhadores. Apesar dos manuais de sinalização contemplarem uma grande parte das situações necessárias a sinalizar, existem, de facto muitas situações que carecem de elaboração de um PST, sendo que a legislação nesse aspeto é omissa, não efetuando qualquer referência à estrutura a apresentar, excetuando-se o DR n.º 12/2008, de 9 de junho que apenas se aplica a autoestradas, itinerários principais e complementares, dotados de perfil transversal com faixas separadas e, no mínimo, com duas vias em cada sentido, no qual o IMT elaborou um guia de procedimentos para a apresentação do Projeto das Condições de Execução das Obras (PCEO). Nas restantes situações, é obrigatória a apresentação de um PST, no entanto ou opta-se erradamente por não se elaborar o projeto e deixa-se ao critério de quem está no local a realizar o trabalho, bem como da sua suposta adequada sinalização. Deste modo propõe-se que os PST, apresentem uma estrutura contendo no mínimo os seguintes capítulos: I - Objetivos: Neste capítulo deverão ser definidos os objetivos a atingir. II - Campo de aplicação: Identificar a via afetada. III - Referências: Regulamento, legislação ou manuais aplicáveis. IV - Tipo de trabalhos: Identificar os trabalhos referentes à sinalização rodoviários, bem como os necessários à sua efetivação. V - Caracterização das interferências provocadas pela execução dos trabalhos. Identificar a via afetada, assim como o seu perfil transversal e quais as interferências a efetuar na via. VI - Duração da intervenção e da sinalização temporária na via pública - Indicação da data de início e fim da restrição rodoviária. VII - Sinalização: - Identificar os sinais a utilizar segundo o regulamento, incluindo altura dos mesmos, diâmetros, entre outros. Assim como a sinalização horizontal, tipo de sinalização e largura respetiva. VIII - Implantação da sinalização: Definição das medidas preventivas a efetivar na implementação, manutenção e remoção da sinalização temporária, tais como, tipo de suportes a utilizar, os EPI a utilizar, frequência e tipo de limpeza a efetuar, compatibilização da sinalização vertical e horizontal existente, modo de proceder nas entradas e saídas de viaturas, ter em consideração nas zonas de curvas a sobrelargura necessária da via para manter as mesmas condições de tráfego em alinhamentos retos, entre outros. Identificar a sequência de montagem, de modo a

salvaguardar a segurança dos trabalhadores e dos utentes da infra-estrutura. IX - Equipa responsável pela sinalização - Identificar equipa e contacto do responsável pela sinalização desde o seu início até à sua desmontagem, incluindo a respetiva manutenção. X - Anexos: Anexar as peças desenhadas, bem como um planeamento pormenorizado que defina o modo de implementar a sinalização proposta nas peças desenhadas ou esquemas de sinalização aprovados para o efeito. Relativamente às medidas preventivas a implementar durante as fases de montagem, manutenção e desmontagem de sinalização, salientam-se algumas medidas preventivas pioneiras, comparativamente à prática corrente, designadamente: O apoio das forças policiais a montante ou na zona de trabalho de modo a proteger/sinalizar de forma mais adequada e segura, em todas as fases, ou seja, tanto na montagem, manutenção como na desmontagem da sinalização rodoviária; A utilização da carrinha de sinalização com rotativa e sinal ET13 e D3b, protegendo os trabalhadores; A utilização de meios mecânicos para a colocação e recolhe de cones/flat cones e perfis móveis de betão (PMB). A utilização de um atenuador de impacto móvel. A materialização de marcadores bidirecionais ao eixo da via; Os pontos de fixação, acessórios de elevação serão definidos pelo fabricante, acompanhados por nota de cálculo e respetivo termo de responsabilidade, relativa aos pontos de fixação/acessórios de elevação, dos elementos pré-fabricados; Entre outras medidas. Na sinalização horizontal existente a ocultar, deve-se proceder à aplicação de uma tela prefabricada não refletora para ocultar a referida sinalização horizontal, evitando os brilhos produzidos pela pintura preta que se aplica normalmente. Na sinalização horizontal provisória a efetivar, a mesma deverá ser constituída por tela amarela proporcionando principalmente boa visibilidade noturna, tanto em tempo seco como em molhado. Após aplicação da tela com equipamento manual ou automático, deve-se passar por um cilindro de acabamento por cima da tela no mínimo 2 ou 3 vezes no sentido longitudinal depois da aplicação da mesma. No que concerne à aplicação da sinalização horizontal, é outro dos pontos que, normalmente, é analisado de forma generalista, o que efetivamente não deverá ocorrer, já que não se pode aplicar o mesmo tipo de tela ou de tinta numa via para níveis de tráfego baixo, médio ou intenso. As condições climáticas também são desvalorizadas, pelo que a tela a utilizar em tempo seco não deverá ser a mesma que em tempo chuvoso, devido aos diferentes tipos e características de telas que existem, sendo que normalmente o único ponto a ser analisado é exclusivamente o seu custo. Na sinalização vertical temporária existe uma questão primordial que, normalmente, não é considerada, que contribui de modo significativo para uma insuficiente sinalização, ou seja, a retroreflexão dos sinais que deveriam ser constituídos por telas de nível II como mínimo. No entanto, normalmente, são utilizadas telas de nível I, sendo que a frequente utilização, movimentação e transporte dos mesmos, não sendo efetuada de forma mais adequada, acrescida da insuficiente retroreflexão, verifica-se no período noturno uma sinalização deficitária. A manutenção da sinalização é igualmente essencial, para uma adequada salvaguarda das questões de segurança dos utentes, bem como dos trabalhadores, já que a mesma permite que o definido no PST, se mantenha até término dos trabalhos.

4. CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos e tendo em consideração as atividades de risco especial inerentes, conclui-se que o papel do Técnico/Engenheiro de Segurança, inicia-se na fase de elaboração do projeto, sendo fundamental, já que as medidas preventivas a materializar são definidas nesta fase. Também se pode concluir que de acordo com o definido na legislação vigente, quando existem restrições rodoviárias, as mesmas devem ser devidamente sinalizadas, de acordo com os manuais de sinalização aprovados (por exemplo o manual de sinalização da ex-JAE, de 1997), ou através da realização de um PST. Relativamente à primeira situação, ou seja, o cumprimento do definido nos manuais de sinalização rodoviária, existem algumas questões ainda por definir, tais como, nesses documentos, não é definido nem identificado o modo de se proceder à implementação da sinalização, o que poderá ser desenvolvido numa próxima pesquisa. No que concerne à elaboração de um PST, bem como a definição das medidas de prevenção e de proteção a ter em consideração na montagem, manutenção e desmontagem da sinalização temporária, a estrutura apresentada, será de facto um auxílio, importante para todos os técnicos da área de segurança e não só! Sendo este um trabalho dinâmico, e numa área em que o espaço para se desenvolver é significativo, espera-se também deste modo ter-se contribuído para alertar da importância do tema em estudo, bem como contribuir para um trabalho mais seguro de todos os trabalhadores envolvidos em atividades junto a via ativas, bem como para mitigar os acidentes rodoviários em zonas de trabalhos. Por fim, um planeamento de segurança rigoroso, contemplando as medidas preventivas e proativas a adotar, contribui, de forma significativa, para a uma melhor mitigação da sinistralidade rodoviária e ocupacional, nos trabalhos de montagem, manutenção e desmontagem da sinalização temporária rodoviária, bem como na produtividade e no bem-estar dos trabalhadores.

5. REFERÊNCIAS

- Reis, C.M. (2015). *Worker's safety at road Works with high traffic*. Occupational Safety and Hygiene III – Select Extended and Revised Contributions from the Internacional Symposium on Safety and Hygiene, pp. 435-440.
- Abobeira Filipa (2013). *The special traffic management in enterprise*. 11.º Simpósio Internacional de Segurança Higiene e Saúde Ocupacional. Book in 1 volume, 470 pages. Pp. 435-436.
- Gregório, Nuno D.F. (2011). *Sinalização Rodoviária em Meio Urbano - Proposta de Abordagem Aplicada à Realidade Portuguesa*. Dissertação de Mestrado. Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa. pp.19.
- Gomes, Daniela J. C. (2009). *Sinalização Temporária em Ambiente Urbano – Manual de Boas Práticas*. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto. pp.19.
- Damião, Rute M. R. V. V. (2005). *Projeto de Sinalização de Trabalhos em Estrada*. Tese, 4.º Curso de Pós-Graduação em Coordenação de Segurança no Trabalho na Construção. Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa. pp.3.

A Dor e o Desconforto no Trabalho: Estudo de Caso no Sector Têxtil

Pain and discomfort at work: analysis of a case study in textile sector

Fernanda Daniela Dionísio¹, Horácio Castro¹, Rita Silva¹, Celina P. Leao¹

¹University of Minho, Portugal

ABSTRACT

The present study aims to investigate the relation between pain and discomfort among a group of textile company workers. First, a literature review was carried out based on various aspects of working in the textile sector and its influence on the health of its professionals. Then, an ergonomic analysis of workplaces was done followed by a statistical analysis of the data obtained by questionnaires. The questionnaires were randomly distributed to a group of workers (in a total of 134 surveys) from different sectors of the textile company. Statistical tests were performed using SPSS software. The study results point out a relationship between pain and discomfort and some variables related to the worker, for example, in the processing sector. After the analysis of the studied variables, solutions and endorsements are proposed aimed to improve the working conditions.

KEYWORDS: pain and discomfort; textile workers, ergonomic analysis; statistical analysis

1. INTRODUÇÃO

Apesar da oferta que há no mercado relativo à melhoria dos equipamentos de trabalho, a dor e o desconforto ainda fazem parte do quotidiano dos trabalhadores do sector têxtil e são motivo de preocupação pois podem contribuir para o aparecimento de sintomas depressivos e de descontentamento em relação à profissão, levando à diminuição da produtividade e da qualidade do serviço. A discussão sobre os aspetos relacionados com o sector têxtil ganha importância nos últimos anos, onde a laboração em fábricas passa por um período de mudanças significativas (Gorini, 2000), no entanto, devido à crise que se faz ultrapassar e às consequências que podem ter origem na tomada de decisões para minimizar os custos nas empresas, leva a que a saúde dos trabalhadores seja colocada em causa. Atualmente, os responsáveis pelas empresas querem fazer mais com menos, na medida em que exigem mais produção quando têm menos meios ao seu dispor, incluindo trabalhadores. Assim, por vezes, é necessário fazer horas extra, estando os trabalhadores sujeitos a mais do que 8 horas de trabalho diárias. Os trabalhadores vêm-se obrigados a adaptar-se a estas condições que nem sempre são as mais adequadas e, por influenciarem o modo de vida destes, colocam em risco a segurança e saúde do trabalhador no local de trabalho. Os trabalhadores que estão expostos a estas condições, com o decorrer do tempo, começam a queixar-se de dores (Arêas e Leite, 2013).

A dor é um dos fenómenos mais complexos e primitivos no ser humano e além de estar associada a fatores inerentes à personalidade do indivíduo e ao ambiente que o rodeia, há dificuldade em quantificá-la e qualificá-la por se tratar de um fenómeno subjetivo. Existem escalas que permitem medir a intensidade da dor, por exemplo, a escala verbal simples, escala numérica, escala visual analógica, escala das faces são escalas unidimensionais que pretendem considerar a intensidade da dor sendo utilizadas diretamente pelo doente (Fortunato et al. (2013). De acordo com Knoplich (1997), o mecanismo fisiológico que desencadeia a dor muscular são as posturas fora dos ângulos de conforto intersegmentar ou extremas, prolongadas por várias horas ou dias, que resultam na tensão de fibras musculares. Segundo o autor, quando o músculo é sujeito a tensões, ocorre a compressão dos vasos sanguíneos e diminuição da circulação, resultando na diminuição do oxigénio e na acumulação de resíduos, que desencadeiam a dor e o cansaço muscular. Guimarães e Naveiro (2004) consideram a dor, como um alarme indicador de que algo não está bem e afirmam que, apesar de desagradável e geradora de sofrimento, ela é indispensável para a sobrevivência uma vez que atua como um agente protetor do organismo. Segundo a Internacional Association for the Study of Pain (IASP, 1994), dor é uma experiência sensorial e emocional desagradável associada a uma lesão tecidual potencial ou real ou, cuja descrição pode corresponder à existência de tal lesão. De acordo com Ribeiro (1998), esta definição significa que a dor pode estar associada a uma lesão tecidual, ou a variáveis cognitivas ou emocionais onde a dor é independente do dano tecidual. A dor e o desconforto são analisados sob os mais diversos aspetos no que diz respeito ao trabalho (Silverstein et al., 1986; Westgaard e Jansen, 1992; Melzer, 2008). No entanto, e segundo os mesmo investigadores, não é relevância à diferença entre dor e desconforto, não havendo ainda um consenso bem definido sobre este assunto. Na nossa opinião, a dor e o desconforto não são a mesma coisa, por exemplo, se considerarmos uma escala visual, o desconforto será relativo à parte inicial da escala, e a zona a partir daí poderá ser considerada dor.

A indústria têxtil, sendo um sector relevante da economia portuguesa e europeia, empregando mais de 2,5 milhões de pessoas (OSHA, 2008), pode ser considerada representativa e significativa no âmbito da SSHT. Além dos aspetos psicossociais que influenciam o trabalho e podem contribuir para o desconforto e dor, é importante considerar o conhecimento de outras áreas do saber, como a biomecânica, a fisiologia e a antropometria. Estas áreas dão base à Ergonomia para a formulação de princípios e para a elaboração de recomendações sobre a postura e movimento e por isso são fundamentais no desenvolvimento do trabalho em qualquer atividade profissional. Quando se usam dados antropométricos para dimensionar um posto de trabalho, deve-se ter em conta as diferenças existentes entre os indivíduos bem como a idade, etnia e o sexo pois estes têm influenciam no resultado das medidas antropométricas. IIDA (2005), recomenda que as medidas devem ser obtidas diretamente de uma amostra dos próprios utilizadores do produto ou sistema. Existem dados de referência para os percentis ergonómicos da população portuguesa (Arezes et al.,

2005). O trabalho muscular pode ser classificado em estático e dinâmico, o primeiro ocorre quando um músculo desenvolve tensão porém não há movimento e a contração dinâmica ocorre quando há tensão e também há movimento, por outro lado, o trabalho estático é caracterizado pelo aumento da pressão interna do músculo, causando um estrangulamento dos capilares com conseqüente diminuição do nível de oxigênio e fadiga muscular, podendo causar dores (Knoplich, 1997). O trabalho dinâmico permite contrações e relaxamento alternados dos músculos (Grandjean, 1998). É recomendado que quando não se puder evitar o trabalho estático, alternar o trabalho sentado com o trabalho em pé. As complicações de fadiga tornam-se menos críticas pois os músculos envolvidos na manutenção postural não são os mesmos, permitindo esforço e alívio alternadamente. De acordo com a Organização Internacional do Trabalho (OIT, 2008), a principal preocupação em matéria de saúde e segurança no sector têxtil está relacionada com as condições gerais de trabalho. O bem-estar do trabalhador depende de uma boa organização do ambiente de trabalho (Rosa e Pilatti, 2007). A questão da relação entre o trabalho e a saúde dos trabalhadores de qualquer área, tem sido discutida por vários investigadores, tal como se pode verificar através dos vários autores mencionados anteriormente, no entanto, tem-se dado especial atenção aos trabalhadores que desempenham tarefas repetitivas durante o seu horário de trabalho. Tendo em conta a diversidade dos fatores causais e a variação no grau de importância de cada um deles, acredita-se que é possível, com base em mais estudos, encontrar soluções que permitam ir ao encontro da melhoria das condições no posto de trabalho e da “conservação” da saúde dos trabalhadores.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho tem como objetivo verificar estatisticamente se há relação entre diversos fatores que possam estar associados aos postos de trabalho da empresa em estudo, ligada ao sector da indústria têxtil, e a incidência de dor e desconforto sentidos pelos trabalhadores, tendo em consideração o posto de trabalho. Finalmente pretende-se propor melhorias nas condições de trabalho do local estudado e delegar princípios preventivos e possíveis melhorias a nível dos equipamentos para preservar a saúde dos trabalhadores. Para alcançar os objetivos deste estudo, fez-se uma pesquisa, apresentando hipóteses, objetivos, delimitações e metodologia do trabalho. De seguida, um levantamento bibliográfico para adquirir mais conhecimentos sobre os aspetos relacionados com o trabalho no sector têxtil e dimensionar os seus efeitos sobre a saúde dos trabalhadores. Um questionário com questões adaptadas à realidade industrial em estudo foi desenvolvido. Os trabalhadores indicavam se nos últimos seis meses tiveram presença (ou ausência) de desconforto indicando em diferentes regiões do corpo e de dor nas mesmas regiões (pescoço, ombros, cotovelo, punho/mãos, região torácica e região lombar, ancas/coxas, joelhos, tornozelos/pés) relacionados com a atividade muscular. Os dados obtidos a partir da aplicação de inquéritos realizados internamente aos trabalhadores de uma empresa do sector têxtil, foram analisados estatisticamente. A amostra recolhida é composta por um total de 134 trabalhadores de 9 secções (identificadas de A a I) escolhidas aleatoriamente. Para cada uma das secções escolhidas, todos os trabalhadores responderam às questões solicitadas. Estes trabalhadores têm carga horária de 8 horas por dia, de segunda a sexta-feira, e trabalham por turnos que alteram de semana em semana. Os dados recolhidos no estudo tiveram um tratamento que respeitou a confidencialidade e o anonimato da informação prestada pelos trabalhadores, relativamente aos postos de trabalho. Os resultados obtidos foram confrontados com aqueles que foram obtidos a partir da revisão bibliográfica. Os resultados obtidos a partir da aplicação de questionários foram analisados quantitativamente e qualitativamente, para as várias secções (A a I), sendo que em cada uma delas é desempenhada uma tarefa específica. Assim, foi possível verificar se há uma interligação entre a presença de dor ou desconforto e a secção de trabalho. Inicialmente foi feita uma estatística descritiva dos dados de forma a fazer uma caracterização da amostra. Para os testes estatísticos realizados (Kolmogorov-Smirnov (KS) e Qui-Quadrado (χ^2)), foi considerados um nível de significância de 5%.

2. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Quanto à antiguidade, o trabalhador mais recente na empresa têxtil, tem 3 anos de funções e o mais antigo tem 35 anos de funções. A média da antiguidade na empresa é de 15 anos. As dos trabalhadores variam desde 22 anos até 63 anos. No entanto, pode-se afirmar que a maioria dos funcionários é jovem, uma vez que 50% dos funcionários têm uma idade compreendida entre os 32 e os 44 anos. A idade média dos profissionais é de 39,5 anos. Verifica-se que os trabalhadores com 10 a 20 anos de antiguidade na empresa têm idade compreendida entre 27 e os 40 anos, isto é, quanto mais idade tiver o trabalhador mais antiguidade tem na empresa. A altura dos colaboradores é uma variável importante para definição, por exemplo, das alturas de bancas de trabalho. A média das alturas é de 175 cm. A dispersão dos dados é grande: desde 160 cm até 195 cm, indicando uma população relativamente alta. Estas três variáveis, antiguidade do trabalhador na empresa, idade e altura dos trabalhadores, não são normalmente distribuídas (KS=0,102, $p < 0,001$; KS=0,090, $p < 0,001$; KS=0,175, $p < 0,05$). Tendo em conta a importância e a preocupação com as dores ou desconforto no sector têxtil, verifica-se que um número elevado de trabalhadores da população estudada, 62 % responderam que não sente qualquer tipo de dor ou desconforto físico. Cerca de 38% dos funcionários, a quem foi distribuído o questionário, já sentiram algum tipo de dor ou desconforto. Estas queixas de dor ou desconforto foram analisadas individualmente, tendo em conta algumas regiões do corpo. A região menos afetada com dores ou desconforto foi a região torácica (identificada 8%), seguindo-se o cotovelo (12%) e as ancas/coxas (21%). A região onde os trabalhadores já tiveram mais dor ou desconforto foi a região lombar (63%), tornozelo/pés (54%) e o pescoço (52%). Estes dados já eram esperados pois, de acordo com os resultados de pesquisas apresentados na revisão bibliográfica, estas regiões são as que apresentam mais prevalência de dor ou desconforto nos trabalhadores do sector têxtil. Existe uma evidência estatisticamente significativa que mostra que a dor no pescoço não influencia a dor de ombro ($\chi^2(1, n=134)=22,0$; $p < 0,001$). Existe uma relação entre a dor na região lombar e a dor no pescoço ($\chi^2(1, n=134)=5,13$; $p < 0,05$).

Considerando as secções com mais trabalhadores, existem dores que são dependentes da secção e outras não. A dor no pescoço não depende das secções em estudo ($\chi^2(1, n=99)=4,05$; $p > 0,05$). Este acontecimento justifica-se pelo facto de existirem tarefas de menor exigência visual que diferenciam as secções em análise. A dor no ombro também não depende das secções em estudo ($\chi^2(1, n=99)=5,43$; $p > 0,05$), bem como a dor nos joelhos ($\chi^2(1, n=99)=4,10$; $p > 0,05$) e a dor nas ancas e coxas ($\chi^2(1, n=99)=3,06$; $p > 0,05$). No caso da dor no punho ou mãos como o valor de prova no teste estatístico ($\chi^2(1, n=99)=5,75$; $p=0,056$) e nível de significância considerado são muito próximos, aconselha-se atenção. Existe uma relação entre a região lombar e a secção ($\chi^2(1, n=99)=99,0$; $p < 0,001$). A dor nos pés/tornozelos depende da secção ($\chi^2(1, n=99)=46,76$; $p < 0,05$). Isso pode estar relacionado com o facto dos trabalhadores permanecerem muito tempo de pé, sem períodos de descanso.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos permitiram avaliar de uma forma global a relação existente entre a atividade em vários sectores da empresa têxtil e a saúde dos trabalhadores, desenvolvendo uma perceção de algumas condições de trabalho que são fundamentais na continuidade do processo de monitorização da sintomatologia das lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho. Tendo em conta o estudo desenvolvido e os resultados obtidos, há várias características que podem contribuir para a dor ou desconforto do trabalhador e esse aspeto pode ter uma tendência diferente mesmo dentro da própria empresa, em que as queixas dos trabalhadores não eram as mesmas nas diferentes secções. Nas secções A, C e E, com maior número de trabalhadores, destaca-se a presença de sintomas relacionados com lesões músculo esqueléticas relacionadas com o trabalho, uma vez que as exigências da tarefa e os fatores envolventes relacionados com a idade, altura e antiguidade do colaborador interferem nesta relação. Explicação para estes resultados deve-se às atividades relacionadas com a função, como a postura permanente em pé durante o turno, apenas com pausa de 30 minutos para almoço, e por vezes com calçado inadequado; as componentes posturais e biomecânicas exigidas pela tarefa, nomeadamente a flexão cervical $> 20^\circ$ (para exigências visuais) e; as posturas assumidas durante o abaixamento e levantamento da manipulação manual de cargas. A relação que podem explicar em analogia ao resultado percentual dos inquiridos aos sintomas de dor ou desconforto em relação à idade e altura, é o de que facto se trata de uma empresa relativamente jovem e com tendência para serem altos. Obtendo-se uma percentagem da ausência de dor ou desconforto maior do que a da presença destas manifestações no corpo dos trabalhadores. Os sintomas de lesão músculo esqueléticas apresentados nas secções A, C e E estão relacionados diretamente com o trabalho e com as condições em que este é exercido. Assim, torna-se necessário realizar uma intervenção ergonómica nesta empresa, para que sejam implementadas medidas de prevenção. Seria importante num trabalho futuro fazer a análise e a avaliação dos postos de trabalho, iniciando pelos que apresentam maior risco, incluindo uma formação e sensibilização para a relevância de uma postura adequada, através de planos de reeducação funcional. A intervenção ergonómica sugerida pelos autores deste estudo, deve orientar-se para os postos de trabalho com mais exigências ao nível cervical. Melhorias na iluminação local poderão diminuir as exigências visuais, e a introdução de pausas ou a prática de exercícios de alongamento e relaxamento permitirá uma maior recuperação dos tecidos e estruturas anatómicas envolvidas. Este estudo teve a participação e colaboração da empresa em análise para aplicação prática desta metodologia, o que facilitou o processo de investigação operacional.

4. REFERÊNCIAS

- Arêas, F.J., Leite, P. (2013), Ergonomic risk in seamstresses industry manufacture of coari, *Revista Pesquisa em Fisioterapia*. 3(2), 107-117.
- Arezes, P.M., Costa, L.G., Miguel, A.S., Barroso, M.P., Cordeiro, P. (2005). *Estudo Antropométrico da População Portuguesa*, Ingenium, Vol. II.
- Fortunato, J.G.S., Furtado, M.S., Assis Hirabae, L.F., Oliveira, J.A. (2013). Escalas de dor no paciente crítico: uma revisão integrada. 12(3) (http://revista.hupe.uerj.br/detalhe_artigo.asp?id=426)
- Gorini (2000). Panorama do setor têxtil no Brasil e no mundo: reestruturação e perspectivas. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, 12, 17-50.
- Grandjean, E. (1998). *Manual de Ergonomia: adaptando o trabalho ao homem*. 4 ed. Porto Alegre: Bookman.
- Guimarães, C.P. Naveiro, R.M. (2004). Revisão dos métodos de análise ergonómica aplicados ao estudo dos DORT em trabalho de montagem manual. *Revista Produto & Produção*, Porto Alegre, 7(1), 63-75.
- IIDA, I. (2005). *Ergonomia: projeto e produção*. 2ª ed. rev. e ampl. São Paulo: Edgard Blücher.
- IASP, International Association For Study Pain (1994). Task Force on Taxonomy, Classification of chronic pain. 2ª ed., Seattle, IASP Press.
- Knoplich, J. (1997). *Viva bem com a coluna que você tem: dores nas costas, tratamento e prevenção*. 26a ed. São Paulo.
- Melzer, A. (2008). Physical and organisational risk factors associated to workrelated musculoskeletal disorders in textile industry (http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1809-29502008000100004&script=sci_arttext)
- OIT (1998). Organização Internacional do Trabalho. Resolução sobre as estatísticas das lesões profissionais devidas a acidentes de trabalho: 16a conferência internacional de estatísticos do trabalho. Lisboa.
- OSHA (2008). European Agency for Safety and Health at Work. http://osha.europa.eu/publications/annual_report/2008
- Ribeiro, J.L.P. (1998). *Psicologia e saúde*, Instituto Superior de Psicologia Aplicada, 1ª edição, Lisboa.
- Rosa M.A.S., Pilattim L.A. (2007). Qualidade de vida no trabalho: análise do caso de colaboradores de uma empresa do ramo de metalúrgica de Ponta Grossa. PR. *Lecturas, Educación Física y Deportes*, Rev. digital.
- Silverstein BA, Fine LJ, Armstrong TJ. (1986). Hand wrist cumulative trauma disorders in industry. *British Journal of Industrial Medicine*, 43, 779-784 (<http://oem.bmj.com/content/43/11/779.full.pdf+html>)
- Westgaard RH, Jansen T. (1992) Individual and work related factors associated with symptoms of musculoskeletal complaints, II. Different risk factors among sewing machine operators. *Br J Ind Med*, 49, 154-162.

Boas Práticas, Higienização das Mãos e Uso de Equipamentos de Proteção Individual em Prestadores de Cuidados de Saúde

Good Practices, Hand Hygiene and Personal Protective Equipment in Health Care Providers

João Farinha¹, Cristina Santos¹, João Paulo Figueiredo¹, Ana Ferreira¹

¹Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra, Portugal

ABSTRACT

Nosocomial infections are associated with the health care units, and are one of the main causes of high morbidity and mortality. Then comes a rising tide of awareness of the risks arising from the transmission of pathogens, resulting on a joint effort by professionals and health organizations for its eradication. Hand hygiene emerges as one of the most effective tools to prevent those infections, mainly when this practice is associated with the use of personal protective equipment (PPE). The aim of the present study was to evaluate the good practices of the health care providers in the central region of Portugal. In particular, evaluating the knowledge about good practices, hand hygiene and PPE use. As evaluation tool we resorted to a questionnaire. The analysed sample was composed by 45 health care professionals, comprising doctors and nurses. The results show that there's no significant differences between the compartmental behaviour adopted by doctors and nurses. Additionally the individuals with lower professional experience [0 to 10 years] shown better practices with mean values of 7.18, compared with 6.30 of the other groups ($p=0,036$). Statistically differences are found in the result of professional experience and training received. The professionals who have been trained recently present best practices. So the implementation of a training program on good practice and use of PPE, with regular mandatory update, would be an important added value to the fight against nosocomial infections.

KEYWORDS: Personal Protective equipment; Good Practices; Health Care Providers; Hand Hygiene

1. INTRODUÇÃO

As doenças infecciosas associadas aos cuidados de saúde são causadores de elevada morbidade e mortalidade. Neste sentido, atualmente, a discussão acerca das infeções nosocomiais por parte das organizações e profissionais de saúde tem aumentado. Tal facto em parte deve-se à crescente consciencialização dos riscos que advêm da transmissão de agentes patogénicos e ao esforço que tem vindo a ser realizado para a sua erradicação (Yin et al, 2003)(Meneguetti et al, 20015). Inúmeros estudos mostram que os prestadores de cuidados de saúde adquirem bactérias nas suas mãos e vestuário pelo respetivo contacto com os pacientes (Ferreira, 2011). Por exemplo, o Study of the Efficacy of Nosocomial Infection Control (SENIC) demonstrou que um terço das infeções nosocomiais podem ser prevenidas com medidas adequadas, o que compreende métodos de vigilância e estratégias de prevenção (Inweregbu et al, 2005).

Numa unidade de cuidados de saúde os riscos de contágio provêm do contacto com os mais diversos organismos patológicos: vírus, bactérias, fungos e parasitas. Estes pode ser efetuado através do ar e de superfícies, mas também o próprio ser humano é uma fonte de contágio (através do contacto com os pacientes infetados, durante as consultas ou visitas) (Yin et al, 2003) ((Ferreira, 2011).

Várias são as medidas preventivas que podem ser adotadas e implementadas, particularmente a nível da higiene e isolamento. Estas podem contribuir grandemente para a diminuição das infeções nosocomiais. O uso de vestuário de proteção individual (luvas e vestuário de proteção) reduz a exposição a bactérias e consequentemente diminui a transmissão para outros pacientes (Harris, 2014).

Torna-se imperativo a promoção de uma articulação entre as diversas organizações de saúde locais e a Organização Mundial de Saúde, para que se implementem as atuais recomendações para a higiene das mãos em todos as unidades de saúde. Para qualquer doença infecciosa, uma boa higienização das mãos é fundamental para a erradicação de grande parte dos microrganismos associados a doenças infecciosas. O programa Clean Care Safer Care e o programa Save Lives: Clean Your Hands são algumas das estratégias desenvolvidas pela Organização Mundial de Saúde com o objetivo de promover a higienização em meio hospitalar e reduzir, desta forma, a transmissão de microrganismos causadores de doenças infecciosas (WHO, 2015)(Mehta et al, 2015)(Bellissimo-Rodrigues et al, 2014).

A formação dos profissionais de saúde deve também ser um foco das organizações de saúde. Todos os profissionais deviam receber formação acerca do seu papel na prevenção de infeções, bem como de boas práticas e técnicas que modifiquem o seu comportamento, nomeadamente ao nível da higiene das mãos, limpeza do ambiente e uso de EPI's. Estas medidas devem ainda ser exportadas para os visitantes através de uma consciencialização para a higiene das mãos, que mais uma vez, tem um papel de importância vital (DGS, 2015)(Mehta et al, 2015). No entanto a adoção destas medidas não se relevou duradoura, estudos desenvolvidos em Itália afirmam que dois meses após o surto, as boas práticas associadas a esta pandemia tinham sido deixadas de lado sendo que cerca de 70% dos profissionais afirmaram que durante o surto higienizavam as mãos mais regularmente. Como afirmado anteriormente as boas práticas hospitalares associadas à transmissão de gripe diminuíram com o fim do surto de gripe A, no entanto algumas medidas ficaram, tornando-se importantes para a prevenção da transmissão do vírus influenza sazonal e outras infeções nosocomiais (Garcia et al, 2013)(La Torre et al, 2013). O constante aparecimento de novas pandemias e os elevados valores de infeções hospitalares vem reforçar a importância do uso EPI's tanto para os profissionais de saúde como para

os utentes dos centros hospitalares. Estes equipamentos e as boas práticas no seu uso surgem como uma barreira preventiva à proliferação de doenças infectocontagiosas. A nível nacional os estudos desenvolvidos são diminutos e com algumas limitações, sendo que aborda essencialmente o uso de luvas e limitando o seu estudo a profissionais de enfermagem (Lima, 2008).

Em função da problemática apresentada, estabeleceu-se como objetivo a avaliação das boas práticas dos profissionais de saúde na prevenção das infeções hospitalares. Avaliou-se o uso dos EPI's, a higienização das mãos, identificando as principais dificuldades/erros.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo desenvolveu-se no período compreendido entre Setembro de 2014 e Junho de 2015. Para tal, o primeiro passo consistiu na obtenção da autorização pela comissão de ética das três unidades de saúde. A recolha de dados foi efetuada de janeiro a maio de 2015, tendo-se recorrido a três instituições prestadoras de cuidados de Saúde da região Centro, nomeadamente dois Centros de Saúde e um Hospital pertencente à rede de hospitais da Santa Casa da Misericórdia. Este estudo foi classificado como observacional descritivo-correlacional, de coorte transversal, cuja amostragem foi do tipo não probabilístico por conveniência. Como critérios de inclusão selecionou-se a categoria profissional, englobando de entre os prestadores de cuidados de saúde, os médicos e enfermeiros. E como critério de exclusão, eliminaram-se todos os restantes profissionais de saúde, bem como os médicos e enfermeiros que no momento da avaliação não se encontram a exercer a sua atividade profissional. Após a aplicação dos critérios de seleção, procedeu-se à definição da população – alvo, sendo esta composta por 57 indivíduos distribuídos pelas 3 unidades de saúde. Para avaliação de boas práticas foi elaborado um questionário pela equipa de investigação baseado em questionários em já aplicados anteriormente. O referido questionário foi aplicado a 45 dos 57 indivíduos de saúde das três instituições selecionadas. Este foi desenvolvido em função de quatro escalas. A Escala Boas Práticas é constituída pelas questões relativas aos conhecimentos sobre boas práticas hospitalares e higienização das mãos. Estas agrupam-se numa escala de orientação positiva. Atribui-se 1 valor por cada resposta correta, variando o seu resultado entre 0 e 8 (com 0 a representar más práticas de Higienização das mãos e 8 a representar excelentes práticas). A Escala Condições do Espaço Físico, caracteriza o local de trabalho destes profissionais relativamente aos equipamentos estruturais para uma correta higienização das mãos, (com a classificação a variar entre 0 para Muito Mau e 4 para Muito Bom). Um local com classificação 4 contém: lavatório com torneira de comando não manual, solução antisséptica e dispositivos de secagem das mãos funcionais. A Escala – Uso de EPI's questiona os profissionais sobre os seus procedimentos e a frequência com que recorrem aos EPI's para as diferentes situações. A atribuição de pontos é realizada consoante a resposta, sendo que a resposta “Nunca” atribui 1 ponto, “Poucas Vezes” 2 pontos, “Algumas vezes” 3 pontos, 4 pontos “Muitas vezes” e a pontuação máxima de 5 pontos é atribuída para a resposta “Sempre”; A Escala – Consciencialização é referente às questões referidas no ponto anterior. Refletem a preocupação atribuída aos procedimentos preventivos descritos e as pontuações variam entre 1 e 4, com o valor mínimo de 1 a ser atribuído a Muito Importante e o máximo de 4 a Insignificante. Sendo um resultado ótimo final de 7 valores caracterizado como uma extrema preocupação com o uso de EPI's. Para o tratamento estatístico recorreu-se à ferramenta de tratamento de dados IBM SPSS Statistics versão 22. Inicialmente foram utilizadas estatísticas descritivas simples para cálculo da média, frequência e desvio padrão.

3. RESULTADOS / DISCUSSÃO

A avaliação efetuada no presente estudo através do questionário para avaliação de boas práticas e uso de EPI's, revelou resultados muito satisfatórios. Todas as quatro escalas obtiveram pontuações muito positivas, demonstrando uma grande preocupação dos inquiridos pelas boas práticas e utilização dos EPI's. A Escala Boas Práticas obteve valores médios de 6,5 em 8 valores. O que reflete que os profissionais de forma geral, realizam os procedimentos de higienização das mãos de forma correta. A escala condições do espaço físico (com 2.6 em 4) salienta que as condições físicas dos diversos locais de trabalho se encontram em suficientes condições para a prestação de Cuidados de Saúde e prevenção de infeções. Sendo as maiores falhas apontadas pelos inquiridos com a ausência de torneira de comando não manual (60%) e existência de dispositivos de secagem de mãos funcionais (40%). O investimento na melhoria destas condições seria uma mais-valia notável para estes profissionais, dotando-os de ferramentas preventivas importantes para o combate à disseminação de infeções. Relativamente à escala – Uso de EPI's obteve-se um resultado em média de 32.5 em 35 sendo que a Escala – Consciencialização atingiu 8 valores para um resultado ótimo de 7. A análise estatística permitiu verificar que quanto maior a preocupação dos profissionais face a um procedimento maior seria adoção dos equipamentos de proteção individual. De referir assim, que se existisse uma maior perceção dos profissionais face a todos os fatores de risco e de transmissão de infeções a utilização de EPI's seria mais elevada. Perante a análise dos resultados, verificou-se que as maiores dúvidas surgem sobre o tempo de lavagem das mãos e do tempo da técnica de fricção antisséptica. Os profissionais de saúde têm sido aconselhados a utilizar creme de hidratação das mãos de forma regular, devido ao desgaste da lavagem regular e da utilização antisséptica. No entanto, cerca de 40% dos profissionais relata erradamente que a utilização deste creme deveria ser evitado na prestação de cuidados de saúde. Ao analisar comparativamente as categorias profissionais e as habilitações literárias verifica-se que não existem diferenças estatisticamente significativas. Contudo, neste aspeto os enfermeiros revelam um melhor resultado em média do que os médicos (6,7 para os enfermeiros e 6.4 para os médicos, num máximo de 8). Ambas as pontuações são bastante positivas e representam uma preocupação para uma correta higienização das mãos. Pode ainda afirmar-se que uma melhor higienização das mãos e uma preocupação para as boas práticas não advêm das habilitações literárias nem da

profissão mas sim da formação e da consciência de cada profissional. O estudo de Ferreira (2011) refere que os enfermeiros admitem que as luvas, o avental e a máscara são os EPI's mais utilizados. Tais informações justificam os resultados do presente estudo, onde os equipamentos mais utilizados são também as luvas (85%), a máscara (71%), substituindo apenas o avental pela bata (44%). Quando questionados os inquiridos sobre as causas para não utilização de EPI's, tanto os estudos de Ferreira (2011), como de Lima (2008) referem o esquecimento e a inexistência de EPI's em número suficiente como causas principais para o desuso dos mesmos. No que diz respeito ao presente estudo a principal causa de não utilização dos EPI's é o risco não percebido (80% dos inquiridos que responderam a esta questão) e a indisponibilidade de EPI's no local em quantidade suficiente no segundo lugar (25%). Estes resultados demonstram a necessidade não só de ações de formação mas também a exigência em disponibilizar um maior número de EPI's aos profissionais não só para salvaguarda pessoal mas como dos utentes destes centros. Quando analisadas as escalas em comparação com as faixas etárias, verifica-se que as melhores pontuações surgem para os profissionais mais jovens, que acabaram recentemente a sua formação, estando à relativamente pouco tempo no mundo do trabalho. Esta diferença pode deve-se quer ao facto de a formação estar mais recente, tendo estes na sua formação a componente de boas práticas e uso de EPI's. A formação nos últimos cinco anos foi avaliada e conclui-se que os prestadores de cuidados de saúde que efetivamente receberam formação se incluem no grupo de 20 a 30 anos de idade, ou seja os profissionais mais jovens tem uma maior preparação e pré-disposição para receber formação. Por consequência são os mais jovens e que receberam formação nos últimos 5 anos que apresentam melhores resultados por isso seria uma mais-valia importante para o combate às infeções nosocomiais a implementação no Sistema Nacional de Saúde de um programa de formação sobre esta problemática.

4. CONCLUSÕES

O objetivo da realização deste projeto de investigação prendia-se com a avaliação de boas práticas, higienização das mãos e uso de EPI's no combate à transmissão das infeções nosocomiais. Assim, o tema selecionado para este estudo mostrou ser pertinente e bastante atual mundialmente. As infeções nosocomiais aumentam a mortalidade e morbilidade na prestação de cuidados de Saúde. De referir que ao longo da pesquisa bibliográfica a literatura encontrada foi vasta, pelo que foi exigida uma seleção criteriosa da mesma, de modo a selecionar a informação mais relevante para suportar a problemática em estudo. Os resultados obtidos foram bastante positivos (6.5 em 8 e 32.5 em 35 para a Escala Boas Práticas e Utilização de EPI's respetivamente), pois os profissionais de saúde demonstraram conhecimentos sobre as boas práticas relacionadas com a higienização das mãos, a utilização das mãos e prevenção das infeções nosocomiais. Tal fenómeno deve-se sobretudo ao facto de se tratar de uma população com bastantes qualificações profissionais (licenciatura/mestrado). Verificou-se ainda que é nas faixas etárias mais envelhecidas e com maior experiência profissional que surge um maior desconhecimento relativo às boas práticas a adotar. Com base nos resultados conclui-se que este desconhecimento se deve a um sistema de saúde que não privilegia uma formação sistemática sobre esta temática, como foi verificado nos resultados relativos à questão relacionada com a formação nos últimos 5 anos.

Como principal limitação do estudo identifica-se a dificuldade de autorização por parte da coordenação das instituições. Adicionalmente, apresenta-se como dificuldade o contacto com profissionais de saúde, nomeadamente os médicos. Estes nem sempre demonstram disponibilidade para participar nestes estudos e despendem do seu tempo.

5. REFERÊNCIAS

- (1) Bellissimo-Rodrigues F, Bellissimo-Rodrigues WT. Selfishness Among Healthcare Workers And Nosocomial Infections A Causal Relationship ? 2014;47(August):407–8.
- (2) Direcção-Geral Da Saúde . Circular Normativa No:13/DQS/DSD
- (3) Ferreira Acpcg. A Adesão Dos Enfermeiros Na Adopção Das Medidas De Precaução Padrão Quanto Ao Uso Dos Equipamentos De Protecção Individual. 2011.
- (4) Garcia-Continente X, Serral G, López MJ, Pérez A, Nebot M. Long-Term Effect Of The Influenza A/H1N1 Pandemic: Attitudes And Preventive Behaviours One Year After The Pandemic. Eur J Public Health. 2013 Aug;23(4):679–81.
- (5) Harris AD, Pineles L, Belton B, Kristie J, Shardell M, Loeb M, Et Al. Glove And Gown Use And Acquisition Of Antibiotic Resistant Bacteria In The ICU : A Randomized Trial. 2014;310(15):1571–80.
- (6) Inweregbu K, Dave J, Pittard A. Nosocomial Infections. Contin Educ Anesth Crit Care Pain. 2005;5(1):14–7.
- (7) La Torre G, Semyonov L, Mannocci A, Boccia A. Knowledge, Attitude, And Behaviour Of Public Health Doctors Towards Pandemic Influenza Compared To The General Population In Italy. Scand J Public Health [Internet]. 2012 Feb 1 [Cited 2015 Jun 22];40(1):69–75. Available From: [Http://Sjp.Sagepub.Com/Content/40/1/69.Abstract](http://Sjp.Sagepub.Com/Content/40/1/69.Abstract)
- (8) Lima JP De B, A. A Utilização De Equipamentos De Protecção Individual Pelos Profissionais De Enfermagem – Práticas Relacionadas Com O Uso De Luvas. 2008.
- (9) Mehta Y, Gupta A, Todi S, Myatra S, Samaddar DP, Patil V, Et Al. Guidelines For Prevention Of Hospital Acquired Infections. Indian J Crit Care Med [Internet]. 2014 Mar [Cited 2015 Jun 26];18(3):149–63. Available From: [Http://Www.Pubmedcentral.Nih.Gov/Articlerender.Fcgi?Artid=39_63198&Tool=Pmcentrez&Rendertype=Abstract](http://Www.Pubmedcentral.Nih.Gov/Articlerender.Fcgi?Artid=39_63198&Tool=Pmcentrez&Rendertype=Abstract)
- (10) Meneguetti MG, Canini SRMDS, Bellissimo-Rodrigues F, Laus AM. Evaluation Of Nosocomial Infection Control Programs In Health Services. Rev Lat Am Enfermagem [Internet]. 2015;23(1):98–105.
- (11) World Health Organization. WHO | Clean Care Is Safer Care [Internet]. Clean Your Hands - WHO's Global Annual Call To Action For Health Workers. World Health Organization; 2015 [Cited 2015 May 19]. Available From: [Http://Www.Who.Int/Gpsc/En/](http://Www.Who.Int/Gpsc/En/)
- (12) Yin J, Schweizer ML, Herwaldt L A, Pottinger JM, Perencevich EN. Benefits Of Universal Gloving On Hospital-Acquired Infections In Acute Care Pediatric Units. Pediatrics [Internet]. 2013 May [Cited 2014 Nov 15];131(5):E1515–20. Available From: [Http://Www.Ncbi.Nlm.Nih.Gov/Pubmed/23610206](http://Www.Ncbi.Nlm.Nih.Gov/Pubmed/23610206).

Gerenciamento da Implantação da Produção + Limpa (P+L)

Management Implementation of Cleaner Production (CP)

José Luiz Fernandes¹, Eduardo Linhares Qualharini², Andréa Sousa da Cunha Fernandes³, Marcelo de Jesus Rodrigues da Nóbrega⁴

¹Pós-Doutor em Engenharia, Dept. de Engenharia de Produção – CEFET/RJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; ²Pós-Doutor em Engenharia, Dept. de Engenharia Civil -UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; ³Mestre em Ciências, Dept. de Engenharia Civil – CEFET/RJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; ⁴Pós-Doutor em Engenharia, Dept. de Engenharia Civil – CEFET/RJ, Rio de Janeiro, RJ, Brazil

ABSTRACT

Minimising waste is not just an environmental goal, but mostly a program oriented to increase the degree of utilization of materials, with technical and economic advantages, inserting so the Cleaner Production (CP) for the purpose not only of to minimize waste, but also to increase competitiveness. The methodology is one of the principles that all waste generated in a production process, was once raw material and purchased as such, just a waste of money. External waste recycling as a sustainable action, is nothing more than the latter within this methodology. The CP seeks to reduce the waste at source and prevent it from being generated and recycled. Several studies point to the efficiency of the CP methodology.

KEYWORDS: 1.Cleaner Production (CP). 2.Management. 3.Sustainability 4.Implementation

1. INTRODUÇÃO

O termo tecnologia limpa tem como objetivo incrementar o conhecimento sobre o seu conceito e promover sua adoção pela indústria e diversos setores. Este termo foi desenvolvido em 1989 pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA).

O objetivo do PNUMA era incentivar a fabricação de produtos e o uso contínuo de processos industriais que aumentassem a eficiência, prevenissem a poluição, reduzissem os resíduos na fonte geradora e minimizassem os riscos para a população e meio ambiente.

A tecnologia de P+L é um exemplo de como os recursos naturais podem ser utilizados em prol do desenvolvimento sustentável. Reduzir a poluição através do uso racional de matérias-primas significa uma opção ambiental e econômica definitiva. (Philippi, Romero, Buna, 2014; Trimer et al, 2011).

Conforme o Centro Nacional de Tecnologias Limpas (CNTL) do SENAI (1999) a implantação de um programa de P+L, segue uma metodologia de abordagem e operacionalização conforme apresentado na Figura 1.



Figura 1 - Fases de implantação de P+L (CNTL, 1999)

Este trabalho tem como objetivo a apresentação de um roteiro de implementação da P+L no processo de gerenciamento de uma empresa.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia para o desenvolvimento deste trabalho seguiu as seguintes etapas:

- Revisão bibliográfica: Livros, manuais técnicos, periódicos (revistas, jornais etc.) dos assuntos pertinentes e relacionados ao tema;
- Análise da implantação da metodologia P+L.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Dozol (2002), as ferramentas que a metodologia oferece são usadas desde o diagnóstico inicial até o relatório final. A implementação considera todos os dados levantados no balanço de massa, análise de pressões externas, capacidade resolutiva dos problemas, análise de viabilidade econômica e possibilidades de ganhos ambientais e econômicos. Diversas estratégias são utilizadas visando a P+L e a minimização de resíduos, conforme ilustrado na Figura 2.

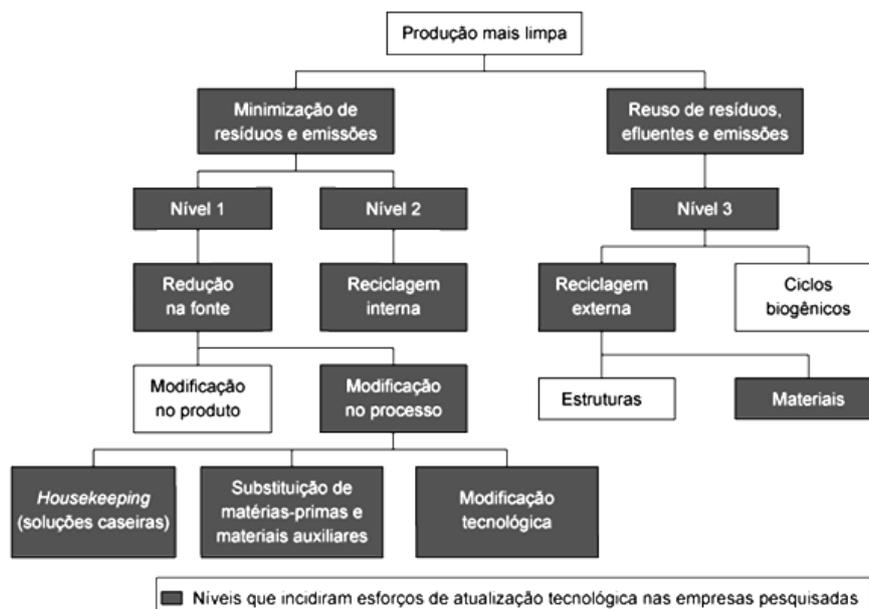


Figura 2 - Níveis de aplicação da produção mais limpa. (CNTL, 1999)

A P+L tem como objetivo agir sempre no Nível 1 a fim de evitar a geração de resíduos e emissões. Porém, nos processos produtivos existem os resíduos que não podem ser evitados, e estes devem ser, preferencialmente, reintegrados ao processo de produção (Nível 2). Quando os resíduos não podem ser reintegrados, ou seja, reciclados internamente, busca-se a reciclagem externa (Nível 3). Quanto mais próximo à raiz do problema e quanto menores os ciclos, as ações serão mais eficientes.

A introdução das técnicas de P+L em um processo produtivo pode ocorrer por meio de várias estratégias, tendo em vista metas ambientais, econômicas e tecnológicas. A própria empresa é quem prioriza essas metas, pelos seus profissionais e baseado em sua política gerencial.

Segundo a Divisão de Tecnologia, Indústria e Economia do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP), P+L é a “aplicação contínua de uma estratégia ambiental integrada e preventiva para processos, produtos e serviços, para aumentar a eficiência global e reduzir os riscos às pessoas e ao meio ambiente” (UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, 2009). Assim, a P+L aplica-se a processos, produtos e serviços. Aos processos, por meio da conservação de matérias-primas, água e energia, eliminação de matérias-primas tóxicas e redução, na fonte, da quantidade e toxicidade das emissões e dos resíduos gerados; aos produtos, pela redução dos seus impactos negativos ao longo de seu ciclo de vida, desde a extração de matérias-primas até a sua disposição final; aos serviços, pela incorporação das questões ambientais em suas fases de planejamento e execução. Para estas fases as técnicas de P+L contribuem para a solução dos problemas ambientais.

A técnica de Prevenção à Poluição (P2), ou redução na fonte, é geralmente definida como o uso de práticas, processos, técnicas ou tecnologias que evitem ou minimizem a geração de resíduos e poluentes na fonte geradora, reduzindo os riscos globais à saúde humana e ao meio ambiente. Inclui modificações nos equipamentos, nos processos ou procedimentos, reformulação ou replanejamento de produtos, substituição de matérias-primas, melhorias nos gerenciamentos técnico-administrativos da empresa, e resulta em um aumento na eficiência de uso dos insumos, quer sejam eles matérias-primas, energia ou água (UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 1990).

No entanto, as técnicas de Prevenção à Poluição (P2) fazem parte das técnicas de Produção mais Limpa (P+L) e o conceito de tecnologia limpa refere-se às medidas de redução na fonte, ou P2, Aplicada para eliminar ou reduzir, significativamente, a geração de resíduos (COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2002).

As razões que levam à implantação do programa de P+L podem ser: a redução de custos da produção, de tratamento da parte final do processo (fim do tubo), dos cuidados com a saúde e da limpeza total (remoção de gases) do meio ambiente, a melhora na eficiência do processo e a qualidade do produto, assim contribuindo para a inovação industrial e a competitividade, redução dos riscos aos trabalhadores, comunidades, consumidores de produtos e gerações futuras. (SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL, 2009).

Em geral podem ser identificados dois grupos, que buscam a implementação da P+L. O primeiro grupo abrange as empresas que estão interessadas em manter a área de trabalho limpa, adequadamente organizada e ambientalmente correta. Já o segundo grupo é motivado pelas empresas que apresentarem uma maior vantagem competitiva, pela redução de custos operacionais, seja pela redução dos desperdícios, seja pela redução de impostos.

O roteiro de implementação da P+L apresentado no Quadro 2 tem como princípio o manual Guia de P+L elaborado pelo Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável – CEBDS. (CEBDS, 2015).

Quadro 2: Roteiro de implementação da P+L

Planejamento e Organização	Pré-avaliação e diagnóstico	Avaliação
Comprometimento da direção da empresa	Pré-avaliação	Balanços de massas e energia
		Avaliação das causas de geração dos resíduos
Sensibilização dos funcionários	Elaboração dos fluxogramas	Geração das opções de Produção mais Limpa
	Definição dos indicadores	Avaliação técnica, ambiental e econômica
Formação do Ecotime	Avaliação dos dados coletados	Seleção da opção
	Barreiras	Implementação e Plano de Continuidade
Apresentação da metodologia	Seleção do foco de avaliação e priorização	Implementação
		Plano de monitoramento e continuidade

Fonte: Autores.

4. CONCLUSÕES

Nos dias de hoje é notório que o tema sustentabilidade está difundido nos setores mais diversos da sociedade. Isso gera a tomada de consciência da população e sua mobilização, de modo a sair da posição passiva para ativa. Hoje, a maioria dos cidadãos que possui tal consciência se responsabiliza pela manutenção de um ambiente sustentável e exige o mesmo.

Diversas literaturas abordam o tema P+L, porém faltam artigos que abordem questões práticas, sendo esta uma das maiores dificuldades de sua implementação, sendo a aplicação da metodologia em uma empresa e os processos de gerenciamento e gestão o caminho mais eficiente.

5. REFERENCES

- CEBDS. Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável. Guia da Produção mais Limpa – Faça você mesmo. Disponível em: <http://www.gerenciamento.ufba.br/Downloads/guia-da-pmaisl.pdf>. Acesso em: 10 setembro 2015.
- CNTL - Centro Nacional de Tecnologias Limpas (1999). Manual 5 - Implantação de programas de produção mais limpa. Porto Alegre.
- Dozol, I. S. (2002). Meio ambiente: estratégias para o desenvolvimento sustentável na indústria. In: Seminário Internacional de Industrialização de Carnes, 4., Chapecó.
- Philippi Jr. A.; Romero, M.A.; Bruna, G.C. (2014). Curso de Gestão Ambiental. São Paulo: Manole.
- Trimer, R.; et al. (2011). Gestão Ambiental. São Paulo: Person.
- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. (2002). Implementação de um programa de prevenção à poluição. São Paulo.
- SENAI - SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. (2009). Gestão ambiental industrial: processos industriais rumo à sustentabilidade ambiental. Rio de Janeiro: SENAI.
- UNITED NATIONS ENVIRONMENTAL PROGRAMME. (2009). Understanding Resource Efficient and Cleaner Production. Disponível em <<http://www.unep.fr/scp/cp/understanding/>>. Acesso em: 15 out. 2015.
- UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. (1990). Pollution prevention act. Disponível em <<http://www.epa.gov/oppt/p2home/pubs/p2policy/act1990.htm>>. Acesso em: 15 out. 2015

Avaliação da condição térmica de trabalhadores no Centro de Entrega de Encomendas de uma Empresa Postal na Paraíba

Evaluation of the thermal condition of workers in the Orders Delivery Center of a Postal Company on Paraíba

Natanna Fernandes¹, Ivanize Silva¹

¹Universidade Federal da Paraíba, Brazil

ABSTRACT

As essential condition for health, safety and productivity of workers in a given environment has thermal comfort. This research aimed to evaluate the thermal conditions to which they are subjected workers during the screening activity in the orders delivery center of a postal company in city João Pessoa in Paraíba. To carry out this evaluation was adopted the guidelines determined by the ISO 7730/2005: Ergonomics of the thermal environment. So that, on the days that were held the collects, the values found to PMV are above two and the values for PPD are above 82%. So, with the obtained results conclude it is that the environment under study is inappropriate regarding the condition to thermal comfort.

KEYWORDS: health; safety; productivity; ISO 7730/2005; thermal comfort

1. INTRODUÇÃO

Segundo Gosling e Araújo (2008) as organizações têm dado uma importância cada vez maior ao bem-estar dos trabalhadores na procura por vantagens competitivas, uma vez que um empregado saudável é mais produtivo e gera menos custos.

Para (Vilela, Malagoli, & Morrone, 2005) sob condições extremas de calor, ocorre a sudorese, que consiste na perda de líquidos pela pele, sendo um dos mecanismos fundamentais para a regulação da temperatura interna do corpo, que ocorre por meio da evaporação. Assim, com a evaporação do suor, o corpo perde o calor para o meio ambiente. Se a sudorese e a vasodilatação periférica não forem suficientes para manter a temperatura do corpo em torno de 37°C poderá haver conseqüências perigosas para o organismo, como por exemplo, a desidratação, câimbras de calor, desmaios e choque térmico (Saliba, 2000).

É necessário conhecer as condições ambientais, como também, o tipo de atividade que está sendo desenvolvida pelo trabalhador e o tempo no qual este ficará submetido a tal situação.

Como a produtividade está totalmente relacionada com a satisfação e o bem-estar dos trabalhadores, conclui-se então que, o conforto térmico é um fator essencial para se obter qualidade de vida no trabalho (Gosling & Araújo, 2008).

Segundo Fanger (1970), o conforto térmico está relacionado com as características fisiológicas dos indivíduos como idade, sexo, forma do corpo, diferenças étnicas, entre outras, além de variáveis físicas ou ambientais (temperatura do ar, temperatura média radiante, humidade do ar e velocidade relativa do ar) e subjetivas (atividade desempenhada e o vestuário utilizado para realizar determinada atividade).

A avaliação do conforto térmico realizada por Fanger (1970) é baseada na determinação de dois índices, o PMV (*Predicted Mean Vote* - Voto Médio Previsível) e o PPD (*Predicted Percentage Dissatisfied* - Porcentagem Previsível de Insatisfeitos), adotados pelas ISO 7730/2005 onde esta determina a utilização desse método para avaliação de ambientes moderados.

Considerando-se a importância do conforto térmico no ambiente de trabalho, percebeu-se condições que evidenciaram preocupação no Centro de Entrega de Encomendas (CEE) de uma Empresa Postal na cidade de João Pessoa/PB, sendo estas, declínio na produtividade e absenteísmo elevado, impactando assim, em uma queda na lucratividade e um aumento de custos para tentar minimizar os danos nos serviços oferecidos, porém sem grandes resultados.

Neste contexto esta pesquisa tem como objetivo avaliar a condição térmica a qual estão submetidos os trabalhadores durante a atividade de triagem no centro de entrega de encomendas (CEE).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Essa pesquisa foi inicialmente realizada através do método indutivo, posteriormente se utilizou o método dedutivo. Os referidos métodos foram desenvolvidos através de uma pesquisa aplicada e exploratória. Cabe enfatizar a relevância dessa pesquisa, uma vez que, com o resultado da mesma se obteve a resposta para o problema apresentado. Assim, se iniciou este trabalho por meio de observação no local. Os dados recolhidos estão apresentados no subtópico 2.2.

Desse modo, as etapas metodológicas do estudo em questão são: 1) Caracterização resumida do processo produtivo e das atividades desenvolvidas pelos trabalhadores diretamente ligados a distribuição do CEE; 2) Recolha de dados; 3) Determinação dos índices de PMV e PPD.

2.1. Caracterização resumida do processo produtivo e das atividades desenvolvidas pelos trabalhadores diretamente ligados a distribuição do CEE

O processo produtivo do CEE inicia-se com a chegada das encomendas. Em seguida são encaminhadas para o fisco estadual, após conferidas, são armazenadas em CDL's (Contêineres Desmontáveis Leves). Posteriormente temos a primeira triagem que ocorre por meio do processo da lista de objetos entregues ao trabalhador diretamente ligado a

distribuição, que consiste em uma leitura do código de barra da encomenda, este fornecerá uma etiqueta contendo a célula, o distrito e a ordem de entrega, feito isso, a encomenda é encaminhada para a célula a qual pertence. Em seguida, ocorrerá a segunda triagem, de modo que, os trabalhadores pertencentes a cada célula farão agora a triagem do processo que diz respeito à separação das encomendas por distrito e ordenamento. Assim, logo depois de separadas, as encomendas são levadas pelos trabalhadores para os veículos da empresa para serem entregues em seus destinos. Ao terminarem as entregas, estes voltam ao CEE para informar sobre as encomendas entregues, e as que por algum motivo não foram entregues, finalizando assim, suas atividades do dia.

2.2. Recolha de dados

Segundo a metodologia proposta por Fanger (1970) realizou-se a aplicação de questionários, medições de variáveis térmicas (temperatura do ar; humidade relativa do ar; temperatura média radiante), observação do ambiente de trabalho, da atividade desenvolvida pelos trabalhadores e do vestuário utilizada por eles nos dias 16 e 18 de Junho. Para obtenção dos valores das variáveis térmicas foi utilizado o medidor de estresse térmico da marca *Instrutherm*, modelo TGD – 300, fabricado no Brasil. De acordo com a ISO 7726 (1998) o referido equipamento foi colocado no local onde os trabalhadores realizam a atividade de triagem à altura de 1,1 metros. Os dados foram registrados de hora em hora.

A velocidade do ar foi obtida através de dados fornecidos pelo (Instituto Nacional de Meteorologia [INMET], 2016). Contudo, se realizou a correção dessa velocidade, tal qual é proposto por Wolfenseher (1978). O valor da velocidade do ar para os dois dias de medição foi de 0,67m/s.

É possível observar que para o dia 16 de junho o intervalo da temperatura ambiente foi de 26,9 °C a 28,4 °C. No mesmo dia a humidade relativa do ar ficou acima de 69%, chegando ao valor máximo de 79%. Já para o dia 18 de junho, o intervalo da temperatura ambiente foi de 24,5 °C a 27,4 °C. Ainda, nesse dia se registou valores acima de 79% para a humidade relativa do ar, chegando ao valor máximo de 92,50%.

2.2.1. População e amostra

O CEE apresenta uma lotação total de 35 trabalhadores. Porém por absentéismo e permutas entre unidades, encontravam-se trabalhando nos dias 16 e 18 de Junho, 29 trabalhadores. Em cada dia foram respondidos 24 questionários. Nesse sentido, se teve um percentual diário de 82,7% dos questionários respondidos.

2.3. Determinação dos índices PMV e PPD

Para avaliar o ambiente do ponto de vista do conforto térmico se adotou as diretrizes estabelecidas pela ISO 7730 (2005). A ISO 7730 (2005) utiliza o índice PMV, proposto por Fanger (1970), com o objetivo de calcular a probabilidade de que as sensações térmicas se manifestem no ambiente em estudo, através de uma escala que varia de +3 a -3, a saber: + 3 Insuportavelmente quente; + 2 Quente; + 1 Ligeiramente quente; 0 Neutralidade térmica; - 1 Ligeiramente frio; - 2 Frio; - 3 Insuportavelmente frio.

Ao mesmo tempo, a ISO 7730 (2005) apresenta o índice PPD que permite calcular a porcentagem de pessoas que estariam insatisfeitas com as condições térmicas do ambiente em estudo.

Neste trabalho para o cálculo do PMV, se adotou o *software CBE Thermal Comfort Tool*, programa desenvolvido por (Hoyt, Schiavon, Piccioli, Moon, & Steinfeld, 2013) da Universidade de Berkeley.

Para efeito de cálculo do PMV foram inseridos os valores das variáveis ambientais medidos nos dias escolhidos para estudo, conforme típico 2.2.1 desse artigo.

A taxa metabólica, obtida através da análise da atividade desenvolvida, será a mesma para todos os indivíduos da amostra, já que todos desenvolvem a mesma atividade. A atividade por eles desenvolvida requer uma movimentação intensa dos braços, pernas e tronco, ocasionando muito esforço físico, uma vez que necessitam separar e carregar caixas pesadas, portanto, essa atividade é considerada pesada, com alta taxa metabólica. Desse modo, se adotou o valor de 235 W/m² ou 4,0 *met*, conforme estabelecido pela ISO 7730 (2005).

O vestuário é um uniforme padrão, ou seja, é o mesmo utilizado pelos trabalhadores de todo o Brasil. Para este estudo, se considerou as peças do uniforme que estavam sendo utilizadas nos dias de medição e aplicação dos questionários, a saber: camisa manga curta/manga longa, calça, cinto, meia grossa longa e bota. O valor do isolamento do vestuário foi obtido através das diretrizes de cálculo estabelecidas pela ISO 7730 (2005). Foi encontrado o valor de 0,63 *clo* para uniforme com camisa de manga curta e 0,69 *clo* para uniforme com camisa de manga Longa.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Análise dos questionários

Por meio dos resultados obtidos através dos questionários aplicados, observou-se que no dia 16 de junho, a sensação térmica “com calor” foi escolhida por 12 trabalhadores (representando 50%), com muito calor por 10 trabalhadores (representando 41,67%) e apenas 2 trabalhadores consideraram a opção neutra (representando 8,33%).

Para a preferência térmica tem-se “muito mais refrescado” escolhido por 13 trabalhadores (representando 54,16%), mais refrescado por 9 trabalhadores (representando 37,50%), levemente refrescado por 1 trabalhador (representando 4,17%), neutro por 1 trabalhador (representando 4,17%).

É importante mencionar que o resultado obtido para o dia 18 de junho foi similar.

3.2. Análise dos índices PMV e PDD

Conforme informado anteriormente, o cálculo do PMV foi realizado com a utilização do programa *Comfort Tool*. Para o dia 16 de junho os trabalhadores que utilizavam uniforme com camisa de manga curta apresentavam um intervalo de valores do PMV de 2,52 a 2,76 e um intervalo de valores do PPD de 94% a 97%. Já os trabalhadores que utilizavam uniforme com camisa de manga longa apresentavam um intervalo de valores do PMV de 2,61 a 2,84 e um intervalo de valores do PPD de 95% a 98%.

De modo semelhante temos o dia 18 de junho, onde trabalhadores que utilizavam uniforme com camisa de manga curta apresentavam um intervalo de valores do PMV de 2,15 a 2,65 e um intervalo de valores do PPD de 83% a 96%. Para os trabalhadores que utilizavam uniforme com camisa de manga Longa o intervalo de valores do PMV é de 2,25 a 2,73 e um intervalo de valores do PPD de 87% a 97%.

Dessa forma, percebe-se que os valores do PMV para os dois dias de medição tanto para trabalhadores que utilizam uniforme com camisa de manga curta, quanto os que utilizam uniforme com camisa de manga longa são altos, encontrando-se acima de dois. De acordo com o modelo proposto por Fanger (1970) observa-se que o ambiente nos dois dias de medição encontrava-se quente.

Assim, com o resultado obtido se constatou a insatisfação e o desconforto por parte dos trabalhadores quanto às condições térmicas do ambiente de trabalho, uma vez que, para se obter um ambiente considerado termicamente aceitável é preciso que o PPD < 10%, ou seja, $-0,5 < PMV < +0,5$ (ISO 7730, 2005).

4. CONCLUSÃO

A análise dos limites de PMV e PPD obtidos por meio dessa pesquisa para os dois dias de medição revela que o valor mínimo e máximo do PMV encontrado corresponde respectivamente a 2,15 e 2,84. Já o valor mínimo e máximo de PPD corresponde respectivamente a 83% e 98%. O que significa que segundo o modelo proposto por Fanger (1970) os limites de PMV indicam que o ambiente em estudo encontra-se quente. Sendo reforçado pela porcentagem de pessoas insatisfeitas no ambiente, como pode ser percebido por meio dos limites do PPD.

Conclui-se assim, que o ambiente no qual os trabalhadores localizam-se desenvolvendo suas atividades é inadequado termicamente, ocasionando a falta de motivação e um absenteísmo elevado, conseqüentemente apresentando uma redução significativa na produtividade. Dessa forma, o desenvolvimento das atividades no ambiente em estudo fica comprometido, uma vez que as condições de trabalho dos usuários do referido ambiente não estão de acordo com as diretrizes estipuladas pela ISO 7730 (2005).

Portanto, recomenda-se que se busquem soluções adequadas para minimizar o desconforto no ambiente analisado, como exemplo a distribuição de ventiladores, ou ainda, um estudo detalhado a respeito do vestuário utilizado pelos trabalhadores, de modo a minimizar a carga térmica, obtendo como resultado o aumento do conforto térmico. Espera-se que esta pesquisa auxilie futuros estudos relacionados às condições térmicas dos ambientes de trabalho.

5. REFERÊNCIAS

- Coutinho, A. S. (2005). *Conforto e insalubridade térmica em ambientes de trabalho* (2ª ed.). João Pessoa, PB: Universitária/UFPB/PPGEP.
- Fanger, P. O. (1970). *Thermal comfort*. New York, NY: McGraw-Hill Book Company.
- Frota, A. B., & Schiffer, S.R. (2001). *Manual de conforto térmico* (5ª ed.). São Paulo, SP: Studio Nobel.
- Gosling, M., & Araújo, G. C. D. (2008). Saúde física do trabalhador rural submetido a ruídos e à carga térmica: Um estudo em operadores de tratores. *Revista o mundo da saúde*, 32 (3). Acessado Dezembro 1, 2016, em http://www.saocamilosp.br/pdf/mundo_saude/63/275-286.pdf.
- Instituto Nacional de Meteorologia (2016). Valores referentes à velocidade do ar. Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) Web site. Acessado Janeiro 20, 2016, em <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>.
- ISO 7726 (1998). *Ergonomics of the thermal environment - Instruments for measuring physical quantities*. Genebra: International Organization for Standardization.
- ISO 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*. Genebra: International Organization for Standardization.
- Lamberts, R., Xavier, A. A., Goulart, S., & Vecchi, R. (2014). Conforto e Stress Térmico. LABEE. Acessado Outubro 28, 2016, em http://www.labee.ufsc.br/sites/default/files/disciplinas/Conforto%20T%C3%A9rmico%202014_Com%20norma.pdf.
- Saliba, T. M. (2000). *Manual prático de avaliação e controle de calor: PPRA*. São Paulo, SP: Ltr.
- Vilela, R. A. G., Malagoli, M. E., & Morrone, L. C. (2005). Trabalhadores da saúde sob risco: O uso de pulverizadores no controle de vetores. *Revista Produção*, 15 (2). Acessado Novembro 12, 2016, em http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-65132005000200010&script=sci_arttext.
- Wolfenseher, H. (1978). Technical Note. *Air Infiltration and Ventilation Centre*. AIVC.

Segurança no Planeamento e Execução de Trabalhos em Parques Eólicos

Safety in the Planning and Execution of Works in Wind Farms

Núria Ferreira¹, Miguel Corticeiro Neves²

¹AFAPLAN, Portugal; ²Inspecção-Geral da Força Aérea, ESTeSC, Portugal

ABSTRACT

Construction is a very important sector in Portugal, and despite the crisis it still employs thousands of people. The constant concern in this sector is the National's accident index. Although it has been reducing in the latest years, Construction is still the economic sector with more serious and mortal work accidents. According to this, it's a priority to invest in prevention and assure the working conditions regarding safety and health.

Wind park construction, as other types of constructions, is very complex. Whether by the intervention of several entities, or the different types of work to do simultaneously or by communication among the intervenients. It has unique construction characteristics, that besides civil constructions, electrical installation, electromechanical installation, jobs are being developed in height and small spaces, such as the assembling of air generators. Planning, programming and organizing jobs are essential to implement in advance the safety conditions. The purpose of this essay is to demonstrate the importance and the need of considering safety when planning constructions. Which will help avoid production loss, unpredicted costs and above all to contribute to the workers well being, both physical and psychological. Two different wind park constructions have been submitted to an inquiry, regarding workers perception on the importance of planning tasks; their preparation, organization, productivity and its influence in safety at work. As the results show, workers have knowledge and training in planning as well as implementing it in construction, reflecting the importance of safety in the performed activities.

KEYWORDS: Safety; Planning; Wind farms

1. INTRODUÇÃO

Numa Empreitada de Construção quando se faz referência a um plano de trabalhos, este é relacionado de imediato com o meio de controlo da execução e de prazos da obra, existindo sempre a sua monitorização e preocupação para que a obra termine dentro do prazo adjudicado. (Silva, 2013). Contudo, o plano de trabalhos não é só um meio de controlo de planeamento da execução das actividades da empreitada, como também uma ferramenta fundamental e imprescindível para a segurança, que aquando a sua aplicação efectiva, actua activamente na prevenção de acidentes de trabalho e doenças profissionais. Não é ao acaso que, nos princípios gerais de prevenção, o planeamento se encontra na 2ª posição, posterior à primeira medida, o de evitar os riscos, e anterior a outros princípios igualmente importantes, que de certa forma se integram na sua totalidade, na preparação e elaboração de um planeamento de actividades para a construção, de qualquer tipo que seja a sua natureza. Não obstante o referido anteriormente, e analisando profundamente um planeamento bem composto, este envolve todas as orientações dos princípios gerais de prevenção, garantindo, deste modo, a prevenção da ocorrência de acidentes de trabalho e doenças profissionais (Reis, 2008).

Para além dos princípios gerais de prevenção, o Decreto-Lei 273/2003, de 29 de Outubro, afirma a necessidade do planeamento da obra, devendo este fazer parte integrante do Plano de Segurança e Saúde da Empreitada, conforme anexo I, II e III do referido diploma (Gonilha, Saldanha, 2006).

O planeamento é, desde o início, uma ferramenta importante para a segurança, nomeadamente para a prevenção, uma vez que este dá indicações prévias da intenção de se iniciar uma actividade num determinado dia e período de tempo. (Pinto, 2005). Dada esta intenção e antes de iniciar qualquer actividade na empreitada, a segurança será orientada para o desenvolvimento do Plano de Segurança e Saúde na Empreitada, após a sua elaboração, já na fase de projeto (Nunes, 2006). Posto isto, o planeamento torna-se uma base orientadora para o levantamento das necessidades no âmbito da segurança, nomeadamente para a identificação dos perigos e condicionantes adversas existentes (da sua envolvência), para a avaliação de riscos subsequente, para a definição e implementação das medidas preventivas, monitorização, reavaliação de riscos e caso necessário para a reimplantação de medidas preventivas (Roxo, 2006). A diversidade das entidades intervenientes nas empreitadas de construção, desde o Dono de Obra, a Fiscalização, a Coordenação de Segurança, a Entidade Executante, os Subcontratados das diversas especialidades, os Fornecedores e as Entidades Externas, torna todo este processo complexo, havendo a necessidade, preocupação e exigência no controlo e monitorização do planeamento em termos das condições de segurança, assim como na adopção e implementação das medidas de prevenção (Pinto, 2008). Nas empreitadas de parques eólicos, todo este processo é de todo aplicável e sem excepções. Pretende-se, com este trabalho, apurar quais os elementos que possam contribuir para um correcto planeamento.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foi elaborado e aplicado um inquérito aos intervenientes das empreitadas de construção de dois Parques Eólicos que se encontram em construção em Portugal. Tal como as demais obras de construção civil e de obras públicas, este tipo de construção obedece aos princípios previstos no DL 273/2003, entre outra legislação específica aplicável.

O inquérito destinado a qualquer tipo de entidade e categoria profissional, teve como base de suporte os elementos exigidos em PSS, com o objectivo principal de obter dados sobre a percepção que os trabalhadores possuem quanto à

importância do planeamento dos trabalhos, no que respeita à sua preparação, organização, produtividade e qual sua influência na segurança no trabalho. Sendo um estudo pioneiro, não existe um inquérito ainda validado, pelo que poderá servir de base para futuros estudos, numa amostra mais abrangente.

O questionário desenvolvido pretendeu obter dados sobre a caracterização sócio-profissional dos intervenientes da empreitada e a relação existente entre o planeamento dos trabalhos e a sua execução no terreno.

O questionário foi constituído por duas partes, sendo a primeira parte do questionário determinada para a observação da caracterização sócio-profissional, onde foram efetuadas questões como sexo, idade, nível de escolaridade, categoria profissional actual, tempo de experiência na categoria profissional actual, categoria profissional anterior, tempo de experiência na categoria profissional anterior, estado contratual com a entidade empregadora, situação profissional nos últimos cinco anos, actividade profissional (trabalhador por conta de outrem, trabalhador independente por conta própria com ou sem empregados).

A segunda parte teve como objectivo obter dados para observação dos aspectos de planeamento e de execução, no que respeita a todo o trabalho prévio realizado para a preparação e organização das actividades, tanto ao nível da produção como ao nível da segurança. Foram realizadas 40 questões relacionadas com o planeamento das actividades antes do seu início, tendo em consideração a preparação e prevenção das actividades no âmbito da segurança. Destas 40 questões, 37 possuíam várias opções de resposta, tais como “não”, “raramente”, “não aplicável”, “por vezes” e “sim”, sendo que as restantes três possuíam escala de resposta de 1 a 5 (de “Discordo completamente” a “Concordo completamente”).

2.1. Amostra inquirida

Num universo populacional de 109 intervenientes activos nas duas empreitadas de parques eólicos, na data da realização do questionário, foi obtida uma amostra de 55 inquiridos, sendo que um dos inquéritos foi anulado, uma vez que foi respondida unicamente a primeira parte. Assim, este estudo apresenta uma margem de erro de 9,3% e um grau de confiança de 95%. Para além destas duas empreitadas, na actualidade, decorrem em Portugal outras dez, em que a utilização dos recursos por empreitada não varia muito dos valores aqui apresentados. Neste contexto, pode-se assumir que as duas obras objecto de análise representam 16 %, sensivelmente, da totalidade de trabalhos em curso.

Os inquiridos fazem parte das entidades constantes na Tabela 1 e as percentagens indicadas correspondem ao peso do número de inquiridos no total da amostra.

Tabela 1 – Entidades Intervenientes

Entidades Intervenientes	Inquiridos	%
Dono de obra	1	1,8
Fiscalização	10	18,2
Entidade Executante	3	5,5
Empresas Subcontratadas	41	74,5

O inquérito foi aplicado presencialmente, obtendo as respostas dos trabalhadores directamente através da plataforma *Google Drive*, ou, em alguns casos, registando as respostas em papel e, posteriormente, passando-as para a referida plataforma. Esta dualidade impunha-se, dado o curto espaço de tempo de disponibilização do questionário e o facto de, na obra, uma boa parte dos trabalhadores não ter acesso a meios informáticos que permitissem uma resposta unicamente via plataforma.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Relativamente à caracterização sócio-profissional, verifica-se que, maioritariamente, os inquiridos são do sexo masculino (87%), não sendo, de todo, uma surpresa, dado que, na construção, de uma forma geral, a maioria dos trabalhadores é homem. No que respeita à idade, a maioria dos inquiridos encontra-se entre os 30 e os 40 anos, encontrando-se em minoria o grupo com mais de 50 anos. Quanto ao nível de escolaridade, em maior percentagem os inquiridos possuem licenciatura (40,7%), de seguida o Ensino Secundário - 12ºano (22,2%), posteriormente, o Ensino Básico – 9ºano (18,5%), seguido do Ensino Básico – 4º ano (13%) e, em menor percentagem, o Mestrado (5,6%).

Em termos de categoria profissional actual, obteve-se maior percentagem de respostas para a categoria de Técnico Superior (25,9%), de seguida a de Técnico de Montagem (14,8%), posteriormente Outra categoria (9,3%), Condutor/ Manobrador (11,1%), em igualdade as categorias de Técnico de Segurança, Supervisor, Técnico Eletricista (7,4%), Pedreiro e Servente (3,7%) e, em minoria, a categoria de Encarregado/ Chefe de Equipa e Serralheiro (1,9%).

Relativamente à categoria profissional anterior, existe algumas alterações, com maior afirmação para Outras categorias profissionais (24,1%), mantendo-se no topo da liderança a categoria de Técnico Superior (27,8%). Da análise destas respostas, e apesar de a amostra de inquiridos incidir mais em técnicos superiores (por maior facilidade na colaboração do preenchimento do inquérito em formato digital em vez do formato em papel, como foi utilizado pelos trabalhadores executantes), facilmente se conclui que a mão-de-obra neste tipo de obra é altamente especializada e com formação superior, o que não deixa de ser, de certa maneira, uma realidade oposta à imagem que vulgarmente se adopta relativamente às habilitações que os trabalhadores do sector da construção possuem. Esta constatação é reforçada pelas respostas obtidas à pergunta relativa às habilitações literárias e explanadas anteriormente.

Após caracterização sócio-profissional, procedeu-se à caracterização dos aspectos de planeamento ou execução, tendo-se verificado que os trabalhadores inquiridos procedem, na sua maioria (acima dos 50%), ao planeamento, preparação e organização das actividades antes da sua execução. As respostas a algumas das perguntas nesta área

encontram-se sintetizadas na tabela seguinte (Tabela 2). Não se verificaram respostas de teor negativo, o que indicia que, de uma forma geral, as questões de segurança são salvaguardadas e cumpridas.

Tabela 2 – Alguns aspectos de Planeamento ou Execução

Designação	Respostas maioritárias	
	Por vezes (%)	Sim (%)
Antes de iniciar a actividade:		
é prática efectuar uma lista de assuntos a preparar antes da sua realização	16,7	75,9
é prática questionar o seu superior sobre o tipo de trabalho que vai realizar	24,1	68,5
é prática considerar a implementação das condições de segurança	13,0	85,2
é prática possuir os equipamentos de protecção colectiva e ou individual	3,7	94,4
é prática definir os meios humanos necessários para a realização do trabalho	11,1	70,4
é tida em consideração a habilitação, a experiência e a categoria profissional dos recursos humanos necessários	20,4	68,5
é tida em consideração a formação do trabalhador para a realização dos trabalhos	11,1	79,6
possui informação do tipo de material a utilizar	14,8	75,9
possui conhecimento de como se aplica o material a utilizar	14,8	79,6
é prática possuir informação do método da realização do trabalho	20,4	75,9
é prática consultar os superiores ou o Técnico de Segurança	25,9	68,5
é prática verificar se a actividade possui avaliação de riscos (Procedimento Especifico de Segurança)	24,1	72,2
é prática receber formação relativamente ao espaço/ local a desenvolver o trabalho? (formação de acolhimento à entrada na empreitada)	7,4	88,9
é prática receber formação relativamente ao trabalho a desenvolver no local de trabalho/estaleiro (formação específica antes do início da actividade/ trabalho/ tarefa)	20,4	66,7

Neste inquérito, é ainda questionada a opinião dos inquiridos, tendo-se obtido que, na maioria, concordam completamente que o planeamento dos trabalhos é uma ferramenta importante para a sua realização (75,9%), que é importante o cumprimento do plano de trabalhos para a rentabilidade e produção (64,8%) e que é importante a consideração das condições de segurança no plano de trabalhos para a prevenção dos acidentes de trabalho e doenças profissionais (74,1%). Tendo como base as respostas obtidas, verifica-se que os trabalhadores não só possuem formação e conhecimentos de planeamento, como também o implementam em obra, demonstrando a importância que a segurança tem no desenvolvimento das actividades da empreitada. É importante referir que, para além da maior parte dos inquiridos possuir habilitações superiores (exercendo, à partida, funções de controlo de produção, controlo de planeamento, controlo da segurança, fiscalização, entre outras funções técnicas superiores de controlo em obra), os restantes inquiridos com diversas categorias profissionais possuem também eles formação em vários níveis, sendo um óptimo facilitador na comunicação e entendimento entre os intervenientes da obra, na prevenção e implementação das medidas de segurança (Martim, 2007).

4. CONCLUSÕES

O planeamento torna-se uma ferramenta imprescindível para a prevenção de riscos profissionais, nomeadamente na programação e implementação do Plano de Segurança e Saúde da obra, quando é devidamente elaborado, aplicado e cuidadosamente monitorizado, considerando sempre as questões da segurança no desenvolvimento das actividades, aquando a sua programação, preparação e execução. Na construção de parques eólicos, a programação atempada dos trabalhos é essencial para que possuam atempadamente todos os equipamentos necessários antes de iniciar a execução dos mesmos e que estes decorram em condições de segurança.

Para além dos trabalhos de construção civil, instalações elétricas, instalações eletromecânicas, entre outras actividades consideradas recorrentes na construção, neste tipo de construção, são executados trabalhos em altura, como a montagem dos aerogeradores, em que se elevam elementos de grandes dimensões, com pesos variáveis, condições atmosféricas adversas e a altitudes elevadas, não possuindo grandes soluções em termos de saídas de emergência para os trabalhadores. Com tudo isto, é necessário reunir esforços de todos os intervenientes da equipa técnica para a elaboração de um planeamento e preparação eficaz dos trabalhos, por forma a organizar e criar as condições necessárias no âmbito da segurança.

5. REFERÊNCIAS

- Decreto-Lei n.º 273/2003 de 29 Outubro – Regras gerais de planeamento, organização e coordenação para promover a segurança, higiene e saúde no trabalho em estaleiros de construção.
- Gonilha, L., Saldanha, R. (2006). Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho em Estaleiros de Construção, 2ª Ed., Lisboa.
- Martim, C. (2007). Avaliação de Risco em Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho, 1ª Ed., Monitor. Lisboa.
- Nunes, F. (2006). Segurança e Higiene do Trabalho – Manual Técnico, 1ª Ed., Coopécnica Gustave Eiffel. Amadora.
- Pinto, A. (2005). Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho, Guia para a sua implementação, 1ª Ed., Edições Sílabo. Lisboa.
- Pinto, A. (2008). Manual de Segurança – Construção, Conservação e Restauro de Edifícios, 3ª Ed., Edições Sílabo. Lisboa.
- Reis, A. (2008). Organização e Gestão de obra, Edições Técnicas E.T.L., Lda.. Lisboa.
- Roxo, M., (2006). Segurança e Saúde do Trabalho: Avaliação e Controlo de Riscos, 2ª Ed., Almedina. Coimbra.
- Silva, J. (2013). Código dos Contratos Públicos (Aprovado pelo Decreto-Lei n.º18/2008, de 29 de Janeiro) - anotado e comentado, 4ª Ed., Coimbra.

Melhorias ergonómicas numa secção de embalagem: um caso de estudo

Ergonomic improvements in a packaging line: a case study

Sandra Fonte¹, Nélson Costa², Carina Pimentel³

¹Universidade de Aveiro, Portugal; ²Universidade do Minho, Portugal; ³Universidade de Aveiro/GOVCOPP, Portugal

ABSTRACT

Musculoskeletal disorders (MSDs) are the most common work-related health problem in Europe and consequently one of the biggest ergonomics and health and safety concerns. In order to decrease the risk of MSDs in a packaging line of a company that produces heating solutions a study is being developed. After the analysis of the current ergonomic conditions, the goal is to implement improvements in the workstations and an effective job rotation program. The following tools are going to be applied: (1) Nordic Musculoskeletal Questionnaire, (2) OCRA, (3) EAWS, and (4) MARZC. The results of the analysis stage show that there are opportunities for ergonomic improvements in the packaging line.

KEYWORDS: LMERT, OCRA, EAWS, MARZC, Nordic Musculoskeletal Questionnaire

1. INTRODUÇÃO

As LMERT (lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho) tornaram-se na forma mais comum de doença profissional em todo o mundo (EU-OSHA, 2010) e numa das principais preocupações das áreas de Ergonomia e Saúde e Segurança no Trabalho. Estas lesões afetam a saúde dos trabalhadores a nível individual, incrementando também os custos empresariais e sociais das empresas e dos países europeus. De acordo com a Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (EASHW, 2007), as LMERT podem interferir com o trabalho, diminuir a produtividade, e aumentar o absentismo por doença e a incapacidade profissional crónica. Assim, a prevenção destas lesões deve ser uma prioridade das organizações.

A Direção Geral da Saúde define as LMERT como lesões que resultam da ação de fatores de risco profissionais como a repetitividade, a sobrecarga e/ou a postura adotada durante o trabalho, e apresenta os seguintes sintomas dessas lesões nos segmentos corporais afetados: (1) dor, (2) sensação de dormência ou de “formigueiros”, (3) sensação de peso, (4) fadiga ou desconforto, e (5) perda de força (Uva *et al.*, 2008). O risco de LMERT é incrementado com o aumento do ritmo de trabalho, baixos níveis de satisfação com a atividade desempenhada, *stress* e ambientes frios de trabalho (EASHW, 2007).

A necessidade de monitorizar e antecipar a possibilidade de ocorrência de LMERT passa pela prevenção e pela existência de um conjunto de procedimentos, designado na literatura como «programa ergonómico de prevenção de LME»: (1) análise do trabalho; (2) avaliação e controlo do risco de LME; (3) vigilância da saúde do trabalhador; (4) acompanhamento médico; e (5) formação e educação do trabalhador (NIOSH, 1995, citado por Serranheira *et al.*, 2003). A aplicação de métodos de avaliação de risco ergonómico enquadra-se nos dois primeiros procedimentos, já que é necessária uma detalhada análise das ações desempenhadas pelos operadores na execução de uma dada tarefa para se conseguir conduzir uma correta avaliação da mesma. Entre os métodos de avaliação de risco ergonómico existentes estão os seguintes: (1) OCRA *checklist*, (2) EAWS, e (3) MARZC. O método OCRA, desenvolvido por Enrico Occhipinti e Daniela Colombini, avalia e quantifica os fatores de risco de LME ao nível dos membros superiores, estabelecendo um índice de exposição que considera as posturas, a repetitividade, a frequência, a força, a duração do trabalho e as pausas, a que um trabalhador está sujeito (Occhipinti, 1998). A ferramenta EAWS é classificada como uma *screening tool* de risco ergonómico que se baseia essencialmente em normas CEN e ISO, sendo uma extensão à ferramenta AAWS desenvolvida pelo IAD (Instituto de Ergonomia da Universidade de Tecnologia de Darmstadt) (Schaub *et al.*, 2013). A EAWS avalia as posturas de trabalho, forças exercidas por todo o corpo e pelo sistema mãos-dedos, cargas repetitivas dos membros superiores, e a manipulação manual de cargas. Por sua vez, a MARZC, desenvolvida por Vanda Carrelhas, é uma metodologia de avaliação de risco de LMERT por zona corporal, consistindo num método observacional de postos de trabalho cujo objetivo reside na classificação integrada do risco de LMERT por zona corporal num *body chart*, principalmente a nível postural (Carrelhas, 2010).

O procedimento de vigilância da saúde do trabalhador integra, entre outros mecanismos efetivos, a aplicação de questionários periódicos de análise da sintomatologia músculo-esquelética auto-referida. O questionário nórdico músculo-esquelético é frequentemente utilizado para este propósito (Kuorinka *et al.*, 1987). Desta maneira, segundo Serranheira *et al.* (2003), os postos de trabalho que apresentem prevalências significativas de sintomas de LMERT, especialmente quando vários trabalhadores, em tarefas semelhantes, referem sintomatologia análoga, devem ser objeto de atenção e, eventualmente, de intervenção ergonómica.

O presente estudo está a ser desenvolvido na secção de embalagem de uma empresa que se dedica ao desenvolvimento, produção e comercialização de sistemas de aquecimento, e tem como principais objetivos a melhoria das condições ergonómicas dos postos de trabalho em estudo e, conseqüentemente, a diminuição do risco de LMERT, e a elaboração de um plano de rotação de postos de trabalho.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia utilizada neste estudo apresenta-se resumida num esquema na Figura 1.

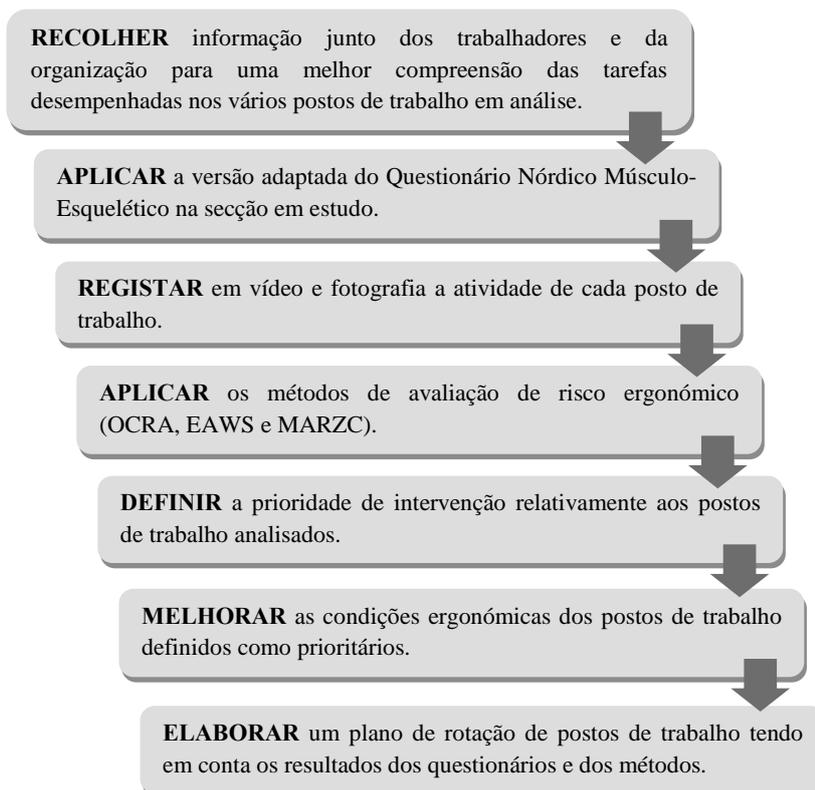


Figura 1- Metodologia adotada para o estudo.

Com base na versão adaptada do QNM apresentada por Serranheira *et al.* (2003), elaborou-se um questionário de auto-resposta, no sentido de avaliar a sintomatologia músculo-esquelética dos trabalhadores da secção de embalagem. O questionário apresenta cerca de 39 questões, é anónimo e as respostas dos inquiridos são confidenciais. Este foi concebido com base no quadro principal do QNM apresentado por Serranheira *et al.* (2003), que associa uma variável para a intensidade do desconforto sentido em cada segmento corporal. Adicionaram-se, ainda, três questões do foro organizacional e psicossocial à versão do QNM utilizada, pois, segundo a Agência Europeia para a Saúde e Segurança no Trabalho, os fatores organizacionais e psicossociais são um dos três grupos distintos de fatores de risco de LMERT (os restantes dizem respeito aos fatores físicos e aos individuais) (AESST, 2007). As questões prendiam-se com: (1) a ansiedade ou *stress* provocados pelo trabalho, (2) a satisfação do trabalhador com o seu trabalho, e (3) o ritmo de trabalho exigido pela organização.

No que diz respeito à aplicação dos métodos de avaliação de risco ergonómico, a MARZC foi aplicada a todos os postos de trabalho. A OCRA *checklist* foi utilizada para a avaliação dos postos com um tempo de ciclo inferior a 60 segundos e cujas tarefas incluem ações repetitivas dos membros superiores e manipulação de cargas inferiores a 3kg. Por sua vez, a EAWS foi aplicada aos postos com um tempo de ciclo elevado (acima de 20 minutos) e, conseqüentemente, com uma grande variedade de tarefas, onde são adotadas posturas corporais exigentes e existe a manipulação de cargas com um peso significativo.

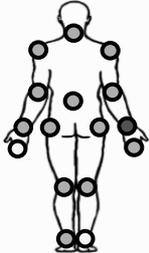
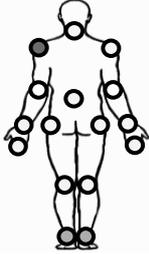
Através dos resultados da aplicação do questionário e dos métodos de avaliação de risco, serão definidos os postos de trabalho prioritários para a implementação de melhorias ergonómicas. A eficácia das melhorias será analisada através da aplicação da MARZC aos postos em causa.

Por fim, através da análise dos resultados da MARZC, será elaborado um plano de rotação de postos de trabalho com o objetivo de introduzir pausas seletivas nas solicitações musculares, diminuindo sobrecargas estáticas e excessivas nos mesmos músculos e tendões utilizados pelos trabalhadores. Pretende-se, assim, diminuir a exposição dos trabalhadores aos fatores de risco, através da diversificação das tarefas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta secção, são apresentados os resultados obtidos com a aplicação dos métodos de avaliação de risco OCRA *checklist* e MARZC, e do QNM ao posto de trabalho A (PT A). Este posto destina-se à embalagem de peças pequenas numa máquina automática, apresentando um tempo de ciclo muito curto (cerca de 3 segundos). O operador trabalha de pé e tem que acionar um pedal em todos os ciclos de trabalho. Os resultados da análise encontram-se na Tabela 1. Com um *score* global de 20, o método OCRA atribui a cor vermelha ao PT A, classificando-o como tendo elevado risco ergonómico. O diagrama corporal obtido com a aplicação da MARZC indica que a maioria dos segmentos corporais apresenta risco alto de LMERT (cor laranja), sendo que o punho/mão direita evidencia um risco muito alto de LMERT (cor vermelha). Os resultados do QNM indicam que os colaboradores classificam como desconforto moderado a sua sintomatologia referente à maioria dos segmentos corporais analisados.

Tabela 1 – Resultados da aplicação dos métodos de avaliação de risco e do QNM ao PT A

Método	PT A
OCRA <i>checklist</i>	20
MARZC	
QNM	

4. CONCLUSÕES

O presente projeto pretende estudar e melhorar as condições ergonómicas de uma secção de embalagem, e, consequentemente, diminuir o risco de LMERT dos postos de trabalho analisados. A OCRA *checklist* classifica como elevado o risco de LMERT para o PT A (risco máximo do método), enquanto a MARZC define como alto o risco para a maioria dos segmentos corporais dos membros superiores. O punho direito apresenta um risco de LMERT muito alto, segundo a mesma metodologia. A sintomatologia autorreferida foi classificada como moderada para a maioria dos segmentos corporais. Desta maneira, a MARZC apresenta níveis de risco de LMERT mais elevados do que os referidos pelos trabalhadores, exceto nos dedos da mão esquerda e no pé esquerdo onde se verificam os mesmos resultados. O trabalho realizado até ao momento mostra que existem oportunidades de melhoria nos postos de trabalho. O impacto dessas melhorias será analisado com a MARZC, sendo que, no final, será elaborado um plano de rotação de postos de trabalho. Os resultados obtidos até ao momento revelam a pertinência do estudo.

5. REFERÊNCIAS

- AESST. (2007). Introdução às lesões músculo-esqueléticas. Facts, 1–2. Retrieved January 3, 2016, from <https://osha.europa.eu/pt/publications/factsheets/71>.
- Carrelhas, V. (2010). Desenvolvimento de uma metodologia para avaliação do risco de LMERT por zona corporal. Revised (Tese de Mestrado não publicada). Universidade do Minho, Guimarães.
- EASHW. (2007). *Work-related musculoskeletal disorders: back to work report*. Bilbao: Agência Europeia para a Segurança e a Saúde no Trabalho.
- EU-OSHA. (2010). *OSH in figures: Work-related musculoskeletal disorders in the EU - Facts and figures*. Luxemburgo: Agência Europeia para a Segurança e a Saúde no Trabalho.
- Kuorinka, B., Kilbom, A., Vinterberg, H., Biering-Sørensen, F., Andersson, G., & Jorgensen, K. — Standardized Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied Ergonomics*, 18 : 3 (1987) 233-237.
- Occhipinti, E. (1998). OCRA: a concise index for the assessment of exposure to repetitive movements of the upper limbs. *Ergonomics*, 41(9), 1290–311.
- Schaub, K., Muehlstedt, J., Illmann, B., Bauer, S., Fritsche, L., Wagner, T., & Bullinger, A. (2013). Ergonomic Assessment of Automotive Assembly Tasks with Digital Human Modelling and EAWS. *International Journal of Human Factor Modelling and Simulation*, 3(3/4), 398–426.
- 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(1), 37–47.
- Uva, A., Carnide, F., Serranheira, F., Miranda, L., & Lopes, M. (2008). Lesões Musculoesqueléticas Relacionadas com o Trabalho. Guia de Orientação Para a Prevenção. In Ministério Da Saúde, Programa Nacional Contra as Doenças Reumáticas, 28.

Prevenindo acidentes: Aperfeiçoando A Videografia Ergonomica

Preventing Accidents: Improving Ergonomics Videography

Jorge Freund¹, Mario Vidal²

¹Universidade Federal Fluminense, Brazil; ²Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brazil

ABSTRACT

Technical and specific aspects of audio visual production for ergonomic assessments. The knowledge required for proceeding a correct ergonomic videography. Research/survey/interviews with ergonomics professionals and students and video documentary makers checking the needs and demands and recommendations for making audiovisuals for ergonomic assessments. The compiling and organizing of these points into a basic repertoire of instructions for ergonomics professionals.

Keywords: Ergonomics Videography, repertoire of instructions, visão paralática, participative

1. INTRODUÇÃO

A produção audio-visual para fins de análise ergonômica não tem recebido atenção devida em sua participação no processo de análise ergonômica. As questões que dizem respeito ao fazer audiovisual para análise ergonômica, na verdade não são exatamente questões do campo da Ergonomia, são questões que dizem respeito ao audio visual mas em relação à Ergonomia sim, que relacionam-se com e participam do processo do fazer Ergonomia. Nos referimos às questões intrínsecas da técnica, da lida com o fazer audio-visual numa amplitude que envolve conhecimento sobre o fenômeno luminoso, questões relativas à imagem, sobre procedimentos para produção e técnicas de entrevistas entre outros. Questões que da parte dos aspirantes a ergonomistas, em função do interesse objetivo impregnado de afã de ultrapassar esta etapa do registro com a qual não sentem-se à vontade e nem realizam a importância da mesma, não recebem a devida atenção em sua importância, e esse desconhecimento acaba gerando uma produção de má qualidade, seja no aspecto da imagem seja na do som, primando por ser inexata, incompleta, dando ensejo e direcionando para conclusões equivocadas, não sendo utilizado em toda sua potencialidade como mídia, não cumprindo com seus objetivos de participar e auxiliar efetivamente no processo de análise ergonômica.

2. OBJETIVOS

Elencar e organizar estas questões essenciais para o produção do registro audio-visual para fins de análise ergonômica, visando formar um conjunto básico de ensinamentos e instruções para o desempenho da atividade, chegando a um conjunto de recomendações que poderão tomar a forma de um pequeno manual.

3. METODOLOGIA

Inicialmente como ponto de partida utilizamos o conceito de desenho de serviços como o define Meroni, pensando o objetivo como serviço, para organizar ideias, delimitar escopos e definir metas, e utilizando a ferramenta HCD (human centered design) como auxiliar.

Realizamos pesquisas junto a estudantes de ergonomia (curso de especialização UFRJ) que apontaram o tipo e grau de deficiências e necessidades com relação ao produzir audiovisual.

Entrevistamos professores e ergonomistas sobre as demandas e expectativas do campo ergonômico com relação ao documentário audiovisual.

Entrevistamos profissionais documentaristas em sua prática do fazer documentário

Realizamos vários documentários em vídeo alguns com finalidade ergonômicas outros como ferramentas de pesquisa e análise.

Diante dos dados colhidos estamos diante do próximo passo: da sintetização e formulação do conjunto de recomendações para realizar videografia ergonômica.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultados das pesquisas junto aos estudantes de ergonomia, com quem foram realizadas entrevistas que pretendiam averiguar o grau de conhecimento possuído pelos ergonomistas sobre o fenômeno luminoso como um todo, luz e sombra, noções de percepção (regras e determinantes) indagando sobre as principais dificuldades para realizar um registro audiovisual que cada um sentia. Estes oriundos de formações diversas como fisioterapia, engenharia, enfermagem, militares etc. revelou que em sua maioria, (salvo aqueles que designers ou arquitetos) embora possuíssem um mínimo de conhecimento básico na lida com a luz no que diz respeito a posicionamento relativo, cuidados com o contraluz etc. seus conhecimentos se restringiam a tal, desconhecendo desde as potencialidades do equipamento utilizado, assim como não possuindo maiores noções sobre a percepção visual e sobre a imagem. Ficaram evidenciadas também desconhecimento de noções sobre posturas físicas durante ato de gravação na relação com o equipamento e com o fato a ser registrado, noções que se formam com uma prática do fazer.

Na entrevistas com os professores e profissionais de ergonomia se configuraram as posições sobre a importância do fazer videografia ergonômica, em sua finalidade de registrar o trabalho real, chamada a atenção para a diferenciação ergonômica, se ergonomia física, cognitiva etc. Reiterada a importância do processo de construção social, até mesmo

aventada a possibilidade da inserção do fazer videografia ergonômica durante o próprio processo de construção social. Da importância do áudio ao colher dados e testemunhos. Da importância e da necessidade de uma prática participativa não só do fazer ergonomia mas mesmo do fazer videografia ergonômica, dada a devida importância e destaque ao trabalhador e sua visão do problema.

Segundo Slavov Zizek a visão paralítica é essencial para uma apreensão mais efetiva e consciente do que é e como é a realidade. É nesse quadro que se deve levar em conta a importância da participação e da visão do trabalhador espelhada eventualmente em produção de informações audiovisuais com a mídia que dispuser. Não é uma ideia tão nova, a ideia do operário produzir a sua visão dos fatos vem da década de 1960 como nos afirma em entrevista o cineasta Silvio Tendler. A profusão e disponibilidade de câmeras é que trazem de volta esta possibilidade como mais uma visão, como complementar em um processo participativo de fazer ergonomia.

Também ressaltada a importância da roteirização antes da ação de registro documental, assim como para finalização e formalização de produto final que será exibido uma edição básica e simples capaz de mostrar evidenciar o fato conforme se deseja.

5. CONCLUSÕES

No presente estágio do trabalho já podemos considerar o seguinte percurso como básico e como ponto de partida o seguinte resumo de qualidades e características necessários no processo:

5.1 Partido

Momento de definições de conduta: Ideias e postulações da proposição de registro do trabalho, questões relativas a procedimentos, ex: como proceder a aproximação com o trabalhador, como estabelecer um elo, uma cumplicidade, uma parceria. Questões relativas ao enfrentamento de obstáculos de caráter previsível ou imprevisível, improvisações possíveis, soluções emergenciais e outros questionamentos. Ex: como e quando interpor, colocar em cena equipamento e iniciar gravação. Estando toda e qualquer prática norteada pelo entendimento do papel do operador como chave.

Métodos de inquirição: procedimentos de entrevista: por exemplo fazer perguntas simples, curtas, uma de cada vez e ouvir mais do que falar, delimitar perguntas-chaves.

Táticas e planos de ação pautados pela ideia de obter a revelação de um fato, de uma história, de uma ação, de uma verdade. Planejamento/ roteiro da produção.

5.2 Solução Técnica/ Manipulação do equipamento

Conjunto de conhecimentos relativos ao funcionamento e manipulação do equipamento, em relação ao fenômeno luminoso e relativos à imagem, visando um controle pleno da situação que enfrenta-se.

Tem um básico preparativo que diz respeito ao exercício de olhar, reparar, ver, atentar à qualidade da luz e sua propagação. Informações sobre percepção da forma. Leis da Gestalt. A prevalência do todo sobre o particular. O contraste figura-fundo fundamental para percepção da forma segundo Vernon(1974, 33). Questões espaciais, os pontos de vista, ângulos, direções e sentidos. Enquadramentos e campos visuais. Movimentos de câmera como realizá-los e posturas e posições de corpo do câmera. Características de equipamento, inovações e possibilidades.

A terceira que não é meta prioritária deste trabalho, trata da interface que vai difundir a informação, comunicar, e por conseguinte orientar, auxiliar na condução do registro audiovisual aqui incluída com um caráter especulativo e pre-delineador:

5.3 Solução gráfica

Diz respeito a formalização de produto gráfico que contenha as noções e instruções definidas como chaves e fundamentais nos pontos anteriores. Escolha de formatos, tamanhos, tipos, cores e estética o partido gráfico do produto final enquanto desenho da forma.

Definição do modelo comunicativo entre quem faz e quem recebe e interage. Trabalhar a possibilidade de modelo interativo, composto como um mapa da mina, um conjunto de dicas, no processo que estará esboçado graficamente.

Layout como um caderno de anotações com espaços em branco a serem completados pelos autores do vídeo, uma cartilha para levar para o campo com antevisões de situações e com instruções diante de impasses e eventuais problemas no processo de registro.

Ou até mesmo um programa interativo de audiovisual onde se vai completando os dados e imagens, e que eventualmente já aporte uma estrutura da apresentação final.

6. REFERÊNCIAS

- [1] Meroni A. and D. Sangirardi (2011), Design for Services, - Gower Publishing Limited, Surrey, England, pp. 1-27
- [2] Vernon M.D.(1974), Percepção e Experiência – Ed Perspectiva
- [3] Vidal M., Bonfatti R., Mattos R., Carvalho P. V., Buarque de Macedo L., (2015)Entrevistas gravadas em vídeo. Mesa-redonda, tema: Videografia Ergonômica, G.E.N.T.E., COPPE/UFRJ
- [4] Tendler S., (2015)Entrevista gravada em áudio : O Fazer Documentário na história do audiovisual.
- [5] Zizek S. , (2008)A Visão em Paralaxe, Boitempo Editions, S.Paulo, Brazil, pp. 282
- [6] Human Centered Design – HCD toolkit, IDEO 2nd Edition

Time to re-evaluate responsibility of mine engineers in Turkey to obtain safer workplace environment

Gokay, M.K.¹, Shahriari, Mohammad²

¹Selcuk University, Mining Eng. Department, Konya-Turkey; ²N.Erbakan University, Dept. of Industry, Konya-Turkey

ABSTRACT

Mining operation in Turkey has been performed since early human history. Civilizations governing this fertile land in old times had several mines and especially metallic mines' products were shipped to Egypt through Mediterranean ports. In those very old days there were surely very limited workplace safety rules. However in modern times, mining operations in Turkey have been regulated to be safer, so all the rules and related legislations have been implemented accordingly to obtain safer working environment in open and underground mines. Besides current mining law and regulatory rules, two big mine disasters were happened in Turkey in 2014. Total lost of life were 319 in these two disasters (Guguen, 2015, Akgul, 2015). There are official reports describing these accidents together with their explanations. In this paper however accident risk in mines and mine engineers' positions in mines were covered by coherent brief analyses. Responsibilities of mine engineers described in the mining law in Turkey. Due to engineering implication in mine operations some uncertainty cases appeared and they were discussed on the bases of authors experiences here.

KEYWORD: Mine accidents, responsibility of mine engineers, special area experts in mining

1. INTRODUCTION

Mining is one of the earliest professions in human history. Despite technical improvements in mining sectors, due to lack of capital investment, some companies have mines operated with minimum level of machinery investment. That means one can find high level mining operations and classic-conventional (primitive) mining operations in the same country as far as the mining law (regulations) permits. Differences in ore bodies, country rock masses, depths, thicknesses, inclinations, mining methods, machineries, workers' expertise result in complicated mining conditions which each government's mining offices should carefully regulate. Human factors in mining workplace safety can be evaluated by considering what kind of problems are originated by miners, it should also be considered what kind of precautions decrease fatal accidents in mines. Indeed, when a problem arose, it is better to obtain professional description of the case and produce solution methods. Shift engineers in mine should be ready possible risky situations or accidents together with pre-described rescue operation. This operation has always been prepared with alternative applications. If an important operational system in mine starts to give early problem signal (symptom), it is advised urgently to solve them as quick as possible.

If the problematic system is a human body for example, checking in hospital through specialist doctors is necessary. Some countries have first level medical control mechanisms like 'family doctors' who decide if the reported problems (by patients) can be classified as illness. If family doctors decide that there are important facts, after obtaining minor test outputs; they definitely transfer their patients to medically specialists doctors, in hospitals. This procedure is very common in some counties so patients have been medically checked and treated by specialists if their illnesses require. Unlike this situation, when the problematic work & safety signals are originated in a mine, responsible shift engineers try to understand problems and they try to solve it. Rules & legislations in this working area are not forcing mine owners (or mine engineers, mine directors) to obtain related; laboratory tests' results. It is also not required specialist evaluation reports for their ongoing problem (or problems). This can be considered first deficit in related legislations in Turkey. A patient with a heart problem is regularly under control of heart doctors (specialists), what about the mines which have problems cause risk in safe mine conditions, could shift engineers handle all types of special expertise subjects in mines like; ventilation, drillings, rock cutting, rock mechanics, rock blasting, transportation, hauling, water drainage, roof failure, slope failure etc. If the responsibility of mine engineers is similar (in some parts) in other countries as well, we have to find the reasons why responsible mine engineers in mines have to decide about whole mining activities including the mining steps from planning to re-cultivation which requires additional expertise. From the mining legislation point of view, for example, in Turkey; family doctors have been asked to not decide about patients' heart disease treatments without transferring those patients to heart specialists in hospital. But mine shift engineers in mines in Turkey must decide about mining related (all kinds of) problems and they order to take precautions they organize work-party to perform necessary mining related operations to restore the problems. Because mine engineers have the responsibility to take care of workers and mine safety while the mining is taking place. Since shift mining engineers in reality are not capable of handling deeply all kinds of mining problems, they may sometimes have shortfalls in their problems solutions. This fact may be one of the reasons which cause the mine accidents in Turkey. When shift mine engineers do not report or announce their daily mining operations properly and, as far as, no workplace accident or profit lost occurs, nobody realizes those deficits. If a mine accident occurs then mine engineers try to explain why they attempted to solve their mine related problems without knowing deep and recent knowledge about them. Therefore decision, operation (action) and related results' responsibility situation is not the same when we compare mine engineers' working situations with a family doctor example. Consequently, it seems that, mine engineers

responsibilities should be reconsidered and restructured by law in Turkey for the sake of occupational accident risk decline and mine safety conditions rises.

2. EXPERIENCES WE SHOULD OBTAIN

Accidents in mines including life and property lost should teach us what were the points which caused those accidents. In some accidents causes of them seem obvious in first sight and they are generally related with human mistakes, machine failures or both. When we mention the human factors, in general workers shortfalls are under consideration. However, workers sometimes could be determined that they were unaware of the danger and they did no significant mistakes. In those cases, the mine plans and design of mining activities and supports might be problematic. Therefore all mine operations should be analyzed step by step from early planning steps to the final one to search if there is a clue of problems which might cause mine accident in future. These considerations may end up with some other sources of unevenness which had been thought as blameless but causes the failure of the mine safety. Since underground mine operations cover many risky working situations, mining law in Turkey requires employment of mine shift engineers. In small mines less than 5 mine engineers are usually employed in Turkey to perform mine operations. These engineers are responsible from; mining methods, mine planning, mine operations mapping, mine operational management, mine ventilation, roof support design, subsidence, stope stability, groundwater pumping, mine transportation and haulage, mine products handling and storing etc. Remembering the family doctor example above, if we try to point out mine engineers positions in a small mine with putting similarities in health sector; shift engineers in small mine in Turkey responsible those facts listed above and they must also supervise the mine operations and perform all necessary steps for potentially dangerous mine sites; including recognizing the type of danger by considering mine safety and risks, plan the restoration actions, organize the workers and machineries to improve safety of that sites, operate to eliminate potential features which might cause problems in mine future, controlling the safety of modifications, monitoring the changed (modified) site for its response. If we put similarities of these actions in health sector we may come across the following actions; if hospital buildings in focus, planning the hospital building (full responsibility of building performance), controlling building stability, operational features' responsibility for hospital's corridors, rooms, lifts etc., in any abnormal natural activity (like earthquake) responsibility of stability in hospital foundation and its construction steps (including the material and methods used to construct). If patient in hospital in focus; problem recognition means here correct diagnosing the patient's illness (any type), planning the treatment (any branch), if necessary perform operation, take care of patient after operation, monitor the patient for a while. These facts in medical sectors are seem illogic and illegal for a doctor or a group of doctors (less then 5 doctors for example) to be performed for even a small hospital case. But this is the case for mine shift engineers' responsibility in Turkey for small mine operations. This responsibility covers area for those mine engineers are too big to be fully performed. It is not reasonable to expect enhanced-control of occupational accident risks and mine safety situation to be fulfilled for a small mine in Turkey by its own handful number of mine engineers. These responsibility cover area for mine engineers should then be reevaluated for safer mine operations.

There is another side of coin and that includes the official monitoring actions of mines. In Turkey officers from Ministry of Energy and Natural Resources control and monitor the mines as well. These officers, "mine inspectors", check out the mining operation in a mine and decide if they are fully obeying legislation and rules (laws). In order to do this job, mine inspectors regularly visit the mines in Turkey. After each visit, reports are prepared by inspectors including their evaluation. They have right to stop mine activities even they can close the mine if the mine operations are too risky. Mine inspection, in other words overall official controlling & monitoring system (according to mining and work related laws) seems reasonable in Turkey to obtain safe mine working sites. However, as it is already mentioned above, there are some problematic facts in mining engineers' responsibility cover areas. Additionally, mine inspection system should also need reevaluation and restructuring. These facts are as follows;

a) If there is controlling or inspection mechanism for machines, laboratories, buildings, bridges, skyscrapers, nuclear power plants, quarries, tunnels and mines during their operations, someone may think that everything is controlled by inspectors (official governing officers). However this is not the actual case, inspectors check workplace safety through observation and fulfilling especial format. They generally do not measure galleries and mine stopes for mapping purposes, they do not collect rock mechanics samples from the mine or other data to perform separate tests in their main offices. That means they can not evaluate mine plan and all the other operational features in the mine by their own field & laboratory data set. In some cases; mine shift engineers may not full experts on, for example, rock supports; in addition mine inspectors of that mine may also not expert on the subject. One side deciding on rock support in a mine the other side is inspecting if the design is suitable without supplying any field and laboratory tests. Since this is not good in rock supporting, it can be meaningless for other mining operations as well. Mine company's expert group should prepare designs (or plans) of each individual mine activities based on numerical field & laboratory data. When the "mine inspector" arrive a mine for inspection, they should also collect their own data. Then inspectors should evaluate the mine conditions and analyze the their own data to reach several results. After that, their results and mine expert designs should be compared to reach meaningful conclusion about mine safety. Just observation in a few days of inspection seems not enough in Turkey and might have been one of the unseen influence on occurred fatal mine accidents.

b) Second facts to be considered; How to select mine inspector candidates for government office. Same question should be directed to the mine companies; how to employ mine shift (safety) engineers for their mine? If candidates are planned to be selected by certain kind of examination, directors should always ask themselves if the examination

measures the candidates' knowledge, experiences or their memory capacity. It is always better to select related candidates among specialist (experts, MSc or PhD graduates, etc). We suppose that the engineers who have habit to solve original mine related problems might understand the danger of forthcoming accidents and offers the specialists to solve. In this case mine shift engineers have also enough experience to communicate with "mine inspectors". This approach can only offer a method that; if the mine suffers from pillar damaging or roof strata fracturing for instance, rock mechanics specialists will handle the problem together with laboratory tests. Otherwise the problem should be fixed to a "so called a solution" by mine shift engineer who may have not had enough expertise, experiences or data. It is important here to point that, there should be legislation to follow in this kind of mining related problems. If there is no written instructions, miners are not fully aware of mine accident cases to improve workplace safety.

c) Mine company directors have to understand that mining operations are dangerous and should be handled by special workers and experienced engineers. Besides of their experiences, obtaining special reports for certain types of mine related subjects increase the safety of their mining operations. Shift engineers in a mine should be asked to record any mining activities in their mine. There should be rules (format) how to report the activities; mine gallery advancing, longwall operations, working at stopes, repairing the haulage mechanism, blasting activities etc. for instance should be recorded in detail. These reports should have even progressive photos if it is necessary. This may supply back analyses opportunity for mine planning engineers to analyze the occupational risk analyses. In Turkey mine activities are reported everyday, but detail reports (covering the shift engineers evaluation and recommendations) on activities are also asked to be prepared. Consider a mine, all its openings in underground were recorded by mine shift engineers (including gallery face pictures after each blasting). If these openings are also designed according to performed rock mechanics tests by them, if similar photo records and lab.& field tests have been collected by mine inspectors during his/her inspection visits, these two separate sets of information can then be compared for different mining and rock related purposes. Hopefully this might be the cases in mine industry in future which is expected to decrease the life lost in mine accidents in Turkey.

3. CONCLUSION

Mine engineers who work for a mine company in remote areas design necessary mine facilities (like: galleries, stopes, longwalls, shafts, slopes etc) and they are also responsible from the job & operations in their mines. Is this a good and meaningful manner to follow, this application should be replaced by new work strategies where mine companies are asked to hire more experts. Therefore, engineers hired should have different experiences and specialties to control all the mine working environments. Otherwise hiring an engineer for a mine and saying "you are responsible from everything in this mine, from designing to implementation" is an unrealistic case which should be re-evaluated to change.

4. REFERENCES

- Akgul, M. (2015) Coal mine accidents, Turk Thorac J., N16, (suppl-1) pp1-2, DOI: 10.5152/ttd.2015.008
Guguen, L. (2015) Putting profits over people: Turkey's treacherous mining industry, Global worker, N1, pp12-16, <http://www.industrialunion.org>

Evaluation of the Quality of Work of the Health and Safety Service Using the Servqual Method - a Case Study in Polish Company

Hanna Golaś¹, Anna Mazur¹, Beata Mrugalska¹

¹Poznan University of Technology, Poland

ABSTRACT

The role of health and safety services in Polish companies has increased significantly since the industrial plants started paying more attention to the health and safety of the people they employ, even if for economic reasons. The result of employees not complying with the safety requirements at work are losses which by far exceed the costs of prevention and compliance with the requirements of safety standards. The article presents the basic objective of appointing health and safety services in Polish companies. It tackles the issues of taking care of safe conditions by employees, and continuous cooperation with top management of companies which involves current reporting and continuous commitment to the creation, improvement and streamlining of the work environment. The authors have presented the results of studies evaluating the quality of work of a health and safety service in a manufacturing company from the foundry industry employing more than 120 people. To assess the quality the Servqual method was used, which allowed to determine the differences in the level of quality expected by employees who are recipients of the services rendered by the health and safety service and the quality actually received. The presented results indicate explicatively the areas where the greatest gaps and need of application of preventive actions were identified.

KEYWORDS: evaluation of the quality of services; Servqual, health and safety service, quality gap

1. INTRODUCTION

In Poland, the regulations for health and safety services in companies are governed by the law, in particular the Labour Code and the Decree of the Council of Ministers dated 09.02.1997 on occupational health and safety (as amended). In accordance with their requirements the employer who employs more than 100 people creates an occupational health and safety service (OHS service), which performs advisory and control functions in the field of occupational health and safety. If the employer employs fewer than 100 people, they entrust the tasks of the OHS service to an employee performing other work. The employer may carry out the tasks set out for the OHS service by themselves only if: they have the appropriate expertise acquired through education or training and employs 10 people (or 20 people and has been qualified in the group of activity for which no higher than the third category of risk has been established within the meaning of the regulations on social insurance for accidents at work and occupational diseases). There is also the possibility to delegate OHS service tasks to specialists from outside the workplace. Although the regulations for health and safety services in Polish companies are defined by the law, in every company such services may be organized in a manner specific to the principles of the organization. Currently, companies focus specific attention on the role and requirements of internal and external stakeholders.

Recognizing the needs of stakeholders and designing organization processes in such a way as to permit their fulfilment is currently the only reasonable way to achieve measurable economic benefits in the long-term period (Jasiulewicz-Kaczmarek, 2009). Company employees, as the most important internal stakeholders, are exposed to onerous, harmful and dangerous factors. Thus, the aim of health and safety management and occupational health and safety services should be to reduce this exposure, among other things by ensuring safe working conditions (Mazur, 2015).

The aim of this article is to present the results of research carried out in the second half of 2015. They indicated the level of employee satisfaction with the functioning of the OHS service in a company producing metal and lead parts for traction and industrial batteries.

2. MATERIALS AND METHOD

Research on the quality of services is complicated because of the fundamental characteristics of services such as intangibility, impermanence and inseparability. The choice of appropriate methods to assess the quality of a service is very important because the reliability and accuracy of the results depend on it. The Servqual method refers to the difference between the expected service and the received one. The main tool is a specifically designed questionnaire which consists of 22 pairs of statements constituting five sets of criteria for assessing the quality of a service, i.e. the tangibles of services, reliability, empathy, assurance and responsiveness (Parasuraman et al., 1993). The Servqual method is used to evaluate the quality of services in different industries and in different areas of services and can be successfully applied, for example, in the field of occupational health and safety or to assess the training offer in the area of occupational health and safety (Saadon, et al., 2015) or the ergonomic assessment of the quality of financial services for the elderly (Butlewski, et al., 2014). In the first stage of the study the authors used the method of individual brainstorming. The study involved 10 people (President of the Board, 5 department managers, 2 production managers and 2 representatives of the OHS service), who had been shown the responsibilities of the security service as required by the law. As a result of the brainstorming 22 quality proposals were defined which decide on the quality of work of the OHS service. The postulates are summarized in a Servqual form (Table 1).

Table 1 – The Servqual questionnaire used when assessing the quality of work of the health and safety service.

	Area of OHS service evaluation	EXPECTED							PERCEIVED						
		1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
Tangibility of services - equipment, clothing, behavior	1	OHS service representatives follow the rules of health and safety throughout the company.													
	2	OHS representatives use computers to store OHS documentation.													
	3	OHS representatives maintain records and documents in such a way that it is possible for another person to locate them.													
	4	OHS representatives use measuring instruments to assess working conditions (beside those outsourced when in doubt).													
Reliability of service	5	OHS representatives present the Board with clear and unambiguous reports on the state of health and safety.													
	6	The results of controls by the State Labour Inspectorate do not impose penalties.													
	7	The OHS service cooperates with department managers.													
	8	The OHS service provides information on changes in the law.													
	9	The OHS service ensures that all required documents are submitted to personal records.													
Empathy – understanding needs	10	The applied solutions are tailored to the risks and their implications for the workplace.													
	11	OHS representatives devote sufficient time to situations, e.g. an accident at work, professional risk assessment.													
	12	The OHS service understands the employer and does not use templates to resolve issues.													
	13	OHS service representatives solve individual employees' problems related to health and safety.													
	14	OHS service representatives offer advice and assistance to all employees.													
Assurance - knowledge and professionalism	15	OHS service representatives are actively involved in controls by external units.													
	16	OHS service representatives offer solutions to the comments made by external control units.													
	17	OHS service representatives can offer practical solutions that will improve the state of OHS.													
	18	OHS service representatives have the education required by the law.													
Responsiveness - promptness	19	OHS service representatives fill in accident related documents timely.													
	20	OHS service representatives carry out periodic training of employees according to a schedule.													
	21	OHS service representatives respond immediately to situations reported by employees.													
	22	Every employee is in an ongoing contact with OHS service representatives by phone and e-mail.													

The questionnaire presented above was submitted for evaluation to 100 randomly selected employees in the company, what constitutes 76% of working people. Respondents marked with a cross what their expectations were towards the health and safety service and how the service actually performed its duty. A typical Servqual scale was used, where 7 means “completely agree with the statement”, 4 means “no opinion” and 1 means “completely disagree with the statement”. In order to carry out the analysis of responses all complete questionnaires (N=100) were taken into account.

3. RESULTS AND DISCUSSION

The studies determined the average level of gaps for each of the statements in each dimension of the quality of the service provided by the OHS unit. On the basis of the difference between the perception of the services provided by the OHS service and their expected level a value was achieved that indicates the quality gap of the service (Table1). A chart of medium levels of gaps for the studied OHS service in the selected company is shown in Figure 1.

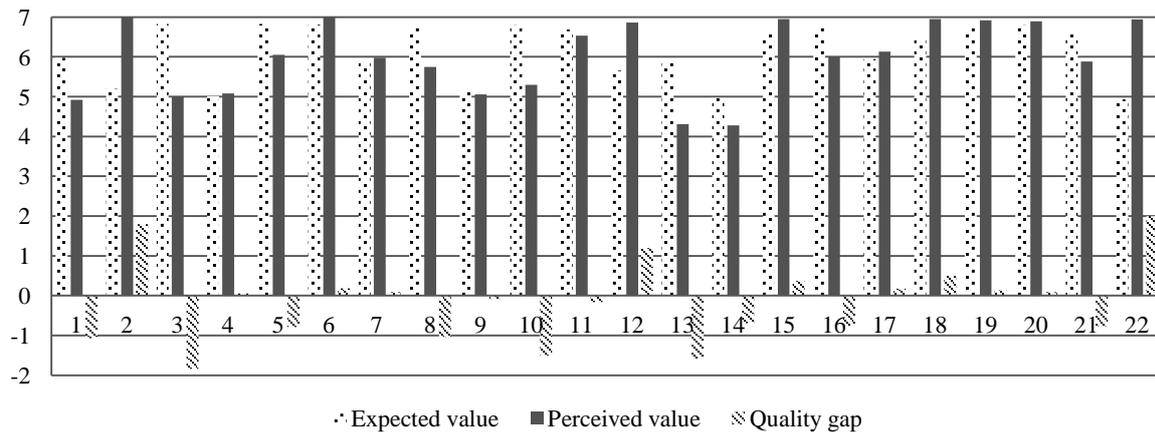


Figure 1 - The level of gaps for the evaluation of the OHS service.

The resulting degree of difference determines which areas of the company activity need quality improvement, and which operate in accordance with the requirements and expectations of the recipients of the service, i.e. all company employees.

Acting on the assumption of the Servqual method that subjective recipient's feeling of service is very crucial, the analysis of the results is done. The statistical tests are not performed in this case as quality is a subjective category of description and strictly related to the characteristics of the analysed service.

4. CONCLUSIONS

The application of the Servqual method to OHS service allows to easily and effectively collect data for company owners who are responsible for health and safety of their employees. On the other hand, it provides a diagnostic tool for the areas of organization where identification and implementation of improvement actions are required.

The presented results indicate that the greatest gaps are in the following points: OHS representatives maintain records and documents in such a way that it is possible for another person to locate them (-1.83 difference), OHS service representatives solve individual employees' problems related to health and safety (- 1.58 difference).

The measures were related to organization of OHS documents with the participation of a human resources representative so that necessary documents can be easily found in the event of such a necessity as, for example, an inspection by the State Labour Inspectorate. The other situation was addressed by setting up regular duty hours for the OHS service for the production and administration staff.

5. REFERENCES

- Butlewski, M., Misztal, A., Tytyk, E., Walkowiak, D. (2014). Ergonomic service quality of the elderly on the example of the financial market. *Occupational Safety and Hygiene II - Selected Extended and Revised Contributions from the International Symposium Occupational Safety and Hygiene, SHO 2014*, pp. 579-583.
- Jasiulewicz-Kaczmarek M. (2009) Participatory Ergonomics as a Method of Quality Improvement in Maintenance B.-T. Karsh (Ed.): *Ergonomics and health aspects of work with computers. Lecture Notes in Computer Science* 5624, 153-161.
- Mazur, A. (2015). Model of OHS Management Systems in an Excellent Company, In Antona M, Stephanidis C. (eds.) *Universal Access in Human-Computer Interaction. Access to the Human Environment and Culture, LNCS Vol. 9178*, pp. 456 – 467.
- Parasuraman, A., Berry, L.L., Zeithaml, V.A. (1993). More on improving service quality measurement. *Journal of Retailing* 69 (1): 140-147.
- Saadon, M.S.I., Mustafa, Z., Za'im Kamarulzaman, K. (2015). The Integration of the Kano Model and SERVQUAL into the House of Quality for Developing Occupational Safety and Health Training Program. In *The Malaysia-Japan Model on Technology Partnership*, Springer, 213-223.

A Construção Civil e a Gestão de Saúde e Segurança no Brasil e em Portugal: um olhar sobre as obras de pequena dimensão.

The Construction and Health and Safety Management in Brazil and Portugal: a look at the small construction works.

Haroldo Gomes¹, Pedro Arezes² and Luiz Carlos Fadel de Vasconcelos³

¹Cefet/RJ, Brazil; ²University of Minho, Portugal; ³Fiocruz-Fundação Oswaldo Cruz, Brazil

ABSTRACT

The construction industry sector has some peculiarities when comparing to other economic sectors, whether in Portugal or Brazil, it plays a key-role in developing countries. However, it is also one of the economic sectors where more work accidents occur and therefore, the industrial sector where the risk of accidents is higher. Because of this, both Brazil and Portugal have sought to improve management tools used in this sector in order to minimize the adverse effects of work accidents in this activity. The current work, a bibliographic database, aims to analyse the main management tools that are used either in Portugal or Brazil, regarding occupational health and safety conditions in small construction works, with the objective to identify future contributions. From the obtained results, it is possible to conclude that there is still much to deepen and discuss on this subject, particularly regarding the small-scale construction works. It was also possible to consolidate the idea that a knowledge and experience exchange and transfer between both countries can be important at aiming an improvement of the management tools used in this particular economic sector.

KEYWORDS: Construction; Health and safety management; Work Environment conditions; Health and Safety Plan; Brazil; Portugal

1. INTRODUÇÃO

Segundo estimativas da Organização Internacional do Trabalho (OIT, 2004) aproximadamente 60 mil acidentes mortais acontecem anualmente no mundo em obras de construção. Em Portugal, segundo a Autoridade para as Condições do Trabalho (ACT, 2015), só em 2014 ocorreram 88 acidentes de trabalho graves na indústria da construção civil. No Brasil, e segundo dados do Tribunal Superior do Trabalho (TST, 2015), só no ano de 2010 ocorreram 54.664 acidentes na construção. O tema da saúde e segurança na construção é relevante, não só por se tratar de uma atividade perigosa, mas também, e sobretudo, porque a prevenção dos acidentes de trabalho nas obras exige um enfoque específico, tanto pela natureza particular do trabalho de construção, como pelo carácter temporário dos locais de trabalho (canteiros/estaleiros). Diante desse contexto, Portugal e Brasil têm revisto e/ou criado a legislação com o intuito de modificar essas estatísticas e, principalmente, garantir a saúde e segurança dos trabalhadores envolvidos. No Brasil, a legislação pertinente é composta por um conjunto de Normas Regulamentadoras (NRs), enquanto que em Portugal a legislação tem sido publicada maioritariamente através de Decretos-lei. Em ambas as legislações é possível encontrar a referência a um instrumento de gestão que é praticamente comum a ambos os países. No caso brasileiro, o principal instrumento de gestão da Saúde e Segurança na Construção Civil é o PCMAT - Programa de condições do Meio Ambiente de Trabalho, que é parte integrante da Norma Regulamentadora 18. Já em Portugal, o Decreto-Lei nº 273/2003, de 29 de outubro, prevê o PSS-Plano de Saúde e Segurança. Ambos instrumentos são importantes meios, cuja aplicação deve ser, segundo a legislação, centrada na prevenção de acidentes. Neste estudo, inicia-se uma análise mais detalhada destes instrumentos, da sua aplicabilidade e da forma como estes são considerados no ciclo de vida das obras de construção. A investigação aqui reportada procurou dar uma maior ênfase às obras de pequena dimensão, as quais são normalmente excluídas deste tipo de pesquisa, tornando-as praticamente “invisíveis”. Para caracterizar as pequenas obras de construção civil em Portugal e no Brasil, foco deste trabalho, partiu-se da análise da legislação, observando-se vários aspetos que tornaram possível caracterizar e situar as obras de construção de pequena dimensão.

2. O CASO DE PORTUGAL

2.1. Instrumento de Gestão (PSS)

O PSS previsto no DL 273/2003 é o principal documento da estratégia de melhoria das condições de segurança e saúde nos estaleiros de construção em Portugal. Em relação à legislação anterior, as responsabilidades dos intervenientes estão agora melhor definidas e foram colmatados alguns dos anteriores vazios (Garcia, 2009). O PSS leva ao planeamento da prevenção dos riscos profissionais, o que por sua vez leva à necessidade de planear detalhadamente a execução das atividades em obra (Cabrito, 2002).

Os estaleiros de construção caracterizam-se por uma grande e diversa rede de contratação e de subcontratação de empresas e de trabalhadores independentes. Esse facto torna, por si só, muito difícil a gestão da segurança. O DL 273/2003 obriga à criação de um único PSS e à nomeação de um único coordenador de segurança em obra, ambos dependentes do dono de obra, com o objetivo de fazer com que, em matéria da segurança e saúde, o estaleiro funcione como se de uma só organização se tratasse. Com o DL 273/2003 foram criados cinco novos documentos (comunicação prévia, o PSS em projeto, o desenvolvimento do PSS, as fichas de procedimentos de segurança e a compilação técnica), tendo sido definidos os conteúdos e respetivas estruturas, assim como quem fica responsável de os elaborar ou mandar elaborar.

A comunicação prévia é da responsabilidade do dono de obra e visa informar a ACT (organismo fiscalizador em matéria de segurança no trabalho), que a obra se vai iniciar, nos termos do artigo 15º do DL 273/2003.

O PSS em projeto é elaborado durante a elaboração do projeto e visa a planificação da segurança, de forma a minimizar a sinistralidade nas fases posteriores.

O desenvolvimento do PSS é feito pela entidade executante, de forma a compatibilizar os princípios orientadores que constam do PSS em projeto com a forma como efetivamente a empresa trabalha, com os métodos, técnicas e processo construtivos, com as máquinas e equipamentos de trabalho que prevê utilizar e com a cultura da empresa.

As fichas de procedimentos de segurança são da responsabilidade da entidade executante. Estas fichas são usadas quando não é necessário elaborar PSS, mas quando há trabalhos que implicam riscos especiais

Por fim, a compilação técnica é da responsabilidade do dono de obra e visa promover a segurança de quem no futuro vier a fazer intervenções nas obras, pois contém nomeadamente as telas finais das diversas especialidades das obras, nos termos do artigo 16º do DL 273/2003. Dessa forma, sabe-se o que está efetivamente construído e com que materiais.

2.2. Caracterização da pequena obra

Embora na legislação portuguesa não haja uma definição clara sobre o que é uma pequena obra de construção, numa perspetiva da segurança e saúde no trabalho da construção, tendo em atenção o nº 4 do artigo 5º verifica-se que é referido que o PSS apenas é obrigatório em obras sujeitas a projeto e que envolvam trabalhos que impliquem riscos especiais, previstos no artigo 7º ou na comunicação prévia da abertura do estaleiro. Por outro lado, no nº 1 do artigo 15º é referido que o dono da obra deve comunicar previamente a abertura do estaleiro à Inspeção-Geral do Trabalho quando for previsível que a execução da obra envolva uma das seguintes situações:

- tenha um prazo total superior a 30 dias e, em qualquer momento, a utilização simultânea de mais de 20 trabalhadores;
- se prolongue por um total de mais de 500 dias de trabalho, correspondente ao somatório dos dias de trabalho prestado por cada um dos trabalhadores.

Pode-se concluir que as obras não sujeitas a projeto, bem como as obras sujeitas a projeto mas para as quais não seja obrigatório fazer a comunicação prévia da abertura do estaleiro, podem ser consideradas de obras de pequena dimensão.

3. O CASO DO BRASIL

3.1. Instrumentos de Gestão de Saúde e Segurança no Trabalho (PCMAT)

A legislação de Segurança e Saúde no Trabalho (SST) teve um salto qualitativo no ano de 1978 com a elaboração e a publicação das normas regulamentadoras, tendo como específica para o setor da construção a norma regulamentadora nº 18 (NR-18). Surgiram dentro da legislação de SST no Brasil os programas que fazem parte das normas, como o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) da NR-09; Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional (PCMSO) da NR-07 e o Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção Civil (PCMAT) da NR-18, foco da análise deste trabalho.

O PCMAT, concebido nesta norma para prevenir acidentes e doenças ocupacionais, é um programa que contém ações preventivas de segurança e saúde do trabalho com o objetivo de antecipação de riscos inerentes a cada atividade a ser desenvolvida nos canteiros de obra, determinando medidas de proteção e definindo responsabilidades para todo pessoal que administra e participa do empreendimento.

O PCMAT pode ser entendido como um programa de gestão de SST para o canteiro de obra, contendo projetos de segurança e saúde para prevenção de acidentes e doenças dos seus trabalhadores. Sendo este o principal instrumento de gestão no canteiro, deve ser elaborado pela empresa principal.

A implementação deste programa permitiria um efetivo gerenciamento do ambiente de trabalho, do processo produtivo e de orientação aos trabalhadores. Neste programa é recomendada à integração com os demais programas que constam das outras Normas Regulamentar, nomeadamente do PPRA - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais-NR-09 e do PCMSO-Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional- NR-07 (Felix, 2005).

3.2. Definição Pequena obra de Construção Civil

Na própria exigência para elaborar este importante instrumento de gestão de SST (PCMAT) da principal Norma Regulamentadora – NR-18, do setor, encontramos uma lacuna que nos permite definir uma obra de pequena dimensão:

A norma exige a elaboração de um PCMAT para canteiros com 20 ou mais trabalhadores, contemplando os aspetos desta NR-18 e outros dispositivos complementares de segurança (18.3.1) e onde deverão ser considerados como trabalhadores todos os empregados de todos os empregadores que estiverem em atividade no canteiro mesmo em períodos diversos.

Conclui-se, portanto, que se o conhecimento da NR-18 e seu cumprimento são obrigatórios em qualquer obra da construção civil, esta normativa, ao estabelecer que as empresas com 19 ou menos empregados não são obrigadas a seguirem o PCMAT, está, na verdade, deixando uma grave lacuna no que tange aos preceitos de segurança e de saúde nos pequenos canteiros de obras (Gomes, 2011).

4. COMPARAÇÕES ENTRE BRASIL E PORTUGAL

Atualmente, em Portugal, nas cidades mais importantes, do ponto de vista de sua dimensão, tem-se verificado um crescimento das reconstruções e acondicionamento de edifícios, geralmente para fins habitacionais. Estas obras não têm a mesma dimensão que as obras de construção de raiz, sendo geralmente obras mais pequenas, exigindo menos especialidades, mas sendo mais rápidas de executar, pelo que recorrem a empresas de menor dimensão, com menos

trabalhadores e menores níveis de organização empresarial. Este facto pode levar à precarização das condições de trabalho e ao aumento da sinistralidade.

No Brasil, por sua vez, nas obras de pequena dimensão a relação de trabalho se dá, via de regra, sem contrato e, na maioria das vezes, apenas com um acordo entre as partes. E é nessa precariedade de relações no trabalho que as condições de segurança do trabalhador ficam fragilizadas, levando, muitas vezes, ao erro, à falha e ao acidente

O PCMAT, como um instrumento de gestão, não consegue atender as prerrogativas que existiam no momento de sua concepção. O que se encontra é mais um documento para dar conta do cumprimento da legislação. Na prática, principalmente no que tange as pequenas obras, o que se observa é uma falta de conhecimento e, portanto, uma falta de comprometimento do pequeno empregador com a segurança e saúde de seus trabalhadores.

Nesse microcosmo que é o canteiro de obra, fica evidenciado que nas grandes empresas a gestão de saúde, segurança e a prevenção de acidentes são mais evidentes e manifestas, seja porque existe mais pessoal especializado - técnicos, médicos e engenheiros -, seja por causa da sua “visibilidade” para a fiscalização, o que faz a empresa se sentir obrigada a seguir os padrões normativos. No entanto, este quadro não se verifica nos pequenos canteiros.

Tanto o Brasil, como Portugal, possuem nos seus instrumentos de Gestão, PCMAT e PSS respetivamente, dados bastante concretos e notadamente detalhados para se confrontarem e se apropriarem de algumas possibilidades para sua gestão.

Há que considerar ainda que sendo Portugal um dos membros da UE, que traça diretivas comuns a todos os países do bloco europeu, se beneficia desta troca de informações entre os demais países. Fato que permite acompanhar de perto como cada país, dos 28 ora integrantes da UE, adaptou estas diretivas ao seu direito interno e o que conseguiu de relevante para minimizar os acidentes nos seus canteiros de obras.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dada a natureza e as características atípicas da indústria da construção civil, há necessidade de criar e adaptar novas formas de gerenciamento para a segurança ocupacional, de modo a permitir às empresas, não só a garantia de sobrevivência, mas também a melhoria da qualidade de seus produtos e sua melhor adequação aos novos valores sociais emergentes. Não há formas nem padronização de programas de gestão. Cada caso é um caso e não há um canteiro igual ao outro, principalmente quando se trata de obras de pequena dimensão.

Como sugestão, poderá ser promovida a adaptação dos instrumentos de gestão dos dois países, podendo cada um deles se apropriar dos saberes e experiências do outro e vice-versa, bem como se poderá criar um instrumento de gestão específico para as pequenas obras, enfatizando apenas os itens mais importantes de segurança e de prevenção de acidentes nesses contextos.

Outra sugestão que resulta deste trabalho é a necessidade de regularização dos locais em obras de pequenas dimensões. Se as pequenas obras, dentro de parâmetros adequados, fossem notificadas, haveria maior consciência e maior aplicação das normas de segurança e de prevenção de acidentes em todos os canteiros. É preciso considerar que a pequena obra é uma componente essencial da infraestrutura urbana habitacional. Bastará verificar, por critério aleatório, qualquer quarteirão de qualquer cidade do Brasil ou de Portugal, independente do porte, para confirmar que existe uma profusão de pequenas obras, tanto de responsabilidade do poder público, quanto de empresas privadas ou, ainda, do cidadão comum.

Há um longo caminho a percorrer, contudo, já se percebe que o processo de trabalho precisa ser modificado, restando, agora, multiplicar conhecimentos, divulgar as práticas seguras, promover a saúde do trabalhador e dar visibilidade às obras de pequeno porte, garantindo, dessa forma, condições de trabalho seguras e saudáveis ao trabalhador das pequenas obras da indústria da construção civil no Brasil e em Portugal

6. AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer ao Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET-RJ, Brasil), bem como à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES, Brasil), que concedeu uma subvenção para este estudo de pesquisa (Processo n. BEX 1651 / 14-5).

7. REFERÊNCIAS

- Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego (2014). Norma Regulamentadora 18.
- Cabrito, Arlindo José Ribeiro Mendes. A segurança e saúde no trabalho da construção e a aplicação dos princípios gerais de prevenção na fase de projecto. Dissertação de Mestrado. Minho: Universidade do Minho, 2002.
- Felix, Maria Christina. Programa de condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção – PCMAT: Proposta de estrutura de modelo. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Fluminense, 2005.
- Garcia, Sofia del Carmen Pereira Barracosa Pais. Caracterização da Eficácia do Plano de Segurança e Saúde em Obras de Construção Civil. Dissertação de Mestrado. Instituto Politecnico de Setubal, 2009.
- Gomes, Haroldo Pereira. Construção civil e saúde do trabalhador: um olhar sobre as pequenas obras. 2011. 23f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro.
- Organização Internacional do Trabalho – OIT. In: DIAS, Luiz Alves. Segurança e Saúde no Trabalho da Construção na União Europeia. 2004.
- Tribunal Superior do Trabalho – TST. Dados dos acidentes do trabalho de 2011.

Ergonomics aspects in occupational risk management

Adam Górny¹, Joanna Sadłowska-Wrzesinska¹

¹Poznan University of Technology, Poland

ABSTRACT

The article discusses the need to ensure that workers feel comfortable and well in their working environment as a prerequisite for high-quality efficient performance. To that end, systemic risk assessments need to be conducted, risks need to be properly managed and ergonomic criteria need to be incorporated into the process of selecting improvement measures. The use of ergonomic assessment criteria allows to increase the area of influence and achieved risk reducing will help improve working comfort and, as a consequence, achieve a better working environment and boost employee welfare at work.

KEYWORDS: ergonomics, occupational risk, management, safety, improvement of working conditions

1. INTRODUCTION

In the process of ensuring safe working conditions, employers are fundamentally responsible for assessing the occupational risks associated with the tasks performed at work. Risk assessments should be recognized as integral to systemic efforts to improve occupational safety. To enhance the effectiveness of actions taken, affecting the minimization of onerous employment must be applied ergonomic criteria underlying the pro-humanistic approach organizations, consistent with modern principles of social responsibility (Górny, 2014b). Risks should also be assessed with the use of proper risk management tools (Górny, 2014a) so as to ensure continuous improvements in that process.

2. THE NATURE OF OCCUPATIONAL RISK MANAGEMENT AND THE TASKS INVOLVED

Risks may be described in reference to individual fields of activity with proper account taken of machinery risk, human physical performance, human mental performance, human performance with regard to physical, chemical and physiological working conditions, human sensory performance, the ergonomic design of control centers and clerical work (Fisherova, 2013, Kawecka-Endler, 2014). To ensure improvements in various conditions of human performance, it is necessary to apply methods that will produce the desired effects across all interactions that occur between man (worker), the workstation (machines, technical equipment) and the working environment (Górny, 2011). The outcome of risk assessments can therefore be described as ensuring that:

- any humans in and around the working environment remain safe and healthy,
- any technical items are in good working order and do not cause adverse impacts on the operators,
- the humans are kept safe from any adverse effects coming from the working environment in which tasks are performed.

To that end, an organization's occupational safety principles need to be applied to all matters having to do with risk assessment. Risk mitigation measures need to be incorporated into the overall management of the organization while improvement measures need to be approached systemically (Górny, 2011, Sutton, 2015). Risks should be managed through coordinated efforts that extend to managing and overseeing any risk-related measures pursued in organizations (ISO 31000, Ramos, et al., 2015). To that aim, one needs to incorporate management policies, procedures and practices in all actions that involve identifying objectives and hazards, analyzing event impacts, developing risk handling principles, monitoring risks and conducting reviews. Also of importance in risk management is the psychological and social condition of humans, the knowledge in their possession and any preferences they may have. Risk management may well be associated with the management of occupational health and safety. Therefore, the concept of risk management may be based on the improvement loop that covers efforts to ensure a given organization operates efficiently in specific fields (Górny, 2014a, Sutton, 2015).

Based on similarities between the management processes pursued in various fields of human activity, one may expect that an organization-wide risk management effort should (ISO 31000):

- contribute to the attainment of the organization's objectives and performance targets,
- become one of the tasks pursued by the management and an integral part of all processes,
- help make informed decisions and clearly recognize areas of uncertainty and how they can be handled,
- contribute to efficiency improvements and the achievement of comparable and credible improvement outcomes,
- help make use of the available information, reflect the organization's operating environment and the profiles of the risks it faces,
- help recognize possibilities and account for the perceptions and intentions of any people within and outside the organization who might facilitate or hamper the achievement of the organization's goals,
- help ensure proper representation of stakeholders in the improvement effort and the incorporation of their opinions in defining criteria applicable to risk assessment and risk acceptability,
- be a dynamic process with built-in flexibilities for change response,
- facilitate the adoption – within the organization – of continuous improvements in parallel with other areas of management.

3. MANAGING RISKS FOR THE IMPROVEMENT OF OCCUPATIONAL SAFETY

3.1. Use of ergonomic requirements in managing working conditions

Ergonomics is a pivotal part of the requirements that underpin work safety (ISO 26800, Broberg, et al., 2011). Its importance follows from the significance and the key role played by the individuals at whom measures are targeted. The significance of the

individuals additionally influences the scope and methodology of the measures taken. To minimize the loads and strains borne by such persons, it is necessary to examine each group at risk and, in particular, any groups that are less resilient under exposures to work loads and strains such as women, minors, the disabled and workers who have only received limited occupational training (Carrilo, et al., 2013). It should be seen as a sign of a modern approach to the development of the employees' needs. Just as importantly, one needs to account for factors that are critical for the efficient performance of work and that relate to task performance durations. Such factors are closely associated with the achievement of an ergonomically compliant working environment. This is particularly crucial for factors whose impacts vary by season of the year or time of day.

Ergonomic guidelines should be followed in all fields of human operation that are essential for efficient work performance. To ensure proper working conditions, one needs to employ improvement methods that are fully adjusted to the nature of the issues at hand (Fisherova, 2013). The achievement of benefits in the form of increased work comfort hinges on adherence with ergonomic guidelines while respecting the standards which account for the human factor (Karwowski, 2006).

3.2. Ergonomics in risk management

The enterprises that approach their safety requirements systemically view risk assessments that respect ergonomic guidelines as an integral part of their overall management systems. In performing such assessments, they recognize the human-related aspects of pursuing the required safety level. To ensure proper conditions for workers in the working environment, such organizations need to account for the ergonomic principles that govern the development of working environments and work appraisal by reference to the tasks, tools, equipment and organizational factors that determine the manner in which production goals are achieved (ISO 26800). Improvement measures should extend to all areas of significance for an enterprise's operation and primarily those which influence the effectiveness of achieving occupational health and safety (Górny, 2012, 2014b). This has been referenced in process on prepare of this fields standards, e.g. ISO 27500.

According with these requirements is necessary to incorporate ergonomic criteria into the process of working conditions improvement (ISO/FDIS 27500):

- recognize individual differences between workers that are seen as an organization's strength,
- recognize utility as a significant factor in assessing benefits,
- employ a systemic approach to all measures,
- recognize the safety, health and welfare of workers as a priority in the organization's activities,
- identify values of significance for the organization's operation and for ensuring a friendly working environment,
- place additional emphasis on the management's responsibility for their subordinates.

The manner in which occupational risk assessments are arranged and conducted affects the awareness of workers and their commitment to resolving occupational safety issues. To make risk-management-based improvements, companies need to launch a concerted effort aimed at bringing risks down to an acceptable level. To that aim, they should go through the stages of (see: Figure 1):

- planning the activities arrived at by assessing risks and realizing the need for risk mitigation,
- identifying hazards and conducting risk assessments to ascertain the need for specific successive improvement measures,
- planning risk response including the choice of risk mitigation or elimination measures and conducting improvement measures as previously identified,
- risk monitoring and control based on measure effectiveness assessments.

The risk management process and its description are provided in Figure 1 and Table 1.

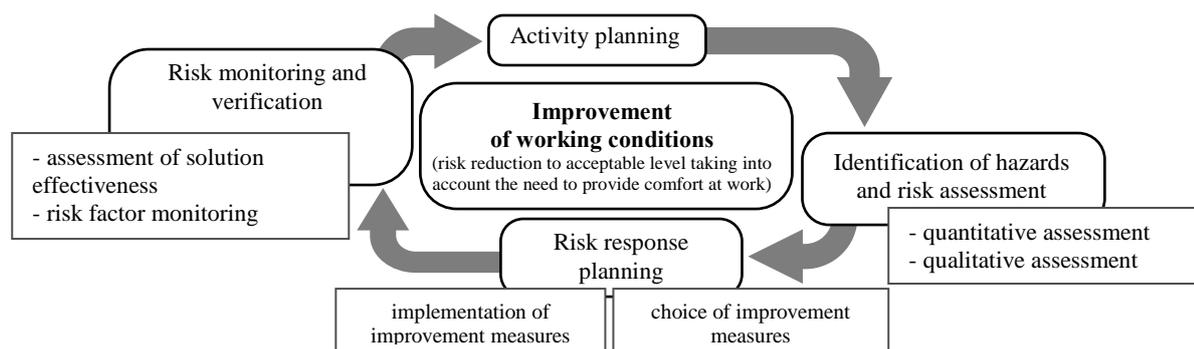


Figure 1. Risk management in the process approach (Source: Author's work).

3.3. Benefits derived from incorporating ergonomics into risk management

Coupled with risk management, occupational safety management is a prerequisite for the proper operation of all improvement areas. Among other things, it allows one to (Broberg, et al., 2011, Górny, 2011, Lind & Nenonen, 2008):

- refer to the organization's objectives and its plans to carry out desirable improvement measures,
- identify any resources as well as where to obtain them and which competences are required, as needed for task completion,
- verify any effects and outcomes of improvement measures.

By incorporating ergonomic requirements into its system, an organization is capable of responding to factors affecting working comfort and taking a worker-friendly approach to managing the working environment. The selected approach will impact upon employee awareness and the development of an appropriate work culture. Selected benefits to be derived from such an approach, broken down by stages of the risk management process, are shown in Table 1.

Table 1. Outcomes and benefits derived from incorporating ergonomic criteria into the risk management process.

Stage of risk management	Stage (requirement)	Selected outcomes and benefits derived from incorporating ergonomic criteria
Action planning	Requires accounting for an organization's risk management policies, evaluating employee roles and responsibilities, hazard tolerance guidelines and risk levels and accounting for the division of labor	<ul style="list-style-type: none"> - insight into whether tasks can be completed given specific factors which influence their performance, - individual worker needs are responded to, - ability to satisfy worker needs at each stage of task performance, - acceptance set at a level that allows the organization to protect worker health and ensure their welfare at work
Hazard identification and (quantitative and qualitative risk assessment)	Requires the use of tools necessary to ascertain the nature of irregularities, the severity of their impact and options for their combatting, all of which depend on the severity of the identified risks.	<ul style="list-style-type: none"> - risk assessment outcomes obtained for individual assessment targets, - in risk category classifications, proper account taken of the specific nature of tasks and any specific conditions affecting task performance and any objectives behind task completion, - proper account taken of work strenuousness and the risk factors contributing to work discomfort
Risk mitigating measure planning and execution	Requires recognition of any options to avoid, transfer, mitigate or accept risks and possible emergency responses.	<ul style="list-style-type: none"> - a risk response plan developed that accounts for the targets of measures and the limitations of such targets, - ability to use prior data on the historic ability to perform tasks, - the adopted risk thresholds suggest specific courses of action adjusted for impacts on workers
Risk monitoring and control	Requires continuous observation and monitoring of any identified assessment factors, the identification of any newly-emerged hazards and an effectiveness assessment of preventive measures.	<ul style="list-style-type: none"> - assessment risk factor observations and monitoring extended to factors associated with the employment of persons having specified limitations or predispositions for work performance, - use made of ergonomic data on workstations/places of employment and analyses conducted for the adopted control criteria

4. CONCLUSIONS

In order to achieve the desired occupational health and safety management outcomes, organizations need to make improvements in multiple areas of operation as well as systemically approach risk assessments and improvement measures. Inclusion of the ergonomics to the subject of risk management helps to identify the needs of the impact on onerousness, and take into account a role and importance of man in a development of organization. A large proportion of organizations will need to emphasize the use of adequate improvement tools. The demand for tools associated with specific environments, working conditions and work organization is driven largely by the reliance of business organizations on new technologies.

5. REFERENCES

- Broberg, O., et al. (2011). Participatory ergonomics in design process: The role of objects. *Applied Ergonomics*, 42, 464-472.
- Carrilo, J.A., Onieva, L., Rubio-Romero, J.C., Suarez-Cebador, M. (2013). Relative risk of accident: Worker collectives in manufacturing sector, In P. Arezes et al. (eds.) *Occupational Safety and Hygiene* (pp. 181-186). London: Taylor and Francis Group.
- Faisal, K., Samith, R., Salim, A. (2015). Methods and models in process safety and risk management: Past, present and future. *Process Safety and Environmental Protection*, 98, 116-147.
- Fisherova, S. (2013). Hierarchical classification of ergonomic methods for applications in current engineering practice. In Arezes et al. (eds.) *Occupational Safety and Hygiene* (pp. 21-35). London: Taylor and Francis Group.
- Górný, A. (2011). The Elements of Work Environment in the Improvement Process of Quality Management System Structure. In W. Karwowski, G. Salvendy (eds.) *Advances in Human Factors, Ergonomics, and Safety in Manufacturing and Service Industries* (pp. 599-606). Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group.
- Górný, A., (2012). Ergonomics aspects of CSR in system shaping the quality of work environment. In P. Vink (ed.) *Advances in social and organizational factors* (pp. 541-550). Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group.
- Górný, A. (2014a). Application of quality shaping methods in the work environment improvement. A case of theoretical frames. *Management Systems in Production Engineering*, 3(14), 106-111.
- Górný, A. (2014b). Influence of corporate social responsibility (CSR) on safety culture. *Management*, 18(1), 43-57.
- ISO 26800:2011, Ergonomics. General approach, principles and concepts. Geneva: ISO.
- ISO 31000:2009 (PN-ISO 31000:2012), Risk management. Principles and guidelines, Warsaw: PKN.
- ISO/FDIS 27500:2015, Human-centred organization. Rationale and general principles, Geneva: ISO.
- Karwowski, W. (2005). *Handbook of Standards and Guidelines in Ergonomics and Human Factors*. Boca Raton: CRC Press
- Kawecka-Endler, A., Mrugalska, B. (2014). Humanization of work and environmental protection in activity of enterprise. In K. Masaaki (ed.) *Human-Computer Interaction. Applications and Services*. LNCS, 8512, 700-709.
- Lind, S., Nenonen, S. (2008). Occupational risk in maintenance. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 14(2), 194-204.
- Mrugalska, B. (2013). Impact assessment of environmental disturbances on robust product design in industrial setting. In P. Arezes et al. (eds.) *Occupational Safety and Hygiene, proceedings of SHO'2013* (pp. 354-356). Guimarães: SPOSHO.
- Ramos, D.G., Alfonso, P., Costa, A. (2015). Integration of ISO 31000 into the organization's health and safety management processes. In P. Arezes et al. (eds.) *Occupational Safety and Hygiene, proceedings of SHO'2015* (pp. 285-287). Guimarães: SPOSHO.
- Sutton, I. (2015). *Process Risk and Reliability Management* (2nd edition). Amsterdam: Elsevier.

Work environment in quality assurance

Adam Górny

Poznan University of Technology, Poland

ABSTRACT

An essential part of quality improvement is to account for the working environment which is a key determinant of company processes. The knowledge acquired while assessing the work environment should be used to determine the possibility of safe human operation and of enabling people to meet production and service targets (Hedlund, et al. 2016). Such knowledge also defines the scope and nature of the necessary improvement measures that affect the operation of the related processes. The ability to improve the working environment and thereby boost process effectiveness hinges on the application of quality improvement principles, methods and tools. Their use requires compliance with the principles of quality management and systemic approach guidelines. As a consequence, the organization gains the ability to fulfil its obligations as an employer, as set out in the ISO 9001 standard and to approach its processes in a more mature manner.

KEYWORDS: work, quality, environment, improvement, systemic principles of management

1. INTRODUCTION

The ISO 9001 standard requires organizations to build the capability to continually improve their operating principles so as to boost production and service provision capacities. Admittedly, one of the prerequisites for fulfilling such requirements is to secure proper resources (EN ISO 9001, EN ISO 9004). One of the fundamental duties of employers is to establish an appropriate working environment. The aim behind such improvement measures is to acquire the ability to enhance an organization's processes (Butlewski et al., 2014, Górny, 2014b).

Many authors have noted the need for improving the operation of management systems. Such improvements apply to various functional areas ranging from an organization's ability to carry out specific processes (Górny, 2011) and operate effectively (Hamrol et al., 2011, Rosness et al., 2012, Wahlström, Rollenhagen, 2014, Haslam et al., 2016) to its adherence to specific guidelines pertaining to the operation of technical machinery and equipment (Górny, 2014b, McCormack et al., 2009, Sławińska, Mrugalska, 2015). It is equally essential to ensure that such improvements extend to multiple areas and levels allowing organizations to make optimal use of their human capital and other resources (Taveira, et al., 2003, Weichbrodt, 2015). A good basis for success in such a venture is to account for the specific attributes of the working environment seen as the border determinants for ensuring quality.

2. THE IDEA OF IMPROVING THE WORKING ENVIRONMENT

In defining the conditions for the effective operation of a quality assurance system which enables an organization to conduct its processes to a high quality standard, proper account needs to be taken of the working environment (Górny, 2011). The working environment is one of the most essential determinants for achieving the desired standard of process implementation and improving an organization's operations. The proposal set forth in this paper identifies opportunities for improving the working environment seen as a resource of critical importance for process implementation.

The improvement process comprises two parts: diagnostics and implementation, which follow one after the other. The major goal in the diagnostic phase is to define the extent of compliance with requirements that determine an organization's ability to carry out its processes. The goal of the implementation part is to adopt solutions that will enable the enterprise to improve the conditions in which its processes are conducted or adopt new criteria for process enhancement. The diagnosis relies on input data for process improvements. The outcome of such efforts are output data which determine the ability to complete further related processes. The course of action depends on the findings of compliance assessments. To define the actions needed to achieve improvements in process implementation conditions and specifically with the characteristics of the working environment, it is necessary to obtain information on the current status of the working environment and any desired modifications thereof. The scope of such necessary measures is summarized in Figure 1.

To ensure that such improvement measures are carried out properly, one needs appropriately to associate each individual stage of the process. By analyzing the data at hand and, in particular, by describing the environment and the conditions in which work processes are performed, organizations gain the ability to choose improvement measures. To ensure that such measures are indeed effective and efficient, enterprises need to adopt proper improvement methods, tools and principles (Górny, 2014b). In selecting improvement instruments, they need to abide by the principles of the process approach associated with, among other things, defining process sequences, identifying mutual links between processes and securing resources and process analysis capabilities.

The quality of an organization's processes will depend on the standard achieved in deploying solutions that are essential for quality assurance and the working environment. This pertains to a whole range of measures starting with basic improvements and ending with the use of tools designed to enhance competitiveness and emulate the best comparable organizations (EN ISO 9001). To ensure a proper working environment, enterprises need to follow a logical course of action, especially when budgetary constraints prevent them from adopting all of the measures that appear to be necessary. A key success factor is to plan one's actions appropriately in view of all possible constraints that arise in the improvement process.

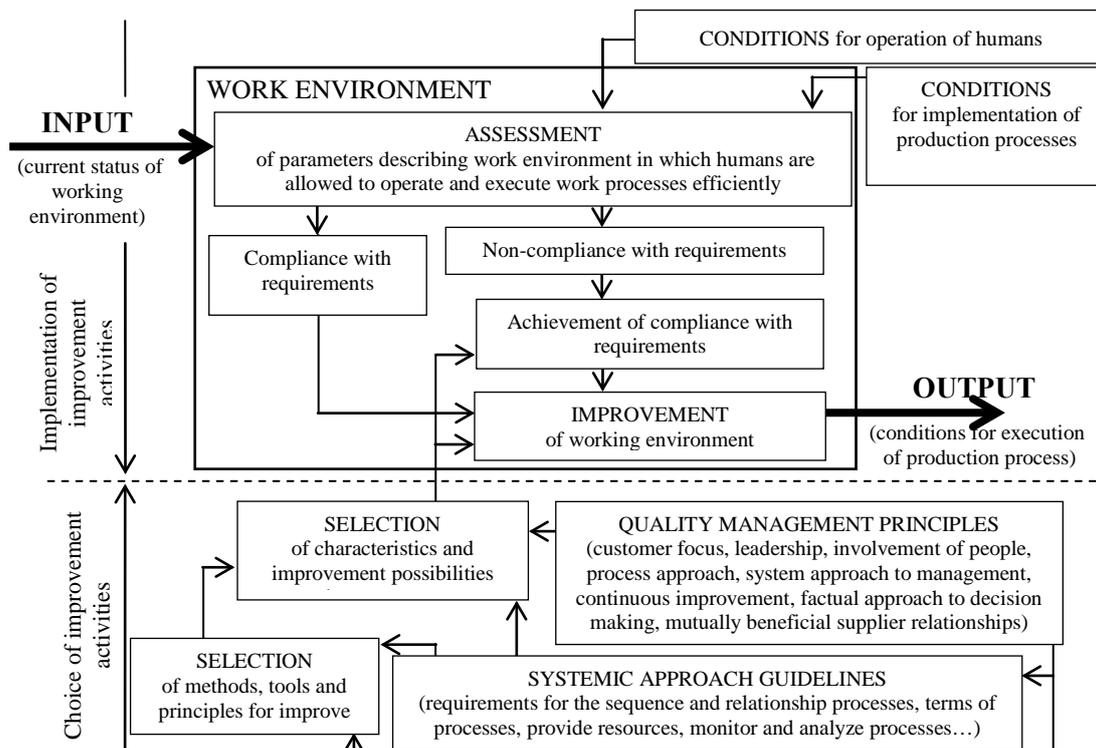


Figure 1. Simplified process improvement model taking into account management principles and process approach (Source: Author's work).

A precondition for achieving quality improvements in the systemic approach is to apply the principles of systemic quality management. The specific features of such systemic guidelines pertaining to the working environment are provided in Table 1.

Table 1. Guidelines for systemic working environment modifications aimed at ensuring improvements in the way processes are conducted (Source: Author's work, based on EN ISO 9004:2009).

Quality management principles	Characteristics of implementing management principles
Customer orientation	defining working environment specifications with proper account taken of the needs and expectations of the workers involved in relevant processes
Leadership	incorporating working environment modifications into the company's policies, mission and vision statements and strategic and operational objectives
Involvement of people	motivation to pursue working environment improvements resulting from efforts to minimize threats and foster customer safety
Process approach	extending the assessment of process improvement opportunities to prior efforts to enhance the working environment and the impact of the environment on the company and its surroundings
Systemic approach to management	recognition of the fact that the working environment falls within the scope of the company's overall management and that the performance in improving the working environment is a major contributor to company success
Continuous improvement	improvements in ongoing efforts extending to working environment enhancement with an eye to benefiting the organization, its employees and internal customers
Fact-based decision making	obtaining information necessary for making informed decisions by systematically collecting working environment data
Win-win relationships with suppliers	incorporating working environment data into stakeholder feedback

3. BENEFITS FROM IMPROVING THE WORKING ENVIRONMENT

The incorporation of working environment considerations into the overall field of quality improvement is essential for achieving competitive advantages by organizations and for the measurable success of their operations. The fundamental benefit is, arguably, the ability to operate effectively, meet worker expectations and comply with legislative and normative requirements regarding an organization's performance. Nevertheless, the nature of the benefits to be gained requires a systemic approach to the issue.

Due to its significance for ensuring optimal working conditions, the working environment is pivotal for an organization's effectiveness (Górný, 2014a). By approaching every individual part of the working environment in a proper way, organizations stand to gain a number of benefits that are critical for the quality of their operations, especially when seen from the systemic viewpoint. The foregoing applies in particular to fulfilling the obligations laid down in the ISO 9001 standard which allows organizations to:

- identify their processes in which working environment related concerns are seen as requirements critical for process efficiency,
- define the order of processes in reference to the impact of the working environment on the organization's ability to execute the preceding and the following process,

- identify the criteria, methods and resources that are necessary for assessing process effectiveness and evaluate factors (including working environment disruptions) which adversely affect process execution,
- monitor, analyze and improve process performance in view of the impact of working environment conditions on such processes and the resulting benefits such as safe products and services, worker safety and control over adverse impacts on company surroundings (including the natural environment).

In any of their actions, organizations need to adhere to their adopted strategies and policies (EN ISO 9001) which are essential for human satisfaction across the organization. Furthermore, the efforts taken in various areas contribute to the overall process maturity allowing an enterprise to execute its processes and adjust them to changing environmental demands. The working environment is perceived as a factor enhancing the company's ability to perform tasks (Wachter, Yorio, 2014, Górný, 2015). Conversely, an environment which falls short of the requirements and worker expectations compromises an organization's process execution efficiency.

4. CONCLUSIONS

The importance of management system improvements, including improvements achieved by incorporating new requirement areas into the management system, remain as valid as ever (Croft, 2015, Mrugalska et al., 2015). The key for creating an effective management systems is to understand the context in which organizations operate and its linkages with work environment. In view of the above, the shaping of the working environment appears to be vital. Organizations also need to define the requirements of all concerned parties, including their employees for whom working conditions are a crucial satisfaction factor.

5. REFERENCES

- Butlewski, M., Misztal, A., Ciulu, R. (2014). Non-financial factors of job satisfaction in the development of a safety culture based on examples from Poland and Romania. *LNCS*, 8529, 577-587.
- Croft, H.N. (2015), *ISO 9001:2015 and beyond - Preparing for the next 25 years of quality management standards*, Retrieved February 23, 2015 from: <http://www.iso.org>.
- EN ISO 9001:2015 (PN-EN ISO 9001:2015-10), Quality management systems. Requirements, PKN, Warsaw.
- EN ISO 9004:2009, Managing for the sustained success of an organization. A quality management approach, European Committee for Standardization, Brussels.
- Górný, A. (2011). The elements of work environment in the improvement process of quality management system structure. In W. Karwowski, G. Salvendy (eds.) *Advances in human factors, ergonomics and safety in manufacturing and service industries* (pp. 599-606), Boca Raton: CRC Press, Taylor and Francis Group.
- Górný, A. (2014a). Application of quality shaping methods in the work environment improvement. A case of theoretical frames. *Management Systems in Production Engineering*, 3(15), 106-111.
- Górný, A. (2014b). Human Factor and Ergonomics in Essential Requirements for the Operation of Technical Equipment. In C. Stephanidis (ed.) *HCI International 2014, Posters' Extended Abstracts, CCIS 435*, 449-454.
- Górný, A. (2015). Identification of accidents causes by the Pareto principle. In P. Arezes et al. (eds.), *Occupational Safety and Hygiene, proceedings of SHO'2015* (pp. 143-145). Guimarães: SPOSHO.
- Hamrol, A., Kowalik, D., Kujawińska, A. (2011). Impact of selected work condition factors on quality of manual assembly process. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing and Service Industries*, 21(2), 156-163.
- Haslam Ch., O'Hara, J., Kazi, A., Twumasi, R., Haslam R. (2016). Proactive occupational safety and health management: Promoting good health and good business. *Safety Science*, 81, 99-108
- Hedlund, A, Gummesson, K, Rydell, A., Andersson, I.-M. (2016). Safety motivation at work: Evaluation of changes from six interventions. *Safety Science*, 82, 155-163.
- McCormack, K., Willems, J., van der Bergh, J., Deschoolmester, D., Willaert, P., Stemberger, M.I., Škrinjar, R., Trkman, P., Ladeira, M.B., Valadares de Oliveira, M.P., Vuksic, V.B., Vlahovic, N. (2009). A global investigation of key turning points of business process maturity. *Business Process Management Journal*, 15(5), 792-815.
- Mrugalska, B., Nazir, S., Tytyk, E., Øvergård, K.I. (2015). Process safety control for occupational accident prevention. In P. Arezes et al. (eds.), *Occupational Safety and Hygiene III* (pp. 365-369), London: Taylor and Francis Group.
- Rosness, R., Blakstad, H.C., Forseth, U, Dahle, I. B., Wiig S. (2012). Environmental conditions for safety work - Theoretical foundations. *Safety Science*, 50(10), 1967-1976.
- Sławińska, M., Mrugalska, B. (2015). Information quality for health and safety management systems: A case study. In P. Arezes et al. (eds.), *Occupational Safety and Hygiene III* (pp. 29-32), London: Taylor and Francis Group.
- Taveira, A.D., James, C.A., Karsh, B.-T., Sainfort F. (2003). Quality management and the work environment: an empirical investigation in a public sector organization. *Applied Ergonomics*, 34(4), 281-291.
- Wachter, J.K., Yorio P.L. (2014). A system of safety management practices and worker engagement for reducing and preventing accidents: An empirical and theoretical investigation. *Accident Analysis & Prevention*, 68, 117-130.
- Wahlström, B., Røllenhagen, C. (2014). Safety management - A multi-level control problem. *Safety Science*, 69, 3-17.
- Weichbrodt, J. (2015). Safety rules as instruments for organizational control, coordination and knowledge: Implications for rules management. *Safety Science*, 80 221-232.

Burnout nos Motoristas de Pesados de Longo Curso

Burnout in Heavy Long-Haul Drivers

Cristóvão Gonçalves¹, Miguel Corticeiro Neves²

¹ISLA Leiria, Portugal; ²Inspecção-Geral da Força Aérea, Portugal

ABSTRACT

Burnout has been generally accepted as an important emotional reaction to chronic occupational stress, and as being classified as a state of exhaustion in which individuals are emotionally exhausted, unmotivated and experience loss of professional commitment. The truck drivers' profession has proved to be an activity which is subjected to numerous stress-inducing agents, of various kinds. For this reason, and also with the aim of trying to understand if the burnout is one of the causes of high turnover in truck drivers of this case study, we investigate burnout due to variables characterizing these professionals. To this end, it was taken a sample of 40 truck drivers, all the males, who responded to the QAB (Questionário de Avaliação de Burnout) questionnaire, comprising the MBI (Maslach Burnout Inventory) and personal and professional variables. The most obvious results indicate that the main factors of burnout are greater age, Portuguese nationality, company greater service time, exercise of the international service (instead of the exercise of the Iberian service), permanent contract of the employees, higher wages, less job satisfaction, exaggerated time waiting for cargo loads, leadership lack of appreciation for truck drivers and the lack of respect among colleagues.

Given these results, it is recommended training in the area of emotional management involving all truck drivers, as well as the promotion of systematic activities such as training, workshops and fun activities that enhance the motivation of these drivers, along with the creation of tools that prevent permanent contract employees to see that condition as an end. Additionally, it is recommended, to foster personal fulfilment of these workers, the reduction of time waiting for cargo loads, as to the implementation of policies that value the work done by these professionals and promote respect among colleagues. Because drivers have a very sedentary and solitary profession, should be established by the company periodic moments of interaction between colleagues (fun activities), taking into account also the great benefit to the company that the transmission of values taken. This passage of values is of great importance to the interpersonal relationship.

KEYWORDS: *Burnout*; *Stress*; Drivers; Emotional exhaustion; Depersonalization

1. INTRODUÇÃO

O termo *burnout* constitui-se por uma “metáfora que tem vindo a ser usada comumente para descrever um estado de fadiga mental” (Schaufeli *et al*, 2008).

Maslach (2005) defende uma clara distinção entre o *burnout* e as “reações agudas ao stress”, uma vez que o *burnout* acontece por meio da exposição continuada de um indivíduo aos agentes organizacionais causadores de *stress* e as reações agudas ao *stress* surgem como resposta a incidentes críticos específicos. Ou seja, o *burnout* é um problema provocado pelo ambiente de trabalho e não um problema inerente à própria pessoa. Segundo esta autora, “o burnout no trabalho é uma síndrome psicológica que envolve uma reacção prolongada aos agentes indutores de stress interpessoais crónicos. As três principais dimensões desta reacção são uma exaustão avassaladora, sensações de cepticismo e desligamento do trabalho, uma sensação de ineficácia e falta de realização” (Maslach, 2005).

Segundo Dombrowskis *et al.* (2011), a forma como se instala a síndrome de *burnout* nos trabalhadores depende da intensidade das interacções pessoais nos locais de trabalho, ou seja, os trabalhadores das profissões especializadas que mantêm interacções pessoais muito activas no desempenho das suas actividades profissionais são acometidos por este estado mais rapidamente do que os trabalhadores de outras profissões. O *burnout* pode fomentar a perda de desempenho no trabalho, diminuir as interacções sociais, incentivar o absentismo, a rotatividade e o uso de substâncias psicoactivas (Belcastro *et al.*, 1982; Carlson & Thomas, 2006; Garland, 2002; Neveu, 2007; Schaufeli & Peeters, 2000, cit. in Griffin, Hogan, Lambert, Tucker-Gail, & Baker, 2010). Adicionalmente, “também pode levar ao decréscimo da qualidade dos serviços prestados aos outros e a um menor desempenho no trabalho em geral” (Garner, Knight, & Simpson, 2007; Maslach & Jackson, 1981, cit. in Griffin *et al.*, 2010, p. 240), assim como a uma redução dos comportamentos de cidadania organizacional (Salehi & Gholtash, 2011).

2. MATERIAIS E MÉTODO

Trata-se de um estudo quantitativo. É uma investigação exploratória-descritiva, não experimental e tem uma natureza transversal; adicionalmente, a amostra em estudo focaliza um único grupo representativo da população em análise (Fortin, 2003). Por fim, é um estudo de carácter descritivo e correlacional.

O principal objectivo deste estudo residiu na avaliação dos níveis de *burnout* dos motoristas de uma empresa de transportes, procurando perceber, através das relações com as variáveis sociodemográficas, se o *burnout* será um factor decisivo nos níveis de rotatividade que esta empresa tem vindo a vivenciar. Adicionalmente, foram estabelecidos os seguintes objectivos específicos: avaliar os níveis de *burnout* da amostra; analisar como se relacionam as variáveis sociodemográficas com o *burnout*; contribuir para a melhoria das condições de trabalho destes motoristas, através da minimização dos seus níveis de *burnout*; contribuir para baixar os níveis de rotatividade da empresa em análise; contribuir para trabalhos futuros dentro desta problemática.

Com vista ao alcance dos objectivos previamente definidos, assumiu-se a seguinte pergunta de partida: Será o *burnout* responsável pela elevada taxa de rotatividade nos motoristas na organização em questão? Com base nesta pergunta de partida, foram definidas as hipóteses de investigação, cujas validações se encontram espelhadas no ponto 4 deste artigo. Poderia ter-se complementado o estudo com entrevistas, o que poderia ajudar a perceber alguns aspectos, mas decidiu-se apenas pela aplicação do questionário, para servir de base a esta primeira abordagem neste sector.

Como amostra, foram escolhidos motoristas de veículos pesados de longo curso, sendo, portanto, uma amostra de conveniência. A empresa tem um total de 71 camiões e 88 funcionários, distribuídos desta forma: 71 motoristas, um lavador, um responsável pelas peças, quatro mecânicos, um operador de empilhador, um segurança, quatro gestores de tráfego, um responsável de facturação, um responsável de recursos humanos, um responsável financeiro e dois administradores. A selecção dos participantes obedeceu aos seguintes critérios de inclusão no estudo: serem motoristas de pesados de longo curso da empresa; terem facilidade de se deslocar à empresa para preenchimento do questionário, num dia útil, entre as 9h e as 19h; participarem voluntariamente na investigação.

A amostra constitui-se por 40 indivíduos e a recolha dos dados originou 40 questionários. Não foi excluído qualquer respondente por não se verificar qualquer caso com taxas de não respostas (*missing values*) superiores a 10%. A taxa global de respostas válidas foi de 99,8% (0,2% de *missing values*). Considerando a medida MBI, foi registada uma taxa de respostas válidas de 99,77% (0,23% de não respostas).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto às variáveis que caracterizam a amostra, obteve-se 99,88% de taxa de respostas válidas (0,12% de não respostas), sendo na variável “vencimento mensal” que se registou o único caso (2,5%) de não resposta (taxa de respostas válidas de 97,5%). Todos os indivíduos são do sexo masculino, com idades compreendidas entre 24 e 65 anos. Os resultados deste estudo evidenciaram uma correlação nula (ou inexistente) entre as subescalas do MBI e a idade; embora este resultado não tenha atingido o limiar de significação estatístico convencionado, originado, principalmente, pelo reduzido número participantes no estudo, verificou-se que a exaustão emocional tem uma relação tendencialmente negativa com a idade, indicando que a uma maior idade cabem menores níveis de exaustão emocional. A mesma tendência verifica-se com a realização pessoal (a uma maior idade correspondem menores níveis de realização pessoal. Já a despersonalização parece ter propensão para aumentar com a idade dos participantes, registando uma magnitude de $R^2 = 5,81\%$, indicando uma associação positiva entre a idade dos motoristas e a despersonalização, levando a afirmar que quanto mais elevada é a idade, maior é o grau de despersonalização. Os motoristas naturais de outros países são detentores de níveis mais favoráveis de exaustão emocional, de despersonalização e de realização pessoal. Contudo, é na despersonalização que as diferenças entre as médias são significativas, indicando que demonstram, para com os destinatários dos serviços que prestam, atitudes menos negativas e insensíveis do que os seus colegas naturais de Portugal. Lamentavelmente, não se encontraram estudos que cruzassem esta variável com o *burnout*, razão porque não foi possível comparar os resultados aqui obtidos. Tais resultados podem dever-se a questões de cultura e de educação, uma vez que os motoristas estrangeiros detêm maiores habilitações do que os nacionais.

O estado civil não encontrou diferenças significativas nos níveis de *burnout*. Tal resultado vem ao encontro do obtido por Perestrelo (2011). A escolaridade também não encontrou significado estatístico na relação com o *burnout*. Contudo, no estudo de Xanthopoulou *et al.* (2007), foi encontrada uma correlação positiva entre a escolaridade e a despersonalização.

Ter filhos apenas se revelou significativo, ao nível da realização pessoal, caso estes sejam independentes. Estas diferenças foram significativas na comparação com os motoristas sem filhos. Montgomery, Panagopolou, Wildt e Meenks (2006) encontraram uma relação nula entre o *burnout* e ter filhos, embora sem significado estatístico.

O tempo de profissão surte influência nos níveis de *burnout* dos motoristas, sendo ao nível do tempo de profissão na empresa, na despersonalização e na realização pessoal, que esta influência é mais evidente (quanto maior o tempo de serviço na empresa, maiores os níveis de despersonalização). Estes resultados são consistentes com os alcançados por Xanthopoulou *et al.* (2007).

Os motoristas do serviço internacional apresentaram níveis moderados, tendencialmente elevados, de exaustão emocional, ao passo que os do serviço ibérico exibem níveis baixos de exaustão. Estas diferenças informam que os motoristas internacionais têm uma maior falta de recursos emocionais, assim como uma baixa capacidade de resposta às exigências emocionais do seu trabalho. Também aqui não se encontrou um estudo que se pudesse usar como termo de comparação para estes resultados. No entanto, é possível que os elevados níveis de exaustão emocional verificados nos motoristas internacionais se devam ao facto de estes estarem fora de casa por longos períodos, de terem uma vivência mais solitária, com menos condições de conforto, factores estes que são naturalmente condicionados geograficamente pela distância do lar/país. Os motoristas em regime de efectividade revelam níveis de despersonalização significativamente piores do que os que se encontram em regime de contrato a prazo. Quanto ao vencimento mensal, aqueles que mais auferem denotam piores níveis de despersonalização. Sabendo que os motoristas efectivos são aqueles que auferem os vencimentos mais elevados, consideram os autores que estes níveis de despersonalização se devem ao facto de estes profissionais se sentirem seguros na empresa, devido ao vínculo laboral os fazerem de certa forma protegidos ou seguros, situação que pode fomentar algum descuido no trato com os clientes.

Os sentimentos de realização com o trabalho encontraram diferenças significativas nos níveis de *burnout* dos motoristas: os que não se sentem realizados apresentaram maiores níveis de exaustão emocional. Tais resultados são corroborados no estudo realizado por Nikolaos, Athanasios & Aspasia (2004), onde encontram uma relação negativa muito forte com o *burnout*.

Por fim, os tempos exagerados à espera de carga, a falta de valorização por parte da chefia e a falta de respeito dos colegas de trabalho, mostraram uma influência negativa nos níveis de *burnout* dos motoristas, sendo na exaustão emocional que estas diferenças são determinantes. Não foi possível encontrar estudos que analisassem estas variáveis, para se fazer a comparação dos resultados.

4. CONCLUSÕES

Neste estudo apuraram-se as seguintes conclusões, todas elas validadas:

- A existência de uma relação positiva, ainda que fraca, entre a despersonalização e uma maior idade;
- Os naturais de outros países parecem ter uma melhor capacidade de gestão do *burnout* em todas as suas dimensões;
- O estado civil não tem qualquer influência no *burnout* destes motoristas;
- Ter filhos independentes parece induzir maiores níveis de realização pessoal;
- O *burnout* parece não ser influenciado pela formação académica dos motoristas;
- Os motoristas ao serviço da empresa há mais anos não se sentem realizados pessoalmente e tratam pior os clientes (maior despersonalização);
- Os motoristas no serviço internacional parecem sofrer mais de *burnout* do que os do serviço ibérico;
- Os motoristas com contratos sem termo parecem gerir melhor o *burnout*, o que se nota numa relação de mais respeito com os clientes;
- Os motoristas com vencimentos mensais mais altos não têm uma preocupação grande no trato com os clientes, o que pode ser um ponto desfavorável à empresa;
- Os motoristas mais realizados profissionalmente sofrem menos de *burnout*;
- Os tempos exagerados à espera de cargas, a falta de valorização pelas chefias e falta de respeito entre colegas têm impactos negativos no *burnout* destes motoristas.

Sendo a despersonalização uma condição que tem um impacto negativo para a empresa (nomeadamente financeiro) e na sua imagem, recomenda-se que seja desenvolvida uma formação na área da gestão das emoções que permita contrariar esta tendência e manter os motoristas com mais idade. Devem ser promovidas actividades sistemáticas (formações, ateliers e actividades lúdicas) que fomentem a motivação nos motoristas com mais tempo de casa. Sugere-se que sejam criadas ferramentas para que a efectividade não seja vista como um fim de linha na carreira profissional, que não seja visto como o auge e que não há mais para além do que se atingiu. Aconselha-se, para aumentar a realização pessoal destes trabalhadores, a diminuição dos tempos à espera de cargas, a valorização, por parte das chefias, do trabalho realizado pelos motoristas, e, por fim, a realização de actividades para promoção do convívio entre os motoristas para que experienciem uma vivência de colegas de trabalho, que lhes é negada no seu quotidiano profissional. Esta última recomendação irá permitir um espírito de união entre colegas, de camaradagem e, principalmente, o que a empresa pretende e que de outra forma não o terá que será a transmissão de valores e do *savoir-faire*. Esta passagem é de grande importância e de outra forma será sempre inatingível, uma vez que não têm relação interpessoal.

5. REFERÊNCIAS

- Dombrovskis, V., Guseva, S., & Murasovs, V. (2011). Motivation to work and the syndrome of professional burnout among teachers in Latvia. International Conference on Education and Educational Psychology (ICEEPSY 2011). Procedia – Social and Behavioral Sciences, 29, 98-106. doi:10.1016/j.sbspro.2011.11.212
- Fortin, M.-F. (2003). Processo de investigação: Da concepção à realização (3ª ed.). Loures, Lusociência.
- Griffin, M. L., Hogan, N. L., Lambert, E. G., Tucker-Gail, K. A., & Baker, D. N. (2010). Job involvement, job stress, job satisfaction, and organizational commitment and the burnout of correctional staff. *Criminal Justice and Behavior*, 37(2), 239-255. doi: 10.1177/0093854809351682
- Maslach, C. (2005). Entendendo o Burnout. Em A. M. Rossi, P. L. Perrewé & S. L. Sauter (Orgs). *Stress e qualidade de vida no trabalho: Perspectivas atuais da saúde ocupacional* (pp. 41-55). São Paulo, SP: Editora Atlas
- Montgomery, A. J., Panagopolou, E., Wildt, M., & Meenks, E. (2006). Work-family interference, emotional labor and burnout. *Journal of Managerial Psychology*, 21(1), 36-51. doi: 10.1108/02683940610643206.
- Nikolaos, T., Athanasios, K. & Aspasia, T. (2004). Multivariate relationship and discriminant validity between job satisfaction and burnout. *Journal of Managerial Psychology*, 19(7), 666-675.
- Perestrelo, M. C. F. X. (2011). Prevenção da saúde mental na profissão docente: burnout, estratégias de coping e engagement. Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade da Madeira, Madeira, Portugal.
- Salehi, M., & Gholtash, A. (2011). The relationship between job satisfaction, job burnout and organizational commitment with the organizational citizenship behavior among members of faculty in the Islamic Azad University: First district branches, in order to provide the appropriate model. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15, 306-310. doi:10.1016/j.sbspro.2011.03.091
- Burnout nos Motoristas de Pesados de Longo Curso 87
- Schaufeli, W. B., Taris, T. W., & Van Rhenen, W. (2008). Workaholism, burnout, and work engagement: Three of a kind or three different kinds of employee well-being? *Applied Psychology: An International Review*, 57(2), 173-203. doi: 10.1111/j.1464-0597.2007.00285.x
- Xanthopoulou, D., Bakker, A. B., Dollard, M. F., Demerouti, E., Schaufeli, W. B., Taris, T. W., Schreurs, P. J. G. (2007). When do job demands particularly predict burnout? *Journal of Managerial Psychology*, 22(8), 766-786. doi: 10.1108/02683940710837714

Setor da Construção em Portugal - Título Habilitante de Laboração *versus* Serviços de Segurança no trabalho: Estudo Exploratório

Construction Industry in Portugal - Labour's Enabling Title *versus* Occupational Safety Services at work: Exploratory Study

Frederico Gonçalves¹, Paulo Oliveira², João Baptista¹, Bruno Dinis³

¹MESHO – FEUP, Portugal; ²CIICESI - ESTGF – IPP, Portugal; ³ISLA Leiria / ETEO - Escola Técnica Empresarial do Oeste, Portugal

ABSTRACT

In recent decades many workers benefit from improvements in their health and safety in the workplace. However, to support the disinvestment in this area the current economic and financial situation in Portugal has been used. This paper aims to demonstrate on the basis of an exploratory study, the evolutionary capacity of the binomial state with companies qualified under the authorization to pursue the activity in the construction sector, issued by the Institute of Public Markets, Real Estate and Construction, IP (IMPIC, IP) and the organization of the safety services at work.

KEYWORDS: Prevention, risk assessment, occupational safety, works safety technicians

1. INTRODUÇÃO

O prefácio do Decreto-Lei n.º 92/2010, de 26 de julho refere que a simplificação e a agilização do regime de licenciamento e de condicionamento prévio ao acesso e ao exercício de atividade da construção têm como prioridade o aumento da competitividade em Portugal. Menos burocracia, procedimentos mais rápidos e acesso mais fácil ao da atividade de construção tornam o mercado de serviços mais competitivo, contribuindo para o crescimento económico e para a criação de emprego. A agilização dos procedimentos é acompanhada do necessário reforço dos meios e modos de fiscalização. Em 2015, através do Decreto-Lei n.º 232/2015, de 13 de outubro, que aprovou a orgânica do Instituto dos Mercados Públicos, do Imobiliário e da Construção, I. P. (IMPIC, I. P.), o Instituto da Construção e do Imobiliário, I.P. (InCI, I.P.), passou a designar-se IMPIC, I. P. O IMPIC, I.P., tem por missão regular e fiscalizar o setor da construção, dinamizar, supervisionar e regulamentar as atividades desenvolvidas neste setor.

Com o presente trabalho, pretende-se demonstrar com base num estudo exploratório a capacidade evolutiva do binómio “empresas qualificadas com título de autorização para exercerem a atividade no setor da construção”, emitido pelo IMPIC, I.P. e a “organização dos serviços da segurança no trabalho” prescrito em Portugal no regime jurídico da promoção da segurança e saúde no trabalho.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho teve por base uma pesquisa sobre o enquadramento legal e técnico-científico existente, em diversos documentos relativos ao setor da construção em engenharia e segurança e saúde no trabalho (SST).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Será dado a conhecer o enquadramento da legislação Portuguesa consultada aplicável, tendo-se identificado e relacionado os diplomas inerentes ao setor da construção e no domínio da SST, de forma a possibilitar o conhecimento legal e técnico referente à temática em estudo.

3.1 Enquadramento Legal

- (i) Regime jurídico da promoção da segurança e saúde no trabalho - A Lei n.º 3/2014 de 28 de janeiro procede à segunda alteração ao regime jurídico da promoção da segurança e saúde no trabalho, aprovado pela Lei n.º 102/2009 de 10 de setembro cuja primeira alteração foi introduzida pela Lei n.º 42/2012 de 28 de agosto. A declaração de retificação n.º 20/2014, de 27 de março retifica a presente Lei.
- (ii) Regime jurídico aplicável ao exercício da atividade da construção - Em conformidade com o estabelecido no Decreto-Lei n.º 92/2010, de 26 de julho, que transpôs a Diretiva n.º 2006/123/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de dezembro de 2006, relativa aos serviços no mercado interno, em 2015 o regime jurídico aplicável ao exercício da atividade da construção, vulgarmente designado “Lei dos Alvarás”, entrou em vigor no dia 3 de julho, 30 dias após a publicação da Lei n.º 41/2015, de 3 de junho que revoga o Decreto-Lei n.º 12/2004, de 9 de janeiro. Das principais alterações introduzidas por este diploma salienta-se a diferenciação dos requisitos necessários para o exercício da atividade da construção consoante se trate de obras públicas ou de obras particulares, uma vez que o alvará de empreiteiro de obras particulares deixa de depender de requisitos de capacidade técnica e de relacionar categorias ou subcategorias de obras e trabalhos. Outra diferenciação dos requisitos necessários para o exercício da atividade da construção é o alvará de empreiteiro de obras particulares deixar de depender de requisitos de capacidade técnica. A capacidade técnica (artigo 10.º da Lei n.º 41/2015, de 3 de junho) é traduzida em meios humanos adequados à produção, à gestão da obra e à gestão da SST sem prejuízo do cumprimento, obra a obra, do disposto na Lei n.º 31/2009, de 3 de julho, em função: «Classe» o escalão de valores das obras e respetivos trabalhos especializados que as empresas de construção estão habilitadas a executar, sem prejuízo da aplicação de regimes especiais para a execução de certos trabalhos especializados; «Categorias»

os diversos tipos de obra e trabalhos especializados compreendidos nas habilitações dos empreiteiros de obras públicas e «Subcategorias» as obras ou trabalhos especializados em que se dividem as categorias, compreendidos nas habilitações dos empreiteiros de obras públicas.

O número 2 do artigo 10.º refere o número mínimo e qualificações dos técnicos que conferem capacidade técnica às empresas de construção, os quais devem estar ligados às mesmas por vínculo laboral ou de prestação de serviços, são fixados nos anexos I e III da presente lei, conforme demonstra a Tabela n.º 1.

Tabela n.º 1: Quadro mínimo de pessoal na área da produção e da segurança de empreiteiros de obras públicas

Classes de obras	Número mínimo de pessoal na área da produção		Número mínimo de pessoal na área da segurança no trabalho	
	Técnicos com as qualificações previstas no anexo I da Lei 41/2015		Técnicos superiores de segurança no trabalho (TSST)	Técnicos de segurança no trabalho (TST)
1	1		-	-
2	1		-	-
3	1		-	-
4	1		-	-
5	1		-	-
6	2		-	1
7	4		1	1
8	8		1	2
9	12		2	1

Fonte: Adaptado do anexo III da Lei n.º 41/2015 de 3 de junho.

3.2 Enquadramento Técnico-científico

Importa analisar quantitativamente o mercado interno do setor da construção em termos de obras públicas ou de obras particulares de modo a estimar o impacto no setor da diferenciação dos requisitos necessários para o exercício da atividade da construção. O relatório anual sobre a contratação pública em Portugal no que respeita às obras públicas foi de 13.251 contratos com montante contratual de 1567 milhões € (Roriz & Ministro, 2015).

No que respeita aos contratos públicos relacionados com obras públicas, o peso das micro e pequenas, caracterizadas segundo o Decreto-Lei n.º 372/2007 de 6 de novembro e a Lei n.º 7/2009, de 12 de fevereiro, representa 66,4% dos contratos e 34,9% dos montantes contratuais, sendo inclusivamente superados pelas grandes empresas no que respeita aos valores em causa (43,0% dos montantes contratuais, correspondentes a 16,3% do número de contratos).

O relatório anual do sector da construção em Portugal refere as obras particulares no ano de 2014 representam, o total de edifícios licenciados (inclui construções novas, ampliações, alterações, reconstruções e demolições de edifícios) de 15,4 mil edifícios. No ano de 2013 foram licenciados 16,7 mil edifícios. Esta informação sobre a “Construção: Obras licenciadas e concluídas” é disponibilizada periodicamente pelo Instituto Nacional de Estatísticos (INE), onde nota explicativa refere que dados disponibilizados são obtidos tendo por base a informação sobre as licenças emitidas mensalmente pelas 308 Câmaras Municipais de todo o País, no âmbito do Sistema de Indicadores das Operações Urbanísticas (SIOU). Não tendo sido publicada informação referente a 2014 para o número obras públicas apresentam-se os valores de 2013 onde se verifica mais 3449 (20%) obras particulares face às obras públicas.

Segundo o Relatório do Sector da Construção em Portugal no final de 2014 (Ministro & Gil, 2015), existiam no setor 18.902 empresas habilitadas com alvará e 29.315 com título de registo, como se pode observar pela Tabela n.º 2.

Tabela n.º 2: Indicadores anuais da qualificação das empresas no setor da construção (2014-2011)

Indicador	2014		2013		2012		2011	
Total de alvarás	18.902	39%	19.546	39%	21.588	39%	23.555	38%
Total de Títulos de Registo (valor máximo de 16.600 € por obra)	29.315	61%	30.792	61%	34.380	61%	37.693	62%
Totais	48.217		50.338		55.968		61.248	

Fonte: Ministro & Gil, (2015).

O presente regime para o exercício na atividade da construção estabelece um quadro mínimo de pessoal onde a partir da classe 7 é exigido o TSST e da classe 6 o TST como demonstra a Tabela n.º 1. Comparando as exigências atuais com o anterior regime verifica-se que na classe 6 passou a ser exigido um TST em vez de um TSST e na classe 9 passou-se de dois para um TST. Da distribuição de alvarás por classe (Tabela n.º 3), salienta-se que o conjunto das classes 6 à 9, representava em 2014 cerca 2,7 % das 18.902 empresas. Na verdade, as 509 empresas sujeitas a esta obrigação em 2014 representavam aproximadamente 1 % do total das 48.217 empresas habilitadas. Assim em 2014, só 509 (1%) das 55.968 empresas habilitadas para a atividade da construção tinham, no quadro mínimo obrigatório de pessoal, de indicar o técnico responsável da área da SST. As restantes empresas habilitadas (99%) recaem nas especificações do regime jurídico da promoção da SST.

O regime jurídico da promoção da SST, relativamente à organização dos serviços de SST na indústria da construção, enquadra esta como atividade ou trabalho de risco elevado (artigo 79.º), pelo que impõe ao empregador, caso tenha pelo

menos 30 trabalhadores expostos, a obrigatoriedade de constituir serviço interno. Caso contrário, o empregador pode adotar por um serviço comum ou externo, sendo o mais frequente o serviço externo.

Tabela n.º 3: Distribuição do número de empresas por classe de alvará entre 2014 e 2013

Classe de Alvará	Valor da Obra (€)	Número de empresas em 2014		Número de empresas em 2013	
1	166.000	11375	60,2%	11811	60,4%
2	332.000	2963	15,7%	3025	15,5%
3	664.000	1848	9,8%	1950	10,0%
4	1.328.000	1252	6,6%	1282	6,6%
5	2.656.000	955	5,1%	954	4,9%
6	5.312.000	260	1,4%	274	1,4%
7	10.624.000	120	0,6%	115	0,6%
8	16.600.000	46	0,2%	45	0,2%
9	Acima de 16.600.000	83	0,4%	90	0,5%
Totais		18.902		19.546	

Fonte: Ministro & Gil, (2015).

A Autoridade para as Condições do Trabalho (ACT), na sua página oficial de internet, publica periodicamente a lista de entidades prestadoras de serviços externos de segurança no trabalho autorizadas (atualizada a 21 de dezembro de 2015), na qual 73,1% abrangem atividades ou trabalhos de risco elevado [alínea a) do artigo 79.º da Lei n.º 102/2009 de 10 de setembro] designadamente, em obras de construção, como se pode observar pela Tabela n.º 4.

Tabela n.º 4: Entidades autorizadas para a prestação de serviços externos de segurança no trabalho

Entidades	Prestadoras de serviços externos	Risco elevado [alínea a) do artigo 79.º]	
Autorizadas	430	314	73,1%
Autorização suspensa	9	3	33,3%
Autorização revogada	47	5	10,6%
Total	486	322	-

Fonte Adaptado da lista de entidades prestadoras de serviços externos de segurança no trabalho autorizadas (atualizada a 21 de dezembro de 2015).

Ao nível da fiscalização em 2014, o IMPIC, I. P. desencadeou 525 ações de inspeção visando 1168 empresas. Relativamente às empresas de construção foram inspecionadas 897 empresas em 2014, verificando-se um ligeiro aumento em relação a 2013 (731 empresas). Porém muito aquém das 1491 e 1889 registadas em 2011 e 2007, respetivamente.

4. CONCLUSÕES

A nova “Lei dos alvarás” segundo a Associação dos Industriais da Construção Civil e Obras Públicas (AICCOPN, 2015), associação da fileira da construção, pode potenciar a sinistralidade laboral. Distinguir as obras públicas de obras particulares, não é prudente, nem se justifica um maior grau de exigência quando está em causa a realização de uma obra pública.

O princípio da liberdade de acesso e exercício das atividades económicas numa perspetiva de maior responsabilização dos operadores económicos, com um incremento de fiscalização e das coimas aplicáveis, pode não levar ao crescimento económico e para a criação de emprego expectável. O ato de construir reveste-se de um conjunto significativo de especificidades que distinguem o setor da construção dos demais setores de atividade. Tanto a fiscalização como as entidades prestadoras de serviços externos de segurança no trabalho autorizadas para setor da construção não estão dimensionados para mitigar os acidentes de trabalho registados no setor face ao volume de obras públicas e particulares. A redução do quadro mínimo obrigatório de pessoal nas empresas, tanto na habilitação como na quantidade, dos técnicos de segurança nas classes 6 e 9, respetivamente, são um recuo na gestão da SST, entenda-se capacidade técnica das empresas de construção. A responsabilidade contraordenacional pelo não desenvolvimento das atividades principais de SST, além do empregador, passa a recair também sobre o serviço externo de segurança e saúde de acordo com as principais alterações introduzidas pela lei 3/2014 de 28 de janeiro.

5. REFERÊNCIAS

- ACT (2016). “Lista de entidades prestadoras de serviços externos de segurança no trabalho autorizadas (atualizada a 21 de dezembro de 2015)”, acessado em 7 de janeiro, Lisboa: [http://www.act.gov.pt/\(pt-PT\)/PromocaoSST/RegulacaoServicosSST/Servi%C3%default.aspx](http://www.act.gov.pt/(pt-PT)/PromocaoSST/RegulacaoServicosSST/Servi%C3%default.aspx)
- AICCOPN (2015). Nova Lei dos Alvarás [informação publicada 03/06/2015] acessado em 31/08, Online: http://www.aiccopn.pt/news.php?news_id= 2264
- IMPIC, I. P (2016). “Indicadores de Desempenho, Planos de Atividades e Relatórios de Gestão”, acessado em 7 de janeiro, Lisboa: http://www.impic.pt/impic/pt-pt/informacao-de-gestao/informacao-de-gestao_3
- Ministro, P. & Gil, C. (2015). Relatório do Sector da Construção em Portugal 2014. Consultado em 31 de agosto de 2015: http://www.inci.pt/Portugues/inci/EstudosRelatoriosSectoriais/EstudosRelatrios%20Sectoriais/Rel_Anuar_Constr_2014.pdf
- Roriz, C. & Ministro, P. (2015). Contratação Pública em Portugal 2013. Consultado em 05 de janeiro de 2016: http://www.base.gov.pt/mediaRep/inci/files/base_docs/RelContratosPublicos_2013.pdf

Avaliação de riscos ocupacionais numa empresa de serralharia: Caso de estudo

Occupational risk assessment in a locksmithing company: Case study

Helena Guedes¹, Paulo Oliveira¹, Mário Rebelo¹, Paulo Laranjeira¹, Miguel Lopes¹

¹CIICESI – ESTGF, Portugal

ABSTRACT

Companies should invest more in the organization of working practices and engineering control and appropriate equipment to avoid or minimize the risk of exposure to hazard agents, good management of occupational hazards is essential for the well fare of all employees. The main focus of this case study is the analysis of occupational hazards in workplaces of a locksmithing company, and primarily relates to risk prevention. The William Fine Simplified approach allows us to quantify the estimated level of potential risk for the hazard determination. This review will serve as a tool to increase levels of prevention.

KEYWORDS: Working practices, Risk of exposure, Occupational hazards, Prevention

1. INTRODUÇÃO

O presente artigo surge de um estudo técnico-científico realizado no âmbito da avaliação de riscos ocupacionais numa empresa de serralharia que se dedica-se ao fabrico de caixilharias em alumínio e PVC e estruturas metálicas em ferro, bem como a decapagem/metaliação e pintura, para o mercado interno e externo.

Durante muito tempo a ideia de que os acidentes e doenças relacionadas com o trabalho era só um tema designado a médicos, engenheiros de segurança e outros técnicos especializados que estes seriam os mais indicados para avaliarem todos os riscos nos locais de trabalho e proporem as devidas medidas/soluções. Este paradigma tem vindo a evoluir para uma estratégia de sentido mais lato e abrangente aos técnicos que desempenham funções na área da Segurança do Trabalho nas organizações. No seguimento da corrente de visão referida, os trabalhadores por vezes só servem de “fornecedores de informação” aos especialistas e respondem às questões dos médicos, e muitas vezes são mesmo acusados como os responsáveis pelos acidentes de trabalho. Obviamente que esta visão não é correta e nem interessa aos trabalhadores, mas ainda hoje muitas empresas tentam “empurrar a culpa” para os próprios trabalhadores. É sem dúvida nestes casos que devemos ter em conta que a “prevenção é muito importante, quanto a nossa participação enquanto técnicos de segurança no trabalho é somada para aumentar a segurança de todos os envolvidos na gestão de segurança e saúde dos trabalhadores” (Simarro, 2013).

A análise dos riscos nos locais de trabalho deve ter a participação de todos os trabalhadores, pois são estes que realizam o trabalho e estão sempre expostos ao risco ocupacional, deste modo, possuem um papel fundamental na identificação dos perigos e dos riscos associados, bem como na eliminação e controle destes. Os riscos nos locais de trabalho para além de serem problemas técnicos são também de natureza ética e política e no fundo carece mais nas relações de poder na sociedade.

O foco principal da análise de riscos ocupacionais nos locais de trabalho prende-se fundamentalmente com a prevenção, ou seja, os riscos devem ser eliminados ou minimizados sempre que possível e quanto ao controle de riscos deve-se seguir os padrões de qualidade mais elevados em termos técnicos. Quando executamos o nosso trabalho gastamos uma certa quantidade de energia para se produzir um determinado resultado. Se dispusermos de boas condições físicas, psíquicas e ambiente de trabalho, como por exemplo, o nível de ruído ocupacional, de iluminação, de temperatura ambiente e entre outros aceitáveis, produzimos mais e com menor esforço. Porém se estas condições se distanciarem muito dos nossos limites de tolerância, aparece o cansaço, a queda de produção, a falta de motivação e desconcentração. Refere-se ainda que os fatores ou agentes físicos do ambiente de trabalho que interferem no desempenho de cada trabalhador na atividade produtiva, podem, igualmente contribuir para o aparecimento de doenças ou provocar acidentes de elevada gravidade para o trabalhador. Destaca-se assim, que o risco à saúde dos trabalhadores deve fazer parte do sistema de gestão integrado das empresas, no fundo as empresas são geradoras de riscos e como tal responsáveis pelo controle dos mesmos. A análise de riscos nos locais de trabalho é um processo contínuo e dinâmico que necessita periodicamente de ser analisado e estar sempre apto para novas circunstâncias de perigo que possam surgir no interior da organização, estando em cumprimento com os requisitos/normas legais aplicáveis à temática da SST.

2. MÉTODOS / METODOLOGIAS

A metodologia para a realização deste trabalho foi o método Simplificado de *William Fine* que consiste numa avaliação matemática para o controlo de riscos ocupacionais, na qual o objetivo é quantificar o nível estimado de Risco Potencial, define prioridades de correção, com base em três fatores, para a determinação de perigosidade.

Para se quantificar o nível estimado de Risco Potencial (GP – Grau de Perigosidade) o cálculo é efetuado da seguinte forma:

$$GP = Fc \times Fe \times Fp$$

Em que:

Fc: É o fator de consequência (geralmente esperada no caso de se produzir o acidente);

Fe: É o fator de exposição (período de tempo que os agentes recetores se encontram expostos ao risco de acidente);

Fp: É o fator probabilidade (probabilidade de que o acidente se produza quando se está exposto ao risco)

Na tabela 1 encontra-se o valor de GP como a classificação do risco.

Tabela 1 -Determinação do Grau de Perigosidade

Valor GP	Classificação do Risco
<20	Baixo
> 20 e < 70	Médio
> 70 e < 200	Substancial
> 200 e < 400	Alto
Superior a 400	Muito Alto

(Fonte: PEDRO, Ricardo; Métodos de Avaliação e Identificação de Riscos nos locais de Trabalho. Disponível em: <http://owl.english.purdue.edu/owl/resource/560/04>)

3. DISCUSSÃO E RESULTADOS

Neste estudo destacaram-se perigos MUITO ALTOS e ALTOS, pois são aqueles que necessitam de medidas de correção imediatas. Os 3 riscos mais graves são comuns a todos os setores da organização e dizem respeito aos Cortes/golpes, quedas de materiais e o capotamento do empilhador.

O risco de cortes/golpes surgem das máquinas de desfiar bites de alumínio, máquina de cortar reforço de PVC e da quinadora hidráulica, com valores de GP de 900, 600 e 900. No que toca a quedas de materiais destaca-se a máquina de elevar cargas (elevador) com valores de GP de 500 e o risco do capotamento do Empilhador com o valor de GP de 540. Como são riscos graves e eminentes os trabalhadores estão proibidos de realizar tarefas antes de se implementarem as devidas medidas de atuação. Face aos 3 riscos mencionados em cima, dado que são os mais graves, a empresa em estudo também possui de outros riscos ALTOS como: lesões músculo-esqueléticas, projeção de materiais, danos auditivos, projeção de limalhas, perfurações, queimaduras, entalamento, esmagamento, elétricos, incêndio, quedas de materiais, choques contra objetos entre outros, que também são comuns a todos os setores da organização, rondando valores entre 250 a 360 estando obrigados a propor medidas de atuação urgentes.

Relativamente aos riscos SUBSTANCIAIS os valores rondam entre 80 a 120 e devem-se tomar as devidas medidas de correção, sobre os riscos MÉDIOS variam entre os 24 e 50 realizando medidas se necessário, por último, os riscos BAIXOS variam entre 10 e 20 que são considerados valores aceitáveis.

Estes riscos surgem do contato com as máquinas/equipamentos, dos atos inseguros por parte dos trabalhadores e pela má organização do local de trabalho.

De forma a reduzir/minimizar os riscos apresentados a empresa em estudo devem usar EPI (luvas mecânicas/luvas), formar e informar os trabalhadores acerca dos riscos a que estão expostos e sobre os métodos de trabalho seguros que devem adotar, as serras de corte devem ser inspecionadas, antes de iniciar qualquer trabalho, nos riscos de quedas de materiais, os materiais devem ser bem organizados, evitar choques entre outros objetos e essencialmente ter um boa iluminação e visibilidade, os locais devem estar devidamente sinalizados o piso deve ser solido, liso e se possível horizontal, é obrigatória a manutenção periódica do equipamento e acima de tudo respeitar escrupulosamente as indicações do diagrama de cargas.

4. CONCLUSÕES

A empresa em estudo apresenta uma hierarquização de riscos muito altos e altos, pois no ano de 2013 obteve 3 acidentes relacionadas com cortes/golpes nas máquinas indicadas em cima, independente desta hierarquização a empresa não possui de doenças profissionais registadas até ao momento, mas se não implementarem rapidamente medidas de correção os sintomas/efeitos poderão surgir a curto e médio prazo.

A empresa deve apostar mais na organização dos métodos de trabalho e de controlos técnicos e equipamentos adequados, para evitar ou reduzir ao mínimo o risco de exposição aos agentes perigosos.

Deste modo pode-se concluir que avaliação dos riscos nos locais de trabalho servirá de ferramenta para aumentar os níveis de prevenção na organização. Pelo que, torna-se essencial uma boa gestão de riscos ocupacionais que conduza ao bem-estar de todos os colaboradores e terceiros.

5. REFERÊNCIAS

PEDRO, Ricardo; Métodos de Avaliação e Identificação de Riscos nos locais de Trabalho. Disponível em: <http://owl.english.purdue.edu/owl/resource/560/01>

Organização Mundial de Saúde. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs220/en/>

Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho. Disponível em: https://osha.europa.eu/pt/topics/stress/index_html

Gabinete de Estudo. Manual de avaliação de riscos. Disponível em: <http://fesete.pt/portal/docs/pdf/manual.pdf>

Dias, J. (2005). Terminologia da soldadura em Português Europeu. Confluências – Revista de Tradução Científica e Técnica. Editora Maria do Rosário Frade Durão, Lisboa Grupo 4work. Factores que influenciam uma iluminação adequada no local de trabalho. Disponível em:
[http://www.4work.pt/cms/index.php?id=98&no_cache=1&tx_ttnews\[backPid\]=97&tx_ttnews\[tt_news\]=121&cHash=04ee582ba43a23ddd1f959304d48dab4](http://www.4work.pt/cms/index.php?id=98&no_cache=1&tx_ttnews[backPid]=97&tx_ttnews[tt_news]=121&cHash=04ee582ba43a23ddd1f959304d48dab4)
SIMARRO, Alexandre; Frases de Segurança no Trabalho. Disponível em: <http://www.areaseg.com/frases.html>

Fatores de risco na atividade de procuradores do trabalho: aplicação do Effort-reward Imbalance Questionnaire (ERI-Q)

Risk factors in the labor attorneys activity: application of Effort-reward Imbalance Questionnaire (ERI-Q)

Francisco Milton Araújo Junior¹, Cláudia Marisa Madureira Pereira², Marta Santos²

¹FEUP / Universidade do Porto, DemSSo - Programa Doutoral em Segurança e Saúde Ocupacional, Portugal; ²Centro de Psicologia da Universidade do Porto, Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade do Porto, Portugal

ABSTRACT

This study aims to analyze the occupational risks of labor prosecutors who carry out their professional activities in Brazil. It is a descriptive and analytical study based on gathering data from the Effort-reward Imbalance Questionnaire survey (ERI-Q). The results showed that 37% of labor attorneys perform activities with high mental effort; 45.6% consider that reward is incompatible with the activity they perform; 49.5% have imbalance between effort-reward; and 62.3% have overcommitment to work. The results suggest that there are strong evidence on exposure of the labor attorney psychosocial factors hazardous to health.

KEYWORDS: health at work; labor attorney; psychosocial factors

1. INTRODUÇÃO

Os problemas de saúde do trabalhador, relacionados com os fatores psicossociais, têm sido objeto de pesquisas com o intuito de compreender os seus efeitos e manifestações e, desenvolver e aprimorar medidas preventivas e interventivas, objetivando assegurar um ambiente laboral saudável (Meurs & Perrewé, 2011). A identificação dos riscos psicossociais deve partir, então, dos fatores que lhe estão a montante e que são a razão do seu aparecimento, não se podendo confundir os riscos psicossociais com as consequências a que dão origem (Costa & Santos, 2013). Em França, foram sistematizados os fatores psicossociais de risco no trabalho em seis categorias: tempo de trabalho; má qualidade das relações sociais no trabalho; exigências emocionais; falta/insuficiência de autonomia; conflitos de valores; e, insegurança na situação de trabalho (Gollac & Bodier, 2011). Contudo, apesar da identificação destes fatores de risco, não é simples determinar a que nível e em que condições estes podem gerar um dano específico para a saúde (Costa & Santos, 2013).

Embora já existam alguns estudos sobre a saúde dos trabalhadores que desempenham atividades profissionais na esfera judicial em ambiente de tribunal, a análise tem-se focado no trabalho dos magistrados (Perales et al., 2011, Feng, Ji, & Yin, 2014). São poucas as pesquisas que se dediquem ao estudo da saúde dos membros do Ministério Público (Tsai & Chan, 2010), como se propõe explorar no presente estudo, nomeadamente os procuradores do trabalho.

Os procuradores desempenham atividade essencial ao exercício da jurisdição do Estado, na medida em que possuem a incumbência da defesa da ordem jurídica, o regime democrático e os interesses sociais e individuais indisponíveis (Brasil, 1988), pelo que, face à elevada responsabilidade, aos curtos prazos processuais e à exigência de atuação em várias esferas judiciais, e ao alto impacto social que as medidas adotadas podem proporcionar, a sua atuação profissional possui uma elevada pressão psicológica.

Nesse contexto, o presente estudo propõe-se analisar os fatores de risco que poderão ter impacto na saúde de procuradores do trabalho que desempenham a sua atividade profissional no Brasil.

2. METODOLOGIA

2.1. Caracterização da amostra

A amostra compreende 114 procuradores do trabalho que integram o Ministério Público no Brasil, representando 15,2% da totalidade de procuradores do trabalho que atuam no país. A distribuição por sexo é relativamente equilibrada (47,4% do sexo feminino, 52,6% do sexo masculino). Relativamente à idade, a amostra tem uma representação superior dos grupos etários na faixa dos 30 a 34 anos (28,1%) e dos 45 a 54 anos (35,1%). Estes trabalhadores encontram-se dispersos por todo o país, sendo a região sudeste aquela que apresenta uma maior percentagem de participantes (39,47%), seguida da região sul (23,68%) e nordeste (16,68%). A maioria atua perante o primeiro grau de jurisdição (78,9%) e grande parte dos procuradores do trabalho já exercem o seu ofício há mais de 10 anos (47,7%).

2.2. Instrumentos, procedimentos e tratamento dos dados

Trata-se de um estudo descritivo e analítico concretizado com a versão reduzida do inquérito ERI-Q, contendo 23 itens (Siegrist et al., 2004), sendo considerada a adaptação transcultural do modelo para o português falado no Brasil (Chor et al., 2008; Silva & Barreto, 2013), que mantiveram as suas propriedades psicométricas.

As dimensões do inquérito referem-se ao esforço, recompensa e comprometimento excessivo, avaliadas numa escala tipo de Likert, sendo incluídas questões de caracterização socioprofissional.

A participação no inquérito ERI-Q ocorreu de forma anónima e voluntária, no período de 14 de outubro a 30 de novembro de 2015, mediante acesso a plataforma digital.

Para tratamento estatístico dos dados obtidos foi utilizado software SPSS (Statistical Package for the Social Sciences). Com base nos pressupostos teóricos da escala ERI-Q (Siegrist, 2012), fixou-se como ponto de corte os valores da mediana, sendo os valores dicotomizados em alto e baixo nos scores das dimensões esforço e recompensa, bem como se apurou a variável preditora do Modelo Desequilíbrio Esforço-Recompensa (Siegrist, 2004) a partir da fórmula: $x = e / (rc)$, ou seja, a preditora (x) consiste no resultado decorrente da soma dos escores de esforço (e), dividido pela soma dos escores de recompensa (r) que sofre a incidência do fator de correção ($c=0,454545$), de modo que os valores entre 0 e 1 (valores ≤ 1) demonstram ausência de desequilíbrio esforço-recompensa e valores superiores a 1 (valores > 1) indicam a presença de desequilíbrio esforço-recompensa.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Confiabilidade Interna dos Dados – Alfa de Cronbach

Os dados do inquérito apresentaram consistência interna satisfatória (alfa na dimensão esforço: 0,731; alfa na dimensão recompensa: 0,804; e alfa na dimensão comprometimento excessivo: 0,896).

3.2. O esforço realizado no exercício da atividade e as recompensas percebidas em ambiente de trabalho judicial

Aplicando-se os parâmetros da escala ERI-Q na amostra objeto de estudo, verifica-se que 37% dos procuradores do trabalho desempenham atividades com elevado esforço psíquico e 45,6% possui recompensa incompatível com a atividade desempenhada.

No caso da aplicação do Modelo Desequilíbrio Esforço-Recompensa, constata-se que 49,5% apresenta desequilíbrio, havendo variação quanto ao gênero conforme se evidencia na Tabela 01.

Tabela 01 – Modelo Desequilíbrio Esforço-Recompensa

		Homens	Mulheres	
valores ≤ 1	Contagem	33	22	55
	% em Sexo	55,9%	44,1%	50,5%
valores > 1	Contagem	26	28	54
	% em Sexo	44,1%	55,9%	49,5%
Total	Contagem	59	50	109
	% em Sexo	100,0%	100,0%	100,0%

No caso da aplicação do Modelo Desequilíbrio Esforço-Recompensa, constata-se que 49,5% apresenta desequilíbrio, havendo aparente variação quanto ao gênero (Tabela 01), haja vista que, embora indique o desequilíbrio esforço-recompensa diferenciado entre homens (44,1%) e mulheres (55,9%), estas diferenças não são significativas.

De acordo com o Teste t-Student para duas amostras independentes, o *p-valeu* é superior a 0,05 (*p-valeu*=0,218), o que evidencia que as diferenças entre os sexos no Modelo Desequilíbrio Esforço-Recompensa não são estatisticamente significativas.

O resultado do Modelo Desequilíbrio Esforço-Recompensa é plenamente compatível com outras populações estudadas que se submetem a elevado nível de estresse, como na área da saúde, na qual o mesmo modelo indica que, para os profissionais como médicos e enfermeiros, o desequilíbrio varia entre 47,4% e 49,5% (Li et al 2005; Gao et al., 2012). Quando comparado com profissionais da área da educação, como os professores, os resultados encontrados no nosso estudo apontam para um desequilíbrio esforço-recompensa superior (nos professores corresponde a percentagens entre 21,6% 22,3%) (Unterbrink et al., 2007; Pan et al., 2015).

Os resultados, ao indicarem elevado comprometimento excessivo com o trabalho (62,3%), e a existência de uma correlação positiva entre esforço e comprometimento excessivo (r pearson = 0,681; $p < 0,01$), vão ao encontro do estudo de Tsai e Chan (2010), realizado com magistrados e procuradores, (que indica que a alta carga de trabalho e o estresse ocupacional próprio das atividades judiciais potenciam um elevado risco de esgotamento do trabalhador. Há estudos que referem, nomeadamente, o comprometimento da auto estima, do desenvolvimento intelectual, e, ainda, ocasionar graves enfermidades físicas (Habibi et al., 2015) e mentais (Wilson & Conroy, 2014) em trabalhadores que referem precisamente este comprometimento excessivo.

Os resultados obtidos na amostra da população estudada sugerem, portanto, que no ambiente laboral dos procuradores do trabalho no Brasil encontram-se presentes fatores psicossociais prejudiciais à saúde dos trabalhadores, especialmente considerando a correlação positiva das dimensões esforço e comprometimento excessivo, o que enfatiza o desequilíbrio entre a intensidade exigida para o desempenho e as recompensas percebidas no ambiente de trabalho judicial.

4. CONCLUSÕES

Os resultados da pesquisa demonstram que existem fortes evidências sobre a exposição dos procuradores do trabalho a fatores de risco psicossociais que poderão ter impacto na saúde, especialmente no que se refere à presença de desequilíbrio esforço-recompensa, ao comprometimento excessivo com o trabalho e à existência de uma correlação positiva entre esforço e comprometimento excessivo, potenciando o desgaste psicológico e o comprometimento da qualidade de vida.

As próximas fases desta pesquisa incluem a realização de estudo qualitativo de análise da atividade destes procuradores, no sentido de se obter uma melhor compreensão destes fatores e das consequências percebidas para a saúde.

5. REFERÊNCIAS

- Brasil (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal.
- Chaeng, D., Ji, L., & Yin, Z. (2014). Personality, Perceived Occupational Stressor, and Health-Related Quality of Life Among Chinese Judges. *Applied Research in Quality of Life*, 9(4), 911-921.
- Chor D., Werneck, G.L., Faerstein, E., Alves, M.G.M., Rotenberg, L. (2008). The Brazilian version of the effort-reward imbalance questionnaire to assess job stress. *Cad Saude Publica*. 2008; 24(1):219-24.
- Costa, L. S., & Santos, M. (2013). Fatores Psicossociais de Risco no Trabalho: Lições Aprendidas e Novos Caminhos. *International Journal on Working Conditions*, 5, 39-58.
- Feng, D.J., Ji, L.Q., & Yin, Z.W. (2014). Personality, perceived occupational stressor, and health-related quality of life among Chinese judges. *Applied Research in Quality of Life*, 9(4), 911-921. <http://dx.doi.org/10.1007/s11482-013-9277-z>.
- Gao Y., Pan B., Sun W., Wu H., Wang J. and Wang L. (2012): Anxiety symptoms among Chinese nurses and the associated factors: a cross sectional study, *BMC Psychiatry*, 12:141.
- Gollac, M. & Bodier M. (2011). Mesurer les facteurs psychosociaux de risque au travail pour les maîtriser (Relatório do Collège d'Expertise sur le Suivi des Risques Psychosociaux au Travail). Retirado do website do Collège d'Expertise sur le Suivi des Risques Psychosociaux au Travail: <http://www.college-risquespsychosociauxtravail.fr/rapport-final,fr,8,59.cfm.pdf>.
- Habbi, E., Poorabadian, S., & Shakerian, M. (2015). Job strain (demands and control model) as a predictor of cardiovascular risk factors among petrochemical personnel. *Journal of Education and Health Promotion*, 4, 16. doi:10.4103/2277-9531.154034.
- Li, J.; Yang, W.J.; Cheng, Y.W.; Siegrist, J.; Cho, S.I. (2005) Effort-reward imbalance at work and job dissatisfaction in Chinese healthcare workers: a validation study. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 2005, 78, 198–204.
- Meurs, J. A., & Perrewé, P. L. (2011). Cognitive activation theory of stress: An integrative theoretical approach to work stress. *Journal of Management*, 37(4), 1043-1068.
- Pan, B., Shen, X., Liu, L., Yang, Y., & Wang, L. (2015). Factors Associated with Job Satisfaction among University Teachers in Northeastern Region of China: A Cross-Sectional Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(10), 12761–12775.
- Perales, A., Chue, H., Padilha, A., Barahona, L. (2011). Estrés, ansiedad y depresión en magistrados de Lima, Perú. *Rev. perú. med. exp. salud publica*, Lima, v. 28, n. 4, oct. 2011.
- Siegrist, J., Starke D., Chandola, T., Godin, I., Marmot, M., Niedhammer, I., et al (2004). The measurement of effort-reward imbalance at work: European comparisons. *Soc Sci Med* 2004; 58:1483-99.
- Siegrist, J. (2012). *Effort-Reward Imbalance at Work – Theory, Measurement and Evidence*. Department of Medical Sociology, University Düsseldorf, Germany.
- Silva, L.S., & Barreto, S.M (2010). Adaptação transcultural para o português brasileiro da escala effort-reward imbalance: um estudo com trabalhadores de banco. *Rev Panam Salud Publica*. 2010;27(1):32-6. DOI:10.1590/S1020-49892010000100005.
- Tsai F, Chan CH (2010) Occupational stress and burnout of judges and procurators. *Int Arch Occup Environ Health* 83, 133-42.
- Unterbrink, T., Hack, A., Pfeifer, R., Buhl-Griebhaber, V., Müller, U., Wesche, H., ... & Bauer, J. (2007). Burnout and effort-reward-imbalance in a sample of 949 German teachers. *International archives of occupational and environmental health*, 80(5), 433-441.
- Wilson, M. D., Conroy, L. M., & Dorevitch, S. (2014). Occupational stress and subclinical atherosclerosis: a systematic review. *International journal of occupational and environmental health*, 20(4), 271-280.

Percepção dos Trabalhadores: Quanto a identificação dos Riscos Organizacionais do Trabalho

Perceptions of Workers: as for Identification of Work Organizational Risk

Flavio Koiti Kanazawa¹, Yara Juliano¹ and Claudia Dias Ollay¹

¹University of Santo Amaro (UNISA), Brazil

ABSTRACT

Introduction: one of the main causes the work diseases as Osteomuscular Work-Related Disease, mental disorders, and the workplace accidents is the organizational work factors. Health Promotion is conceptualized as a community empowerment process exercising to improve their quality of life and health, through increased participation of these people in control of this process, with the identification of aspirations, satisfying the needs and favorable changes for the environment. The Work Ergonomic Assessment and the Study of Organizational Climate are costly analytical work and time consuming and also developed only by professional experts, situation contrary to the principles of Health Promotion. **Objectives:** develop a data collection instrument and evaluate perception of workers for ease in identifying the organizational work factors related to their health and safety in the workplace. **Method:** the population was composed of 143 workers. The research instrument used was a self-applicable questionnaire, whit the variables: work process; human characteristic; machinery and/or equipment and materials. **Results:** analyzing the organizational factors related to work in each of the three dimensions (using the Mann-Whitney) and analyzing individually the 33 questions (using Chi-Square Test and the Fisher's Exact Test), no statistically significant difference is find between the group of workers with working time in the company ≤ 5 years with > 5 years in the degree of ease in interpretation of the questions and in the answer choice. **Conclusions:** the questions were interpreted easily by the workers and they didn't find difficulties in the choice of instrument for data collection as responses to organizational factors related to work.

Keywords: Occupational Diseases, Cumulative Trauma Disorders, Professional Burnout, Occupational Accidents, Organizational Models

1. INTRODUÇÃO

Desde o período mercantilista e, depois, na industrialização, a sociedade já se preocupava de como o processo produtivo adoecia o trabalhador (Borges, 2001). Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT) são um dos resultados do adoecimento (Brasil, MS 2001a). Por muitos anos, a Sinovite e Tenossinovite são consideradas as principais doenças do trabalho no Brasil e no mundo (Brasil, MS, 2001b). Entretanto, principalmente a partir da virada do século, as alterações relacionadas ao processo de saúde cognitiva estão tomando uma dimensão significativa, a tal ponto que, nos dias de hoje, existe uma preocupação semelhante a que ocorre ao DORT (Rossi, et al., 2007). Borges (2001), também, frisa que os acidentes decorrentes do trabalho são bastante preocupantes. Taxas de fatalidades/100.000 trabalhadores decorrentes do trabalho nos Estados Unidos da América: 2010-3,6; 2011-3,5; 2012-3,2; recorde em 1994-5,0. (USA, 2013). No Brasil: 2010-7,48; 2011-7,43; 2012-6,56; maior taxa em 1987-25. (Brasil, MTE, 2013).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define a saúde como o estado de completo bem estar físico, mental e social, e não simplesmente a ausência de doença ou enfermidade. Na Carta de Ottawa (1986), Promoção da Saúde é conceituada como sendo um processo de capacitação da comunidade exercendo a melhoria da sua qualidade de vida e saúde, por meio de uma maior participação destas pessoas no controle sobre esse processo, com a identificação de aspirações, satisfação das necessidades e modificação favorável do meio ambiente, dessa maneira, atingindo um estado de completo bem-estar físico, mental e social. Além disso, a Promoção da Saúde não é responsabilidade exclusiva do setor saúde e vai para além de um estilo de vida saudável na direção de um bem estar global (Brasil, MS, 2002).

A Norma Regulamentadora No.17-Ergonomia define que no mínimo, a organização do trabalho deve ser levando em consideração: normas de produção; modo operatório; exigência de tempo; determinação do conteúdo de tempo; ritmo de trabalho e conteúdo das tarefas (Brasil, MTE, 2007). Para Rocha e Ferreira Junior (2002), os fatores psicossociais do trabalho são as percepções subjetivas que o trabalhador possui dos fatores organizacionais do trabalho, tais como repercussões relativas à carreira; carga e ritmo do trabalho; e as relações interpessoais no trabalho. Se a percepção do trabalhador em relação a esses fatores for negativa, isso poderá gerar reações físicas como uma tensão muscular ou uma alta produção de catecolaminas e hidrocortisona, que podem agravar a carga muscular estática. Dejours (2013) relata que, no trabalho, frequentemente ocorrem acontecimentos imprevistos, tais como mau funcionamento dos recursos técnicos, ordens contraditórias vindos dos diversos superiores, alteração frequente com urgência do programa de produção, trabalhadores que faltam com às suas responsabilidades e outros imprevistos. Essas condições de trabalho levam às seguintes experiências afetivas: surpresa, desagrado, desgaste, irritação, decepção, raiva, sentimento de impotência e muitos outros. Para Coury e Sato (2010), após a realização de uma revisão sistemática, foi possível averiguar poucos instrumentos para a avaliação de fatores organizacionais do trabalho.

A pesquisa a ser desenvolvida justifica-se pela relevância do tema quanto aos aspectos da saúde do trabalhador, visto o crescente aumento das doenças e acidentes do trabalho advindos dos fatores organizacionais. A dificuldade para se desenvolver trabalhos a respeito da organização do trabalho, tais como, Análise Ergonômica do Trabalho (AET) e estudos organizacionais do trabalho, são trabalhos analíticos custosos e demorados e, ainda, desenvolvidos apenas por profissionais especialistas. Situação contrária aos princípios da Promoção da Saúde, que é justamente o de fazer com

que os indivíduos ou a coletividade adquiram condições de identificar e controlar os fatores e condições que possam impactar na saúde dos mesmos. Sendo assim, justifica-se pela relevância desenvolver pesquisas sobre a percepção dos trabalhadores na identificação dos fatores organizacionais do trabalho. O presente estudo tem o objetivo de avaliar a facilidade dos trabalhadores com o tempo de trabalho na empresa ≤ 5 anos e > 5 anos na interpretação das questões e na escolha das respostas do instrumento de coleta de dados quanto aos fatores organizacionais relacionados ao trabalho. O presente estudo teve como objetivos desenvolver um instrumento de coleta de dados e, avaliar a facilidade dos trabalhadores na interpretação das questões e na escolha das respostas quanto aos fatores organizacionais relacionados ao trabalho.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A população foi constituída por 143 trabalhadores. O instrumento de pesquisa foi um questionário autoaplicável do tipo fechado e estruturado, e dividido em três partes por meio de respostas de múltipla escolha utilizando-se escala do tipo Likert: primeira parte, características sociodemográficas; segunda parte, aspectos relacionados ao trabalho; e terceira parte, fatores organizacionais relacionados ao trabalho utilizando-se de variáveis: processo trabalho, característica humana (comportamento), maquinários e/ou equipamentos e materiais, com questões que procura saber o grau de facilidade que o trabalhador teve para interpretar a questão e para encontrar a sua resposta, que constitui das seguintes questões dentro das respectivas dimensões:

Processo de Trabalho: 1. Você participa do planejamento dos novos trabalhos? 2. As exigências de produção são compatíveis com os níveis de qualidade e/ou de segurança do trabalho estabelecidos pela própria empresa? 3. Você conhece todos os detalhes para executar estas tarefas? 4. Você pode realizar pequenas pausas para descanso durante o horário de trabalho? 5. O seu horário e turno de trabalho são mudados conforme a necessidade da empresa? 6. Você consegue realizar as refeições durante o horário de trabalho? 7. Você necessita realizar hora extra? 8. Você pode escolher a melhor estratégia (para você)? 9. Você pode escolher a melhor postura (para você) (sentado e/ou em pé)? 10. Para atingir as exigências de produção, você precisa adotar estratégias que não são as apresentadas pela empresa? 11. Você tem flexibilidade no tempo (para mais ou menos) para cumprir o prazo? 12. Todas as atividades necessárias para executar a tarefa são reconhecidas e levadas em consideração no cálculo do tempo de execução desta tarefa? 13. O ritmo de trabalho é imposto por uma máquina (linha de produção)? 14. As tarefas são motivadoras e socialmente importantes? 15. As tarefas são compatíveis com o seu atual conhecimento? 16. As tarefas são exigidas esforço tal que no final do dia você está exausto? 17. O salário é pago corretamente? 18. Os benefícios oferecidos estão disponíveis quando necessita utilizá-los? 19. Existe uma preocupação quanto à política de carreira? 20. Os treinamentos desenvolvidos pela organização são compatíveis com as necessidades do trabalho?

Característica Humana (comportamento): 1. Quando ocorre algum problema pessoal, existe uma boa relação entre você, colegas de trabalho e chefia? 2. Quando ocorre algum problema que afetará a exigência de produção, a comunicação entre você e a chefia é rápida? 3. Quando ocorre algum problema de falta de ética, a empresa rapidamente mostra os valores positivos que divulga? 4. Relação entre você e a sua chefia é de confiança e respeito? 5. Existem colegas de trabalho da sua equipe que estão ausentes? 6. Você necessita ficar em alerta devido a uma possível situação de violência, assalto ou roubo? 7. O seu resultado produtivo é controlado em todas as etapas do seu trabalho? 8. Após os treinamentos, ocorrem avaliações para verificar o seu aprendizado?

Maquinários e/ou Equipamentos e Materiais: 1. Máquinas/ equipamentos/ ferramentas utilizados apresentam problemas? 2. Existe uma preocupação quanto à manutenção preventiva das máquinas/ equipamentos/ ferramentas? 3. Materiais/matérias-primas utilizados apresentam problemas? 4. Materiais/matérias-primas utilizados estão disponíveis? 5. Existe uma preocupação quanto à compra dos materiais/ matérias-primas?

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP): No. 480.706/2013 e CAAE-25590413.8.0000.0081. Para análise dos resultados foram aplicados o Teste de Mann-Whitney (z), o Teste Quiquadrado (X^2) e o Teste Exato de Fisher (p) com objetivo de estudar as associações entre as variáveis estudadas. Fixou-se em 0,05 ou 5% o nível de rejeição da hipótese de nulidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa foi desenvolvida levando-se em consideração a divisão da população em dois grupos, quanto ao tempo de trabalho na empresa: ≤ 5 anos (N=8, 62,2%) e > 5 anos (N=54, 37,8%), de acordo com a Tabela 1.

A escolha do fator tempo de trabalho na empresa é justificada pela grande importância que John Gardner, Paulo Freire e Lev Semenovich Vygotsky dão ao fator vivência ou experiências passadas no processo de aprendizagem do homem (Gardner, 1963; Freire, 2011; Vygotsky, 1991).

Tabela 1 - Trabalhadores com tempo de empresa ≤ 5 anos (89) e > 5 anos (54)

	< 3 anos	4 meses 1 ano	1 ano 5 anos	5 anos 10 anos	10 anos 15 anos	15 anos 20 anos	> 20 anos	
≤ 5 anos	8 (9,0 %)	24 (27,0 %)	57 (64,0 %)	--	--	--	--	89 (100,0 %)
> 5 anos	--	--	--	31 (57,4 %)	11 (20,4 %)	5 (9,2 %)	7 (13,0 %)	54 (100,0 %)
Total	8	24	57	31	11	5	7	143

Conforme é descrito na Tabela 2, quanto ao grau de facilidade na interpretação das questões e da escolha das respostas, não houve significância estatística quando realizado o Teste de Mann-Whitney (z) em nenhuma das dimensões processo de trabalho, característica humana (comportamento) e maquinários e/ou equipamentos e materiais.

Tabela 2 – Dimensões: Processo de Trabalho, Característica Humana e Maquinários e/ou Equipamentos e Materiais.

	Processo Trabalho				Característica Humana (comportamento)				Maquinários e/ou Equipamentos e Materiais			
	Questão		Resposta		Questão		Resposta		Questão		Resposta	
	<= 5 anos	> 5 anos	<= 5 anos	> 5 Anos	<= 5 anos	> 5 anos	<= 5 anos	> 5 anos	<= 5 anos	> 5 Anos	<= 5 anos	> 5 anos
Mediana	100	100	98	99	100	100	100	100	100	100	100	100
Média	97,8	98,2	97,4	97,4	97,4	99,0	97,9	97,4	98,5	99,7	98,2	99,1
Z	0,27 (p = 0,7883)		0,49 (p = 0,9817)		0,42 (p = 0,6756)		0,34 (p = 0,7375)		0,66 (p = 0,5079)		0,40 (p = 0,6868)	

Quanto ao grau de facilidade na interpretação das questões e escolha das respostas, nas dimensões processo de trabalho, característica humana (comportamento) e maquinários e/ou equipamentos e materiais, também não houve significância estatística quando realizado o Teste Quiquadrado (X²) e Teste Exato de Fisher (p) em nenhuma das 33 questões.

Perguntas de um questionário devem ser construídas de forma relativamente fáceis de compreender conforme o perfil das pessoas que participarão da pesquisa (Günther, 2003). Deve-se levar em consideração a possível falta de capacidade dos entrevistados, assim, no conteúdo das questões é preciso utilizar palavras simples e não ambíguas. O entrevistado ao responder um questionário pode não ter, ou mesmo não lembrar as informações necessárias para responder a questão, e assim, é possível que o mesmo tenha a sensação de inaptidão em responder, podendo não dar atenção à questão, ou mesmo, desistir de responder todo o questionário (Malhotra, 2012). No processo de responder um questionário existe uma relação muito próxima entre a relevância das questões e a taxa de respostas, fazendo com que o questionário deva ser interessante, possa ser respondido brevemente sem que haja esforço físico e cognitivo (Dillman, 2000).

4. CONCLUSÃO

O instrumento possibilitou coletar os dados dos fatores organizacionais relacionados ao trabalho, e quando analisado em cada uma das três dimensões (processo de trabalho, característica humana (comportamento) e maquinários e/ou equipamentos e materiais), assim como, as 33 questões individualmente, não se encontraram nenhuma significância estatística entre o grupo de trabalhadores com tempo de trabalho na empresa <= 5 anos com o grupo de > 5 anos no grau de facilidade na interpretação das questões e na escolha da resposta. Constata-se assim que houve facilidade dos trabalhadores na interpretação das questões e na escolha das respostas do instrumento de coleta de dados. Fato este que instiga a dar continuidade na pesquisa no que se refere ao processo de validação do instrumento.

5. REFERÊNCIAS

- Borges, L. H. (2001). *Sociabilidade, sofrimento psíquico e lesões por esforços repetitivos entre caixas bancários*. São Paulo, SP: Fundacentro.
- Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego et al. (2013). *Anuário estatístico de acidentes do trabalho: AEAT 2012*. Brasília, DF: MTE:MPS.
- Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego et al. (2007). *Norma regulamentadora no.17-Ergonomia*. Brasília, DF: MTE.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde et al. (2002). *As cartas da promoção da saúde*. Brasília, DF: MS.
- Brasil. Ministério da Saúde et al. (2001a). *LER/DORT: dilemas, polêmicas e dúvidas*. Brasília, DF: MS.
- Brasil. Ministério da Saúde et al. (2001b). *Doenças relacionadas ao trabalho: manual de procedimentos para os serviços de saúde*. Brasília, DF: MS.
- Coury, H. J. C. G., & Sato, T. O. (2010). *Protocolos e racional para avaliação de riscos relacionados à ocorrência de lesões musculoesqueléticas no trabalho*. São Carlos, SP: EdUFSCar.
- Dejours, C. (2013). A sublimação, entre sofrimento e prazer no trabalho. *Revista Portuguesa de Psicanálise*, 33(2), 9-28.
- Dillman, D. A. (2000). *Mail and internet surveys: the tailored design method* (2nd ed.). New York, NY: John Wiley & Sons.
- Freire, P. (2011). *Educação e mudança* (34th ed.). Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra.
- Gardner, J. (1963). *Self-renewal: the individual and the innovative society*. New York, NY: Perennial Library.
- Günther, H. (2003). *Como elaborar um questionário*. Brasília, DF: UnB, Laboratório de Psicologia Ambiental. (Série Planejamento de Pesquisas nas Ciências Sociais, n. 1).
- Malhotra, N. K. (2012). *Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada* (6th ed.). Porto Alegre, RS: Bookman.
- Rocha, L. E., & Ferreira Junior, M. (2002). Distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho. In: M. Ferreira Junior (Ed.), *Saúde no trabalho: temas básicos para o profissional que cuida da saúde dos trabalhadores* (pp. 286-319). São Paulo, SP: Rocca.
- Rossi, A. M., Perrewe, P. L., & Sauter, S. L. (2007). *Stress e qualidade de vida no trabalho: perspectivas atuais da saúde ocupacional*. São Paulo, SP: Atlas.
- USA. U.S.Bureau of Labor Statistic & U.S.Department of Labor (2013). *Census of fatal work injuries, 1992–2012*. USA
- Vygotsky, L.S. *A formação social da mente* (4th.ed.) São Paulo, SP: Martins Fontes.

Application of human biomonitoring programmes in occupational exposure contexts – an overview

Carina Ladeira¹ and Susana Viegas²

¹Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa – IPL, Portugal; ²ESTeSL-IPL, Portugal

ABSTRACT

Human biomonitoring consists, in one hand by the research and investigation of environmental hazards and, in other hand in risk estimation of developing cancer by exposure at those conditions. Since carcinogenesis is a process that takes time, the biomarkers applied to recognize abnormal biological events have been developed in molecular epidemiological studies. These biomarkers allow the quantification and identification of the progression of normal to abnormal biological conditions at molecular level. In general, biomarkers can be classified in exposure, effect and genetic susceptibility. Genotoxicity biomarkers are a sub-type of effect biomarkers and are widely used in the assessment of genomic effects caused by exposure – environmental or occupational, being considered predictors of carcinogenesis development. Taken together, and inserted in a biomonitoring program, probably is the most growing tool available nowadays for the prevention of health effects from occupational exposure to chemicals. Ethical considerations should always be taken in consideration in the planning and implementation of the biomarkers involved.

KEYWORDS: Biological monitoring, occupational exposure, biomarkers, health

1. INTRODUCTION

1.1. Human Biomonitoring

Human biomonitoring has its roots in the analysis of biological samples, aimed at looking for markers of pharmaceutical compounds and occupational chemicals, in an effort to prevent the harmful accumulation of dangerous substances (Sexton et al., 2004). Biological monitoring is defined as the repeated, controlled measurement of chemical or biochemical markers in fluids, tissues or other accessible samples from subjects exposed (or exposed in the past or to be exposed) to chemical, physical or biological risk factors in workplace and/or the general environment (Bertazzi et al., 2008; Manno et al., 2010). Major goals of many of the research programmes on biomonitoring are to develop and validate biomarkers that reflect specific exposures and to predict the risk of disease in individuals and in population groups (Watson & Mutti, 2004).

Biomonitoring has many advantages over traditional methods. For example, biological samples reveal the integrated effects of repeated exposure. Also, this approach documents all routes of exposure – inhalation, absorption through the skin and ingestion. Such specimens also reflect modifying influences in physiology, bioavailability and bioaccumulation, which can magnify the concentrations of some environmental chemicals enough to raise them above detection thresholds. Perhaps most importantly, these tests can help establish correlations between exposure and subsequent illness in individuals – which is often the key observation to prove whether or not a link exists between both (Sexton et al, 2004; Angerer et al., 2007).

The advantages of human biomonitoring for the individuals being studied include: identification of exposure, identification of environmental mutagens/carcinogens, and determination of the possible range of susceptibility of humans to specific mutagens and carcinogens (Valverde & Rojas, 2009). In summary, nowadays human biomonitoring of dose and biochemical effect has tremendous utility providing an efficient and cost effective means of measuring human exposure to chemical substances providing unequivocal evidence that both exposure and uptake have been taken place (Sexton et al, 2004; Angerer et al., 2007).

Human biomonitoring considers all routes of uptake and all sources which are relevant making it an ideal instrument for risk assessment and risk management. It can identify new chemical exposures, trends and changes in exposure, establish distribution of exposure among the general population, identify vulnerable groups and populations with higher exposures and identify environmental risks at specific contaminated sites with relatively low expenditure (Angerer et al., 2007).

The aim of this work is to present the state of the art of biological monitoring in the occupational context and the use of biomarkers in that process.

1.2. Biological monitoring in occupational context

Biological monitoring has applications in exposure assessment and in occupational health. The term “biological monitoring” has come into use as a natural adaptation of the term environmental monitoring, i.e. the periodic measurement of the level or concentration of a chemical, physical or biological risk factor in the workplace environment, which is traditionally used as an indirect measure of human exposure. When compared with environmental monitoring, biological monitoring provides additional information which can be effective in improving occupational risk assessment at the individual and/or group level (Manno et al., 2010).

According to Manno et al. (2010), biological monitoring of workers has three main goals: the first is individual or collective exposure assessment, the second is health protection, and the ultimate objective is occupational health risk assessment. It consists of standardized protocols aiming to the periodic detection of early, preferably reversible, biological signs – biomarkers, which are indicative, if compared with adequate reference values, of an actual or potential condition of exposure, effect or susceptibility, possibly resulting in health damage or disease. Biomarkers are usually more specific and sensitive than most clinical tests and may be more effective, therefore, for assessing a causal relationship between health impairment and chemical exposure when a change is first detected in exposed workers (Manno et al., 2010; Valverde & Rojas, 2009a, 2009b).

Experience in biological monitoring gained in the occupational setting has often been applied to assess (the effects of) human exposure to chemicals in the general environment. The use of biological fluids/tissues for the assessment of human exposure, effect or susceptibility to chemicals in the workplace represents, together with the underlying data (e.g. personal exposure and biological monitoring measurements), a critical component of the occupational risk assessment process, a rapidly advancing science (Manno et al., 2010). In environmental epidemiological studies, biological measures of exposure should be preferred, if available, to environmental exposure data, as they are closer to the target organ dose and provide greater precision in risk estimates and in dose-response relationships (Manno et al., 2010).

Based on the recognition that certain disease can be caused by exposure to environmental contaminants, the movement for prevention of environmental disease has gained broad-based public support for decades and, the public and the regulatory agencies are demanding more reliable information on health risk from environmental contaminants (Au et al., 2004).

Au et al. (1998) advise on putting more emphasis upon monitoring populations which are known to be exposed to hazardous environmental contaminant and on providing reliable health risk evaluation. The information can also be used to support regulations on protection of the environment. Two issues are crucial in the application of predictive biomarkers to public health policies. The first is dealing with the meaning of altered levels of predictive biomarkers at individual level. A conservative and traditional approach is that of considering risk predictions valid only at group level. This interpretation allows cutting down the effect of inter-individual variability and reduces the variability due to technical parameters. On the other hand, variability is a fundamental source of information. In addition, differences among individual should not be viewed as a nuisance but should be seen as useful hints in the hypothesis generation and as an enhanced possibility to apply preventive measures in subsets of high risk subjects. The second is crucial aspect is the validation issue. A biomarker must be validated before it can be used for health risk assessment, especially as far as regulatory aspects are involved. Despite the characterization of valid biomarkers is a leading priority in environmental research, defining validity is troublesome. Validity is a general concept that refers to a range of characteristics of the biomarker, and an impressive amount of literature has been published on the concept of biomarker validity and the various aspects of the validation process (Bonassi & Au, 2002).

The International Labour Organization (ILO) has recommended that occupational health goals for industrial nations focus on the hazards of new technology among which pharma and biopharma products are leaders. Their unchecked growth cannot continue without parallel commitment to the health and safety of workers encountering these “high tech” hazards. Improving the present state therefore requires: (i) recognizing healthcare as a “high-hazard” employment sector; (ii) fortifying voluntary safety guidelines to the level of enforceable regulation; (iii) “potent” inspections; (iv) treating hazardous pharmaceuticals like the chemical toxicants they are; and (v) protecting health care workers at least as well as workers in other high-hazard sectors (McDiarmid, 2006).

1.3. Biomarkers

Biological markers can contribute to quantitative risk assessment by helping to: determine the forms of dose-time-response relationships; assess the biologically effective dose; make interspecies comparison of effective dose, relative potency, and effects; resolve the quantitative relationships between human interindividual variability; and identify subpopulation that are at enhanced risk (Schulte & Mazzuckelli, 1991). Nowadays, most research on biomarkers is concerned with markers which will increase our ability to identify long-term risks due to toxicant exposure, in particular the risk of developing cancer; and identify early markers of toxicity in the field of environmental or ecotoxicology. For the past 25 years, biomarkers have been used to identify biological changes due to toxic chemicals and, as part of an integrated approach, in the assessment of environmental health. In the future, many more biological markers predictive of long-term effects, such as chromosomal changes and DNA adducts, will be available, allowing risk assessment judgments to be made (Davis & Milner, 2007).

The challenge in biomarker research is to facilitate the identification of environmental and genetic factors which modulate cancer risk, a challenge which must be seen in the context of the fact that most environmental carcinogens appear to be associated with relative risks which are so low as to be detectable with difficulty by classical epidemiological methods (Kyrtopoulos, 2006). A goal in the use of biomarkers must be to identify adverse effects of chemical contaminants at the lowest levels of biological organization, so avoiding toxicological problems at a higher stage (Waterfield & Timbrell, 1999).

The traditional, generally accepted classification of biomarkers divides them into three main categories - biomarkers of exposure, effect, and susceptibility; depending on their toxicological significance (Schulte & Mazzuckelli, 1991; Timbrell, 1998; Manno et al., 2010). With respect to prevention, the use of biomarkers to quantify interindividual variability in response to exposure has significant implications for carcinogenic risk assessment and associated regulatory actions. The assumption underlying current risk assessment models, that all humans respond homogeneously to a specific carcinogen or mixture of carcinogens, is belied by the large interindividual variation observed within human populations exposed to similar levels of diverse carcinogens.

Biological monitoring advantages are matched by some important limitations. One of them is that one cannot tell from biological monitoring data what source the exposure originated from, e.g. whether the exposure was generated by occupational or non-occupational sources. In order to keep track of what source is investigated, the researcher can use questionnaires to get individual information, collect pre-exposure samples to establish baseline or background levels and/or involve “non-exposed” controls (Manno et al., 2010). Some biomarkers may not be sufficiently specific for assessing exposure to a particulate chemical, for instance hippuric acid is not very useful as an urinary biomarker of toluene exposure due to high background values from diet. Therefore, relating exposure biomarkers to external exposure levels is not an easy task being even more difficult to establish a relationship between exposure biomarkers and biological endpoints such as an adverse response or effect (Manno et al., 2010).

2. CONCLUSIONS

Biomonitoring is one of the best, and probably the most rapidly growing tool available today for the prevention of health effects resulting from occupational exposure to chemicals. Therefore, there is a growing attention towards scientific, ethical issues and social implications that must include individual risk estimation, the communication of epidemiological results, and the translation of epidemiologic data into clinical or occupational health practice (Manno et al., 2010). Ethical considerations should always be borne in mind before biomonitoring programs are to be planned and implemented, particularly when new or partially validated biomarkers are involved. Since the primary purpose of biological monitoring is the protection of the worker’s health, it must be avoided that biological monitoring data, whether from exposure or effect or susceptibility biomarkers, could result in an adverse impact on the worker’s status of employment and/or quality of life (Manno et al., 2010).

3. REFERENCES

- Angerer, J., Ewers, U., Wilhelm, M. (2007). Human biomonitoring: state of the art. *Int. J. Hyg. Environ. Health*, 210, 201–228.
- Au, W., Cajas-Salazar, N., Salama S. (1998). Factors contributing to discrepancies in population monitoring studies, *Mutat. Res. Mol. Mech. Mutagen*, 400, 467–478.
- Bertazzi, P., Mutti, A. (2008). Biomarkers, Disease Mechanisms and their Role in Regulatory Decisions, in: C. Wild, P. Vineis, S. Garte (Eds.), *Mol. Epidemiol. Chronic Dis.*, John Wiley & Sons, Ltd, 2008: pp. 243–254.
- Bonassi, S., Au, W. (2002). Biomarkers in molecular epidemiology studies for health risk prediction. *Mutat. Res.*, 511, 73–86.
- Davis, C.D., Milner, J.A. (2007). Biomarkers for diet and cancer prevention research: potentials and challenges. *Acta Pharmacol. Sin.*, 28, 1262–1273.
- Kyrtopoulos, S. (2006). Biomarkers in environmental carcinogenesis research: Striving for a new momentum. *Toxicol. Lett.* 162, 3–15.
- Manno, M., Viau, C. in collaboration with, J. Cocker, C. Colosio, L. Lowry, et al. (2010). Biomonitoring for occupational health risk assessment (BOHRA). *Toxicol. Lett.*, 192, 3–16.
- McDiarmid, M. (2006). Chemical Hazards in Health Care. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 1076, 601–606.
- Schulte, P., Mazzuckelli, L.F. (1991). Validation of biological markers for quantitative risk assessment. *Environ. Health Perspect.*, 90, 239–246.
- Sexton, K., Needham, L., Pirkle, J. (2004). Human Biomonitoring of Environmental Chemicals. *Am. Sci.*, 92, 38.
- Timbrell, J.A. (1998). Biomarkers in toxicology. *Toxicology*, 129, 1–12.
- Valverde, M., Rojas, E. (2009a) Environmental and occupational biomonitoring using the Comet assay. *Mutat. Res.*, 681, 93–109.
- Valverde M, Rojas E, The Comet assay in human biomonitoring, in: Comet Assay Toxicol., Anderson, D. and Dhawan, A, Royal Society of Chemistry, 2009: pp. 227 – 251. www.rsc.org.
- Waterfield, C., Timbrell, J. A., Biomarkers – An Overview, in: *Gen. Appl. Toxicol.*, 2nd ed., Stockton Press, 1999.
- Watson, W.P., Mutti, A. (2004). Role of biomarkers in monitoring exposures to chemicals: present position, future prospects. *Biomarkers*, 9, 211–242.

Occupational risks in healthcare sector. Hazard perception and risk assessment in clinical service

Teresa Lajinha¹, Miguel Tato Diogo²

¹CERENA-FEUP (Centro de Recursos Naturais e Ambiente - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto) and UFP (Universidade Fernando Pessoa). Portugal; ²CERENA-FEUP (Centro de Recursos Naturais e Ambiente - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto), Portugal

ABSTRACT

Workers in healthcare sector are exposed to numerous types of occupational risks (chemical, biological, physical, psychosocial, ergonomic). However, by having the skills and the capacity to treat sick and injured people, the issues related with occupational health and safety for this group of professionals are sometimes ignored. This work intends to present and discuss some results concerning hazard perception and risk assessment in healthcare sector, sustained by outcomes obtained in a risk assessment study in a clinical service of a hospital and other published results. To identify hazards and evaluate risks in the hospital it was used a methodology that included observation, interview and an adaptation of the Simplified Evaluation Method for occupational risks assessment. The data and results obtained points out that nurses and auxiliary staff are more prone to risks and the kind and severity of risks for clinicians depends on the nature of exerted service/speciality. The study concludes that ergonomic risk was perceived as the most serious.

KEYWORDS: healthcare, hazard perception, risk assessment

1. INTRODUCTION

Healthcare workers are exposed to a variety of occupational hazards, from those most obviously related with specific job features, such as biological and chemical hazards, to physical, ergonomic and psychosocial hazards (İkinci, 2015). As people involved in actions concerning health enhancement, caring for sick and injured individuals, these workers are expected to neglect their own welfare for other people well-being. (Ghosh, 2013, World Health Organization). Health and welfare sector engage 10% of workers in the European Union, with a significant part of them working in hospitals. Usually, the assumptions and measures taken to improve health and safety for hospital staff can be apply to workers in the health sector in general. (European Commission, 2011). The most frequent health and safety risks identified in health-care workers were infections, namely blood borne infections, musculoskeletal disorders, stress and burnout (Ghosh, 2013; World Health Organization).

In healthcare sector, the number of accidents at work is higher compared to other activities. According to Eurostat (European Statistics on Accidents at Work) 4378 in 100000 employees in 2002 (EU 15). Accordingly with Ghosh, T. (2013), occupational hazards were identified as the principal cause for nurses to leave the profession.

In this work the principal occupational risks and their consequences for healthcare professionals (doctors, nurses and auxiliary staff) are debated, and some results from a case-study concerning occupational risk perception and evaluation are presented, obtained by observation and survey, followed by risk assessment, in the clinical service of a hospital.

2. OCCUPATIONAL HAZARDS AND RISKS IN HEALTHCARE SECTOR

Workers in this sector face a collection of hazards comprehending needle and sharps injuries, back injuries, infections, violence and stress (Ghosh, 2013). As mentioned, the most significant risks in the healthcare sector are biological agents, musculoskeletal disorders, psychosocial disorders and chemical agents. Personnel in the healthcare sector have an augmented probability of contracting infections. The Health and Safety Executive of the UK reports that 15.6 % of nurses in Europe consider frequently leaving the profession (European Commission, 2011). The reason, they say, is not the profession, but the quality of work in a specific workplace.

In healthcare, chemical risks factors involve activities working with cleaning and disinfectant agents; anaesthetic drugs; cytostatic/cytotoxic drugs; substances which can endanger reproduction (European Commission, 2011). Exposure to chemicals agents occurs for a variety of reasons, such as treating patients, in laboratory work or cleaning, disinfecting and sterilisation (Jong et al., 2014). Exposure can occur via inhalation or dermal exposure.

Infections are mainly due to the exposure to pathogens from percutaneous injuries or from airborne transmission. Exposure to blood borne pathogens results manly from needle stick injuries. 37 % of hepatitis B among health workers have an occupational origin (Ghosh, 2013).

In accordance with Nunes et al. (2012) work-related musculoskeletal disorders (WMSD) are disorders produced or aggravated by work that can affect the upper and lower limbs extremities and the lower back area. The principal cause of these injuries in healthcare sector is the handling of patients, but also stresses and strains provoked by awkward or static postures during patients' treatment. The aspects of work related with musculoskeletal disorders include technical factors, as ergonomic design and insufficient space, as well as organizational factors, such as strenuous tasks, lack of training, incorrect postures or movements and prolonged standing. Back injuries are the most prevalent occupational injury in the healthcare industry (Ghosh, 2013). A study carried in the USA in 2010 indicated that nursing had the highest rates of WMSD of all jobs, with an incidence of 249 per 10000 compared to 34 per 10000 for all workers. The results of this study also point out that nurses are at far greater risk for physical injury than injury or illness from chemical or biological exposures (Mohammed et al., 2014).

Occupational stress is defined by The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) as “the harmful physical and emotional responses that occur when the requirements of the job do not match the capabilities, resources, or needs of the worker.”(NIOSH, 2008). Burnout is described as “a depletion of physical resources supporting combustion to the psychological domain” (Schaufeli et al., 2009) and can be associated with job characteristics, however, it is curious to denote that according with Landsbergis, 1988, it was referred by the U.S. Congress in 1984 that employees were encouraged to disagree with the idea of work as a source of stress through 'cognitive restructuring' and were told that expectations of fair treatment were 'irrational'. In health sector, psychosocial risk factors can arise among all occupational groups: nurses, doctors, cleaning staff and those in the medical-technical service (European Commission, 2011).

Stressors at work encompasses requirements that are excessively demanding, like time pressure and deadlines, frequent interruptions and disturbances, shift work, night work, irregular working hours and social conflicts, bullying, violence and discrimination (European Commission, 2011). In a study concerning occupational stress in health care workers, strain averages for the health care jobs surveyed were compared to the Quality of Employment Survey (QES) population average for all jobs, showing that nurses reported, with statistical significance, higher occurrence of depression episodes. (Landsbergis, 1988).

3. OCCUPATIONAL HAZARDS AND RISKS ASSESSMENT IN A CLINICAL SERVICE

A risk assessment study carried in a hospital aimed to identify hazards and evaluate risks for health and safety of nurses, doctors and auxiliary staff in various health departments/services, namely, and among others, “clinical service”, with several medical specialties. The medical specialities in the clinical service of the hospital assessed were: Physical medicine, Radiology, Anesthesiology, Pediatrics, Gynecology, Ophthalmology, Family medicine, Internal medicine, Endocrinology, Allergy & Immunology, Otolaryngology, Dentist, Psychiatry and Neurology, Cardiology, General, Plastic and Vascular surgery, Neurological surgery, Urology, Orthopedic medicine, Andrology, Gastroenterology and Dermatology.

In the study, occupational hazards were identified using a specifically designed check-list and interviews with healthcare workers (doctors, nurses and assistants). The check-list takes into account particular features of the hospital concerning medical specialties and medical devices. Occupational risks were assessed applying a Simplified Evaluation Method (Freitas, 2005). This is a quantitative method whose first step is the identification of not safe conditions/situations (hazards) and the quantification of the degree of unsafety accordingly with a numerical scale. The degree of unsafety is then combined (multiplied) with an exposure factor for the worker (this factor is also given by a numerical scale) and a codified level of probability for the occurrence of damage is obtained. Multiplying the level of probability of damage by a codified level of severity, a quantitative score for occupational risk is found.

In this study the risk with a higher score for the hospital service “clinical service” and for all medical specialties (including nurses and auxiliary personnel) was ergonomic risk. The main causes pointed as origins for this risk perception were standing by long periods and awkward postures and movements. The type of occupational risk scored in second place by the applied evaluation method varies in function of the medical specialty. For Urology, Dermatology and Gastroenterology, biological and chemical agents and physical injuries (sharp and pointed objects) were perceived as being harmful; for Psychiatry, psychosocial risks (verbal or physical aggression) were referred as serious. The occupational risks evaluation for nurses and auxiliary workers, with work activities that are transverse to all medical specialties, points out biological agents (air borne pathogens, biological fluids) and psychosocial risks (shift work, work overload, dealing with difficult or seriously ill patients) as also being serious.

4. RESULTS AND DISCUSSION

In general, the results obtained by application of the Simplified Evaluation Method are in accordance with those referred in the literature. Work-related musculoskeletal disorders that result from awkward postures were assigned as having a very high risk for nurses, followed by biological, psychosocial and chemical risks, which were classified as also having a high level of risk for this group of healthcare workers. For the different medical specialties assessed, the results reveal a relation between the type of risks perceived and the particularities of each speciality, in association with the medical devices, materials and examination and treatment methods that are involve in each medical speciality. Thus, Orthopaedist service have a high level of ergonomic risks and physical risks (pointed and sharp objects injuries) and Psychiatry reveal a high level of psychosocial risks. The type of risk that was scored as high almost by every speciality was ergonomic risk. Psychosocial risks were scored as having a medium category of risk for the majority of the medical specialties. Overall, biological risks weren't scored as serious for the majority of the medical specialties because of the low level of unsafety perceived by the clinicians.

5. CONCLUSIONS

Ergonomic risk issues are amid the highest occupational risks in the healthcare sector, with work related musculoskeletal disorders arising from incorrect postures and movements. The ergonomic risk is very high for nurses and auxiliary staff and high for doctors, therefore, it deserves special attention in the design and application of preventive and protective measures in the health care sector. Biological and psychosocial risks were assessed as high for nurses and auxiliary staff whereas for doctors these risks were evaluated as medium. Nurses are in general, more prone to occupational risks than doctors, deserving special attention concerning psychosocial and biological risks prevention and protection, namely applying training measures.

6. REFERENCES

- European Commission (2011). *Occupational health and safety risks in the healthcare sector. Guide to prevention and good practice*. European Commission. Directorate-General for Employment, Social Affairs and Inclusion. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Freitas, L. S. (2005). *Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho*. Vol. 1. (4ª ed.). Edições Universitárias Lusófonas.
- Ghosh, T. (2013). Occupational Health and Hazards among Health Care Workers. *International Journal of Occupational Safety and Health*, Vol. 3, No 1, 1-4.
- İkinci, S. S. (2015). Occupational Risks in Health Care Workers and Employee Safety Concept. *Journal of International Health Sciences and Management*, Vol. 1, No 1, 1-12.
- Jong, T., Bos, E., Pawlowska-Cyprysiak, K., Hildt-Ciupińska, K., Malińska, M., Nicolescu, G., Trifu, A. (2014). *Current and emerging issues in the healthcare sector, including home and community care*. European Risk Observatory Report. Luxembourg: Publications Office of the European Union. European Agency for Safety and Health at Work.
- Landsbergis, Paul A. (1988). Occupational stress among health care workers: A test of the job demands control model. *Journal of Organizational Behavior*, Vol. 9, 217-239.
- Mohammed, S., Singh, D., Johnson, G. T., Xu, P., McCluskey, J. D., Harbison, R. D. (2014). Evaluation of Occupational Risk Factors for Healthcare Workers through Analysis of the Florida Workers' Compensation Claims Database. *Occupational Diseases and Environmental Medicine*, 2, 77-85.
- NIOSH (2008). Exposure to Stress. Occupational Hazards in Hospitals. Department of Health and Human Services. Centers for Disease Control and Prevention. *National Institute for Occupational Safety and Health*. Retrieved December 22, 2015, from <http://www.cdc.gov/niosh/docs/2008-136/>.
- Nunes, I. L. and Pamela McCauley Bush, P. (2012). *Ergonomics - A Systems Approach*. InTech. Retrieved December 22, 2015, from <http://www.intechopen.com/books/ergonomics-a-systems-approach/work-relatedmusculoskeletal-disorders-assessment-and-prevention>.
- Schaufeli, Wilmar B., Leiter, Michael P. and Maslach, C. (2009). Burnout: 35 years of research and practice. *Career Development International*, Vol. 14, No. 3, 204-220.
- World Health Organization (2015). Health workers. Health worker occupational health. *Occupational health topics*. Retrieved December 28, 2015, from http://www.who.int/occupational_health/topics/hcworkers/en/.

Redução do Ruído por Aplicação de Lã de Rocha

Paulo Laranjeira¹, Miguel Lopes², Paulo Oliveira¹, Mário Rebelo²

¹ESTGF.IPP, Portugal; ²ESTGF, Portugal;

ABSTRACT

Noise exposure in the workplace continues to be a serious problem for all workers. However, in many circumstances it is not possible to overcome the situation to which the worker is exposed and is only possible to apply generic measures such as the use of earplugs. This study aims to assess the absorptive capacity Rock Wool with the existing noise. Application of Rock Wool in equipment can bring several advantages, since it has a great capacity for thermal and acoustic insulation as well as physical features that enable easy application.

KEYWORDS: noise exposure, Rock Wool, attenuation

1. INTRODUÇÃO

O ruído constitui um importante fator de risco para os trabalhadores, afetando a sua saúde, física e psicológica, e a sua segurança, ao mesmo tempo que diminui a qualidade do trabalho e a sua produtividade (WHO, 2009). Um em cada cinco trabalhadores europeus tem de utilizar a sua voz para se fazer ouvir durante, pelo menos, metade do tempo que passa no trabalho e 7% dos trabalhadores europeus sofrem de dificuldades auditivas relacionadas com o trabalho (European Agency for Safety and Health at Work, 2005). Contudo, em muitas circunstâncias não é possível ultrapassar a situação à qual o trabalhador está exposto, sendo apenas possível aplicar medidas genéricas, como por exemplo o uso de tampões auditivos. Os trabalhadores têm que ter conhecimento dos danos causados pela exposição ao ruído, sabendo que o ruído origina múltiplos efeitos a nível físico e mental, passando por danos irreversíveis, se não detetados a tempo clinicamente.

O bem-estar físico e psicológico de todos os trabalhadores garante uma maior motivação, maior produtividade e principalmente um redução dos acidentes de trabalho.

Neste estudo pretende-se avaliar a capacidade de absorção da Lã de Rocha face ao ruído existente. A aplicação da Lã de Rocha em equipamentos pode trazer diversas vantagens, dado possuir uma grande capacidade de isolamento acústico e térmico, bem como características físicas que possibilitam uma fácil aplicação.

2. ENQUADRAMENTO LEGAL

O Decreto-Lei nº 182/2006, de 6 de setembro, particulariza as prescrições mínimas obrigatórias em matéria de exposição dos trabalhadores aos riscos legitimados pelo ruído (ver Figura 1).

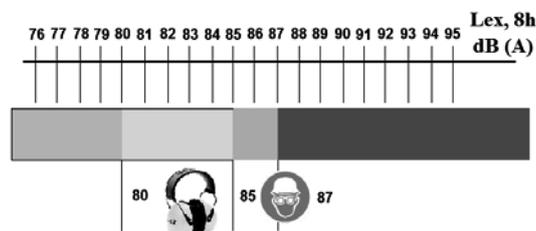


Figura 1 – Limites de exposição ao ruído estabelecidos legalmente em Portugal

Para além das obrigações gerais, o empregador deve garantir a vigilância médica e audiométrica, devendo assegurar exames anuais aos trabalhadores que tenham estado expostos a níveis de ruído superiores aos valores de ação superiores $L_{EX, 8h\ effect} - 85\ dB(A)$ e $L_{Cpico} - 137\ dB(C)$, e exames de 2 em 2 anos aos trabalhadores que tenham estado expostos a níveis de ruído superiores aos valores de ação inferiores $L_{EX, 8h\ effect} - 80\ dB(A)$ e $L_{Cpico} - 135\ dB(C)$.

3. GERADOR DE VAPOR

O estudo foi efetuado junto de um gerador, cujo funcionamento é a gásóleo, estando uma parte revestida a placas de zinco. O gerador tem como função produzir vapor para as linhas existentes. Estas linhas de vapor estão, por sua vez, ligadas às várias unidades para a sua utilização. A Figura 2 regista o gerador de vapor em funcionamento.



Figura 2 – Gerador a vapor

Para este gerador de vapor, foi concluído que, para a redução do ruído e da sua propagação ao meio envolvente, tem que existir uma barreira física com capacidade e características de absorção sonora.

Escolheu-se assim uma barreira física a Lã de Rocha, devido à facilidade de manuseamento, dado ser um produto leve, incombustível, com relação preço/efeito equilibrada e, sobretudo, com grande capacidade de absorção acústica. A sua estrutura fibrosa possui elevados indicadores de absorção acústica, resultando da sua utilização junto da fonte uma redução do ruído. Este produto pode ser encontrado em forma de manta ou placa.

A Figura 3 exemplifica a finalidade da barreira física em termos práticos, sendo a Lã de Rocha aplicada com recurso a uma estrutura de andaimes.

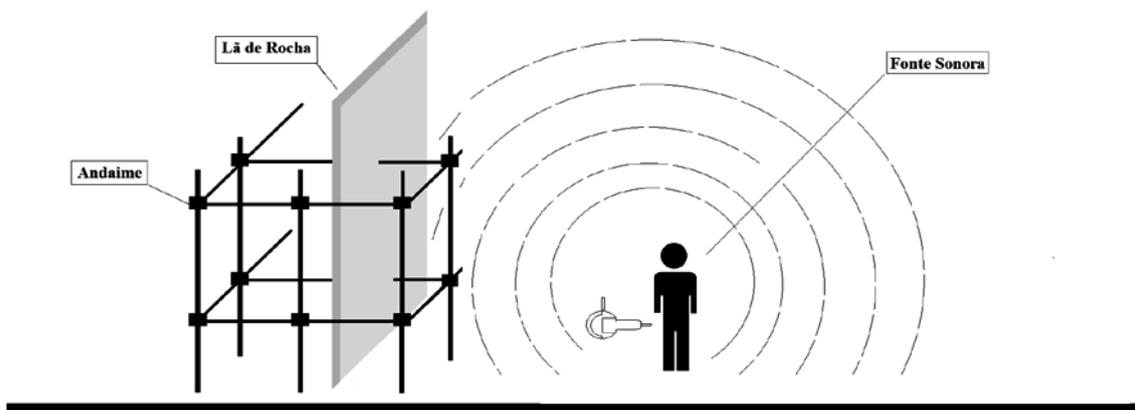


Figura 3 – Barreira de Lã de Rocha

No terreno verificou-se que o ruído gerado pela máquina não é o mais gravoso, mas sim a ligação da tubagem logo no início do gerador.

A ligação inicial da tubagem com o gerador, devido à potência criada pela passagem do vapor, resultante da enorme vibração entre as juntas e do seu material (aço inox), provoca um ruído de nível extremamente excessivo.

4. CAPACIDADE DA LÃ DE ROCHA

Segundo informação transmitida pelo fabricante, a Lã de Rocha com uma espessura de 80 mm pode reduzir o ruído de 8 até 10 dB(A), como demonstra a Figura 4.

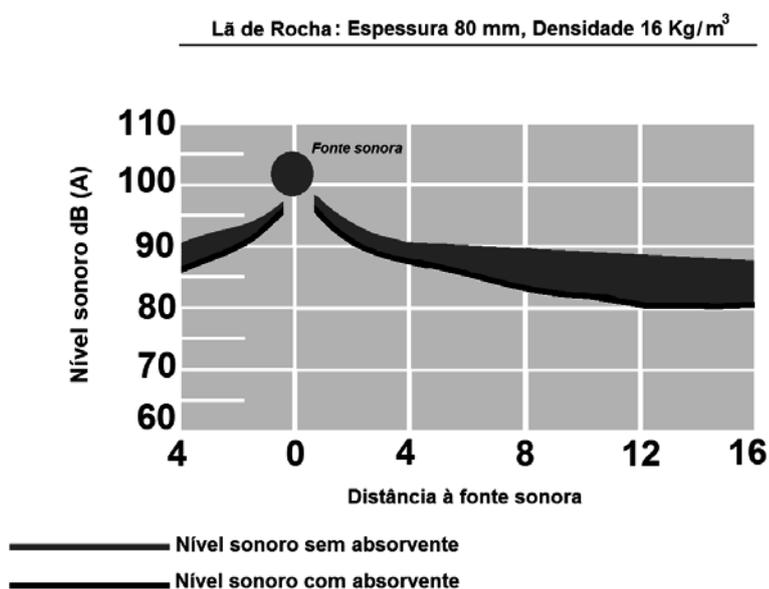


Figura 4 – Capacidade de absorção

5. PROCEDIMENTO DE MEDIÇÃO DO RUÍDO

Antes de iniciar as medições, foi reconhecido e analisado o local, bem como toda informação disponível e referente ao processo de atividade do gerador a vapor.

Nas medições, o sonómetro foi colocado o mais próximo possível da tubagem.

O mesmo procedimento foi seguido após aplicação de Lã de Rocha.

Foi respeitado o Anexo I do Decreto-Lei nº 182/2006, de 6 Setembro.

Foram efetuadas 3 medições, com o mínimo de 5 minutos, obtendo-se desta forma os 3 registos, cujos máximo e mínimo não diferem mais de 3 dB(A).

Nesta medição foi usado o sonómetro da marca CESVA, modelo SC310, conforme apresentado na Figura 5. O equipamento está enquadrado com o regulamento do controlo metrológico dos sonómetros (Portaria nº 1069/89, de 13 de Dezembro). O sonómetro havia sido calibrado por uma entidade externa (ISQ), em Fevereiro de 2013.



Figura 5 – Sonómetro CESVA

6. REGISTO DAS MEDIÇÕES DO RUÍDO

Nas tabelas são apresentadas as medições sem a proteção da Lã de Rocha (S/P) e com a proteção da Lã de Rocha (L/R).

Tabela 1 – Medição 1 S/P

Posto de Trabalho	Medição 1 S/P	Medição 2 S/P	Medição 3 S/P
Lex 8h	86 dB	86,1 dB	86 dB
Lat	108,0 dB	108,7 dB	108,9 dB
Lct	106,4 dB	107,2 dB	106,8 dB
Lcpeak	121,8 dB	122,1 dB	122,4 dB
LC	87 dB	87 dB	87 dB
Tempo Total	05m:01s	05m:03s	05m:04s

Tabela 2 – Medição 1 L/R

Posto de Trabalho	Medição 1 L/R	Medição 2 L/R	Medição 3 L/R
L _{ex} 8h	79,2 dB	79,2 dB	79,1 dB
L _{at}	98,9 dB	99,0 dB	99,0 dB
L _{ct}	105,4 dB	105,2 dB	105,2 dB
L _{cpeak}	120,9 dB	119,9 dB	118,9 dB
LC	87 dB	87 dB	87 dB
Tempo Total	05m:02s	05m:01s	05m:01s

7. CONCLUSÕES

Após a aplicação da Lã de Rocha na parte inicial da tubagem, registou-se uma atenuação média do ruído de 7 dB(A).

Por comparação com a informação disponibilizada quanto à capacidade de absorção do produto, conclui-se que os resultados foram ainda mais satisfatórios que o esperado, dado que, próximo da fonte sonora, o fabricante garante uma capacidade de absorção de cerca de 4 dB(A), tendo-se conseguido neste estudo uma capacidade de absorção média de 7 dB(A).

A Lã de Rocha também vai permitir que nas juntas não haja perda de pressão, criando assim uma maior capacidade de pressão de vapor, daí resultando adicionalmente uma economia de combustível.

Conclui-se, assim, que esta medida pode ser aplicada em postos ou equipamentos similares, permitindo o seu eficaz isolamento.

8. REFERÊNCIAS

European Agency for Safety and Health at Work (2005). O impacto do ruído no trabalho. Factsheet 57.

WHO (2009) Night noise guidelines for Europe. World Health Organization Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark.

Avaliação Ergonómica do Posto de Trabalho do Médico-Dentista

Paulo Laranjeira¹, Hélia Faria¹, Miguel Lopes², Mário Rebelo²

¹ESTGF.IPP, Portugal; ²ESTGF, Portugal

ABSTRACT

Presently, issues related to the necessities of adapting work to its actors are constant.

The Odontology profession forces its practitioner to many factors that predispose organizational, social, psychic and physiological alterations.

Considering the reduced attention usually attributed to the dentist posture, perhaps as a result of the diversity of risks present in a dentist office, this study provides an ergonomic assessment (using RULA method) and intends to stress the relevance of raising awareness among the practitioners to this issue.

KEYWORDS: ergonomic evaluation, dentist's workplace, RULA method

1. INTRODUÇÃO

O médico-dentista durante a realização das tarefas, de forma direta ou indireta, está exposto a vários riscos (biológicos, físicos, químicos e biomecânicos), salientando-se eventualmente o biológico, resultado do contato com lesões infetadas, sangue ou saliva contaminados (Bers, 1980).

Os riscos físicos estão relacionados com o ruído, vibrações, radiações ionizantes e não ionizantes, temperaturas extremas, iluminação inadequada ou excessiva. Nas origens destes riscos estão, entre outros, as canetas de alta rotação, os compressores de ar e os equipamentos de raio X, equipamentos a laser, as autoclaves e a ventilação.

Os riscos químicos estão relacionados com a exposição a poeiras, névoas, vapores, gases, mercúrio e produtos químicos, nomeadamente álcool, hipoclorito de sódio, ácido paracético, clorexidina e gases medicinais (como por exemplo o óxido nítrico).

Os riscos biomecânicos, usualmente negligenciados por comparação com os restantes, resultam maioritariamente de posturas incorretas e movimentos repetitivos.

Considerando os poucos estudos sobre riscos biomecânicos em postos de trabalho de médicos-dentistas, é objetivo deste trabalho a apresentação de uma avaliação ergonómica realizada num consultório dentário.

2. ERGONOMIA APLICADA À ODONTOLOGIA

O dentista, durante sua atividade laboral, pode assumir vários posicionamentos em relação ao paciente. De acordo com a acessibilidade necessária e o tipo de trabalho a ser realizado, o dentista se posicionará radialmente à boca do paciente em acordo com o posicionamento do ponteiro maior do relógio. O seu posicionamento variará baseado na sua lateralidade: se realizar seu trabalho sozinho ou com auxílio, e ainda baseado em seu costume e formação académica.

Em linhas gerais, o posicionamento acarreta sobrecarga na postura, devido à carga de trabalho e ao caráter de precisão e acesso à área de trabalho, no caso, a cavidade oral do paciente. A duração e repetição associadas à postura adotada pelo profissional dentista levam a problemas posturais que influenciam as suas atividades laborais (Rundcrantz; Johnsson; Moritz, 1991; Marshall et al., 1997).

2.1 Instalação do consultório

É importante que o consultório que tenha um espaço adequado para a instalação de todos os equipamentos, tendo em conta dois fatores: a adequação do imóvel e as infraestruturas.

O consultório dentário analisado tem 12 m², as instalações sanitárias 3,8 m² e a sala de espera 9,1 m², o que resulta assim num total quase de 25 m², considerando suficiente para proporcionar o devido conforto aos pacientes.

2.2 Conceção do consultório dentário

A conceção do consultório deve conter todo um detalhe de infraestruturas para ser funcional, nomeadamente no que concerne à água, à eletricidade, ao ar comprimido e ao esgoto.

O espaço deve igualmente assegurar, além da instalação de todo o equipamento, a fácil movimentação do paciente, do médico-dentista e do assistente.

O consultório deve possuir bastante iluminação natural. É importante para as condições de visibilidade dos objetos, para realizar as tarefas com segurança, precisão, rapidez e eficiência.

É importante a utilização de ar condicionado e ventilação para manter-se o conforto térmico e a estabilidade dos materiais odontológicos, bem como a renovação do ar.

Aconselha-se que as cores sejam frias, como o azul ou verde. O verde é recomendado porque dá a sensação de uma atmosfera descontraída. Aconselha-se o tom branco apenas para o teto.

2.3 Estudos das ações

O conjunto de atos destinados à produção de um trabalho compreende dois tipos de ação: direta e indireta.

As ações diretas são realizadas na boca do paciente apenas pelo médico-dentista, porque estas ações exigem conhecimentos técnico-científico.

As ações indiretas são realizadas dentro ou fora da boca e não é necessário formação superior. Quem executa estas tarefas é, normalmente, o assistente do médico-dentista.

As ações indiretas são de três tipos: prévias, simultâneas e complementares.

Quando as ações diretas e indiretas são realizadas em simultâneo, existe um maior conforto, a produtividade aumenta, a qualidade de trabalho é melhor e a fadiga diminui.

2.4 Estudo dos movimentos

A mão tem os seguintes movimentos:

- 1 – Dedos
- 2 – Dedos e punhos
- 3 – Dedos, punhos e antebraço
- 4 – Dedos, punhos, antebraços e braços;
- 5 – Dedos, punhos, antebraços, braços e ombro.

Em odontologia a movimento ideal é o contido até ao número 3, em que o médico dentista realiza as suas tarefas, ou seja, gira, alcança, move e posiciona pressão. Os cotovelos estão junto ao corpo, é o ideal porque o material encontra-se dentro da área de apreensão de trabalho.

O movimento número 4 exige a extensão toda do braço. Proporciona o aumento de fadiga pois envolve a utilização de mais músculos, e se o movimento for frequente pode levar a lesões por esforço repetitivo.

2.5 Equipamento

- Cadeira clinica
- Esta deve ser reta e simples para que o paciente se sinta confortável. Deve permitir a posição horizontal do paciente, mantendo o seu corpo apoiado, facilitando o acesso do médico-dentista à área de trabalho. A posição da cabeça deve ser ajustável para permitir uma visão completa de toda a área bucal.
- Mocho
- A base deve ter cinco rodízios para permitir o deslocamento fácil e sem risco de queda. A altura do assento deve ser ajustável para o médico-dentista sentar-se corretamente. O encosto deve proporcionar um correto apoio à coluna vertebral lombar.
- Unidade auxiliar
- Composta pela unidade suctora, ou seja, suctor, salvador e cuspeira.
- O suctor é um dispositivo para a sucção de alta potência, destinado ao trabalho em campo seco e deve estar sempre presente durante a execução da tarefa.
- O salvador destina-se a intervenções onde o isolamento absoluto seja necessário.
- A cuspeira destina-se ao conforto do paciente no fim da consulta.
- Refletor
- Durante toda a intervenção é necessária a presença da iluminação fria.
- Mesa e armário clinico
- São elementos do equipamento que ajudam na realização das tarefas. Contem os instrumentos e materiais e que devem ser dispostos segundo a intervenção a ser realizada.
- Jet Sonic: remover o tártaro, endodontia, remoção de pinos e coroas, condensação de guta-percha, entre outros.
- Raios X, entre outros equipamentos.

3. EQUIPAMENTOS E METODOLOGIAS

Na análise ergonómica da postura de trabalho do médico-dentista foi usado o método RULA.

Este método permite avaliar os riscos ocupacionais e utiliza diagramas de posturas do corpo e três tabelas que avaliam o risco de exposição a fatores de risco.

Avalia os fatores de carga externos que incluem: número de movimentos, postura estática, força, postura de trabalho determinada pelo mobiliário e equipamento e tempo de trabalho e pausas.

O corpo é dividido em dois grupos (A e B). No grupo A estão incluídos os braços, antebraços e pulsos. No grupo B estão incluídos o pescoço, o tronco e os membros inferiores.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A postura básica do médico-dentista conduz a uma sobrecarga da cervical e membros superiores devido à adoção de uma postura em que há uma inclinação e rotação da cabeça. Esta inclinação e rotação da cabeça acarretam em um posicionamento dos membros superiores onde há tensionamento na cintura escapular, a qual serve como ponto de ancoragem dos membros superiores. A manutenção desta postura devido, essencialmente, às longas jornadas de trabalho acaba por influenciar a saúde do dentista (Micholt, 1990).

Da aplicação do método RULA obteve-se um nível de ação 3, ou seja, a postura do médico-dentista não é aceitável. Foi assim necessário investigar o posto de trabalho e realizar mudanças rapidamente.

Uma das principais causas para este resultado foi o facto do médico-dentista não ajustar devidamente a altura do seu mocho ou, em alternativa, a da cadeira do paciente. Esta situação implica posturas com o tronco excessivamente inclinado, conforme se pode verificar na figura seguinte.

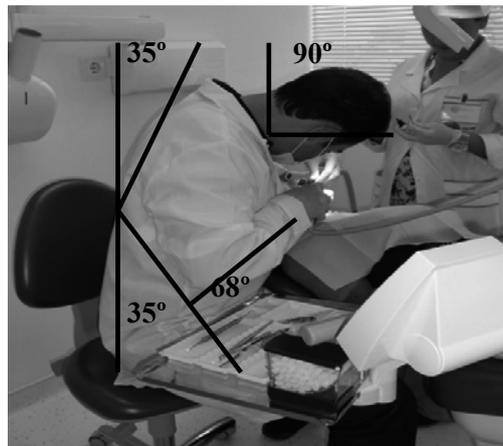


Figura 2 – Postura do médico dentista

5. CONCLUSÕES

O profissional desta área pode adquirir doenças ocupacionais que podem levar à incapacidade de trabalho, principalmente resultantes de posturas inadequadas.

A sensibilização destes profissionais tem de se centrar na educação e informação do profissional quanto a sua postura e o uso de seu mobiliário e equipamentos adequados. A alternância entre posturas contribui para a prevenção da fadiga muscular. Cuidados com a acessibilidade à instrumentação e aos equipamentos podem otimizar o trabalho, diminuindo esforços desnecessários. As manutenções da postura dos braços e cotovelos juntos ao corpo diminuem a tensão nos ombros, além de ajudarem a otimizar a função das mãos, evitando problemas de punho.

Além disto, o uso de um equipamento adequado às funções necessárias e que tenha baixos níveis de vibração e peso reduzido ajudará na prevenção de problemas de postura e da vibração (Malchaire; Piette; Cock, 2001).

6. REFERÊNCIAS

- Bers, G. S. The dentist's health. The Journal of the American Dental Association, vol. 100, Issue 4, April 1980, p. 507.
- Malchaire, J; Piette, A, Cock, N. Associations between hand-wrist musculoskeletal and sensorineural complaints and biomechanical and vibration work constraints. Ann. Occup. Hyg. Vol. 45. No. 6, 2001, p. 479-491
- Marshall, E. D.; Duncombe, L. M.; Robinson, R. Q.; Kilbreath, S. L. Musculoskeletal symptoms in New South Wales dentists. Australian Dental Journal, vol. 42, No. 4, 1997, p. 240-246.
- Micholt, F. L'ergonomie et les risques pour la santé du dentiste: vue d'ensemble. Revue Belge de Médecine Dentaire. 1990.
- Rundcrantz, B. L.; Johnsson, B; Moritz, U.; Roxendal, G. Cervico-brachial disorders in dentists: a comparison between two kind of physiotherapeutic interventions. Scand. J. Rehab. Med. No. 23, 1991, p. 11-17.

The Importance of Emerging Risks on Management of Health and Safety Risks

Mauro Laruccia¹, Dalton Cusciano²

¹Uniso (Sorocaba) e Fundacentro (São Paulo), Brazil; ²Fundacentro (São Paulo) e FGV (SP), Brazil

ABSTRACT

This paper examines the employees perceptions about Health and Safety Risks specifically the violence, included harassment (moral and sexual) phenomena considered emerging risk by EU-OSHA. The aim is to raise the perception of workers on emerging risks or psychosocial. Questions surveyed in Brazil adapted from European Survey of Enterprises on New and Emerging Risks questionnaire with data collected (N =407). The results show that health and safety risks are affected by obstacles like a lack of resources such as time, staff or money, a lack of awareness, a lack of training and or expertise, a lack of technical support or guidance, culture within the establishment, and sensitivity of the issue, as well as the difficulties and obstacles in dealing with the risks significantly affect the management and decision making.

KEYWORDS: Emerging risks; violence; harassment; stress; management

1. INTRODUCTION

This study approach new and emerging risk as part of changing work scenario of culture of risk prevention. Review scientific literature it is essential to highlight the emerging risks in three main areas of occupational safety and health (OSH): violence, stress and harassment. Observe and investigate psychosocial risk factors in the workplace is important to changing work environment in the 21st century and the develop (and monitoring) policies and programs to prevent stress and promote mental and physical health and well being at work (Dollard et al, 2007) as well the identification of the ethical issues involved usefully to decision makers (Rogerson et al., 2011), specifically employers, workers, investors, and health authorities (SchulteI & Salamanca-Buentello, 2006, 2007). Walters (2005) argue that the consequences of the structure of change and innovation in the organization of work (Laruccia, 2009), employment relationships and the labour market are therefore central to highlight the emerging risks.

Takala et al. (2009) outlines that psychosocial risks are related to new forms of employment contracts and precarious work, job insecurity, work intensification, high emotional demands, violence at work, and a poor work-life balance. Work-related stress is one of the biggest occupational safety and health challenges facing Europe and the number of people suffering from stress-related conditions caused or made worse by work are likely to increase. Studies suggest that 50–60% of all lost working days are related to stress. In 2002, the annual economic cost of work-related stress in the EU's 15 original member states (EU–15) was estimated to be 20 000 million.

There is evidence that suggest that psychological aggression is common among all sectors of activity and physical violence, although far less common, remains a significant problem. In relation of violence against women risks of becoming a victim vary according to numbers of factors including job category, the nature of the work being performed, gender, age and experience. In Brazil the reliability of information about violence against women is changeable (Heise et al., 1994; Mayhewa & Chappell, 2007).

Karlsen and Lindøel (2006) describes the Nordic model based on principles of flexibility, tripartism and safety, left important aspects of safety and health at work to be regulated by market forces rather than institutional actors.

Among the health problems related to work should be noted the increase in assaults and incidents of violence against the worker in his work, translated by accidents and occupational diseases, violence due to deteriorating labor relations, as slave labor and labor children, violence related to gender relations and moral harassment, characterized by aggression between peers, superiors and subordinates (Oliveira & Nunes, 2008).

Thus, the objective of this study is to raise the perception of workers on emerging risks or psychosocial (violence, harassment and stress) at work by searching the perceived importance by workers on the management of psychosocial risks in organizations and the obstacles in managing these risks.

2. MATERIALS AND METHOD

The empirical analysis builds on framework relating to various aspects of management of OSH. These questions related to a set of processes and procedures perceived by the community of managers and business students about management of Emerging Risks (ER) based on ESENER (2009) questionnaire, which is the largest ever survey of OSH management in the European Union (2009). The items surveyed were: profile of respondents (sex, age, instruction, work level, sector of activity, Internal Commission for Accident Prevention (ICAP), Occupational Safety and Health Services (OSH-S), number of employees, size of establishment; proportion of foreigners working in the company, type of company: small, medium and large, and economic situation of the company), questions about psychosocial risks at work: (psychosocial risk factors existing in the establishment; existence of action plans or policies for dealing with psychosocial risks; measures taken to prevent respectively deal with psychosocial risks; difficulties and obstacles in the management of psychosocial risks; need of further assistance in this area; involvement of employees in the management of psychosocial risks), and questions about health and safety representative (Resources available to the health and safety representatives; existence of policies or action plans on OSH in general and on psychosocial risks; involvement of HSR in risk assessment and follow-up actions; OSH risk profile; psychosocial risk factors existing in the establishment; difficulties and obstacles in the management of psychosocial risks).

The process of developing the final questionnaire lasted from June 2012 until September 2012. During this period draft versions of questionnaire were developed and circulated among the members of the research team and a pre-test were carried out. The researcher issued an official recommendation by e-mail aimed at raising the acceptance of the survey among respondents (N=414) by emphasizing its importance and by serving as verification of the project. The reliability of internal consistency of scores evaluated using Cronbach's alpha test and binomial test for dichotomous data (e.g. yes/no).

To evaluate the significance of the responses, we approached chi-square test to check independence between questions and test the hypotheses (Table 3). The coefficient χ^2 , chi-square test or chi-square value is one of the two variables for dispersion of nominal scale, used in statistical tests. It reports to what extent the observed values deviate from the expected value if the two variables are not correlated. The higher the chi-square is the most significant relationship between the dependent and the independent variable.

We applied multivariate analysis technique known as multidimensional scaling (MDS) in order to find the behavior of respondents within a broader analysis. This method allows identifying, through a perceptual map, interlacing each of the questions, the degree of similarity, association, correlation, completeness or replacement. Visual information provided by MDS allows conduct the investigation taking into account what observed (Borg & Groenen, 2005).

3. RESULTS AND DISCUSSION

Were requested the acceptance the Term of Consent to participate as a volunteer in the research aimed to analyze the Emerging Risks (ER) in Occupational Safety and Health (OSH) and 99% agreed to participate. The profile of respondents and company situation are described on Table 1.

Table 1: Profile of respondents and company situation

Variable	Results	Percentages
Sex	Female	56,5%
Age	From 18 to 25 years	54,6%
Instruction	Incomplete higher education	57,7%
Work level	Operational (staff)	60,4%
Sector or activity	Service activities	29,7%
Internal Commission for Accident Prevention (ICAP)	Yes	67,9%
Occupational Safety and Health Services (OSH-S)	No	57,5%
Number of employees	More than 500	51,2%
Size of establishment	Large-sized company	52,9%
Proportion of foreigners working in the company	None	27,5%
Economic situation of the company	Very good	85,9%

By observing the matrix, Multidimensional scaling (MDS), Figure 1, we detect meaningful underlying dimensions (MM150_1, MM150_2, MM150_5, MM202_5 and MM202_10), dimensions (MM150_3, MM150_4 and MM267), dimensions (MM262_2, MM262_3, MM302, MM253_5 and MM253-3) and dimensions (MM202_1, MM202_2, MM202_3, MM202_4, MM301_1, MM301_2, MM301_4 and MM303a) that allow the researcher to explain observed similarities or dissimilarities (distances) between the investigated objects.

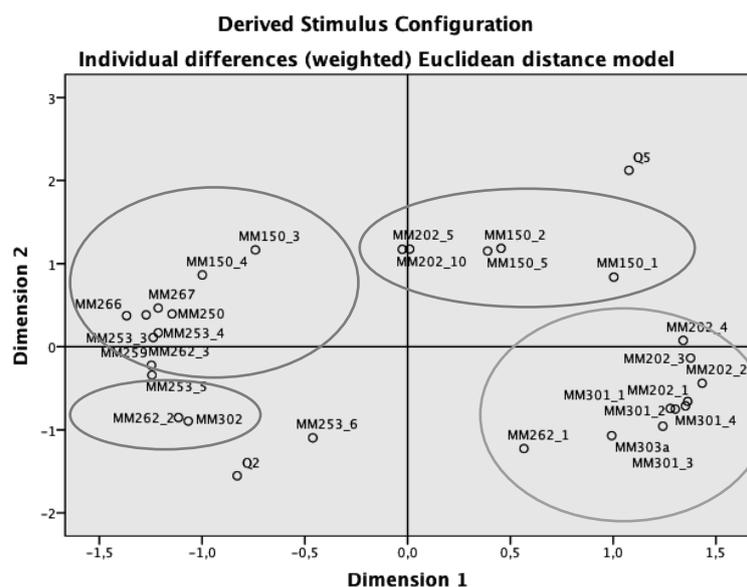


Figure 1. Multidimensional Scaling (MDS) for binary variables (dichotomous).

A perceptual map (MDS) indicated clearly, four clusters indicating something obvious in the questions within each cluster. Note, for example, that the question MM150_1, Do you use, in-house or contract external an occupational

health doctor? is close to MM150_2 Do you use, in-house or contract external a safety expert?, MM150, Do you use, in-house or contract external a general health and safety consultancy? MM202_2 If psychosocial risks like poor communication between management and employees are concern and MM202_10 If psychosocial risks like and discrimination are concern in your establishment? are proximity.

According Table 3, hypothesis 1 not confirmed, because there is no relation ($p > .001$) between perception that companies concerned with emerging risks (indicated by variable/question MM200) positively related with health and safety services used (MM150) and psychological risks (MM202).

Table 2: Hypothesis Tests

Test	Relation between variables and Result of a Chi-Square Test	Results	Accept/Reject Ho
H1	Ho: There is no relation between be it in-house or contracted external occupational health doctor (MM150_1) and Job insecurity (MM202_5). $\chi^2(1, N = 407) = .532, p > .001, \text{Cramer's } V = .036$	p=0,466	Accept null hypothesis
	Ho: There is no relation between be it in-house or contracted external occupational health doctor (MM150_1) and discrimination (MM202_10). $\chi^2(1, N = 407) = .092, p > .001, \text{Cramer's } V = .015$	p=0,762	Accept null hypothesis
	Ho: There is no relation between be it in-house or contracted external safety expert (MM150_2) and Job insecurity (MM202_5). $\chi^2(1, N = 407) = 1.170, p > .001, \text{Cramer's } V = .054$	p=0,279	Accept null hypothesis
	Ho: There is no relation between be it in-house or contracted external safety expert (MM150_2) and discrimination (MM202_10). $\chi^2(1, N = 407) = 2.849, p > .001, \text{Cramer's } V = .084$	p=0,091	Accept null hypothesis
	Ho: There is no relation between be it in-house or contracted external general health and safety consultancy (MM150_5) and Job insecurity (MM202_5). $\chi^2(1, N = 407) = .190, p > .001, \text{Cramer's } V = .022$	p=0,663	Accept null hypothesis
	Ho: There is no relation between be it in-house or contracted external general health and safety consultancy (MM150_5) and discrimination (MM202_10). $\chi^2(1, N = 407) = .975, p > .001, \text{Cramer's } V = .049$	p=0,322	Accept null hypothesis

There was a significant effect for gender, $t(407) = 234, p < .000$, with women receiving higher scores than men. The fulfillment of legal obligation is the most important decision factor that drives companies to worry about, develop measures and procedures to address psychosocial risks, also health and safety risks management in the Brazilian organizations. The fulfillment of legal obligation is strong associated also with the pressure of time, such as communication and collaboration. There was no significant or not confirmed the perception about other decision factor as reasons prompted your establishment to deal with psychosocial risks like (a) requests from employees or their representatives, (b) high absenteeism rates, (c) a decline in productivity or in the quality of outputs, (d) requirements from clients or concern about the organization's reputation, and (e) pressure from the labour inspectorate.

4. CONCLUSIONS

Health and safety risks management in the Brazilian organizations is affected by obstacles like (a) a lack of resources such as time, staff or money, (b) a lack of awareness, (c) a lack of training and or expertise, (d) a lack of technical support or guidance, (e) The culture within the establishment, and (f) the sensitivity of the issue, as well as the difficulties and obstacles in dealing with the risks significantly affect the management and decision making.

5. REFERENCES

- Dollard, M., Skinner, N., Tuckey, M. R., & Bailey, T. (2007). National surveillance of psychosocial risk factors in the workplace: An international overview. *Work & Stress, 21*(1), 1–29. doi:10.1080/02678370701254082
- Heise, L. L., Raikes, A., Watts, C. H., & Zwi, A. B. (1994). Violence against women: A neglected public health issue in less developed countries. *Social Science & Medicine, 39*(9), 1165–1179. doi:10.1016/0277-9536(94)90349-2
- Laruccia, M. M. (2009). From Creativity to Innovation in Organizations. *InterSciencePlace, 2*(9), 107–127.
- Mayhew, C., & Chappell, D. (2007). Workplace violence: An overview of patterns of risk and the emotional/stress consequences on targets. *International Journal of Law and Psychiatry, 30*(4-5), 327–339. doi:10.1016/j.ijlp.2007.06.006
- Oliveira, R. P. de, & Nunes, M. de O. (2008). Violência relacionada ao trabalho: uma proposta conceitual. *Saúde E Sociedade, 17*(4), 22–34. doi:10.1590/S0104-12902008000400004
- Rogerson, M. D., Gottlieb, M. C., Handelsman, M. M., Knapp, S., & Younggren, J. (2011). Nonrational processes in ethical decision making. *American Psychologist, 66*(7), 614–623. doi:10.1037/a0025215
- Schulte, P. A., & Salamanca-Buentello, F. (2006). Ethical of Scientific Issues of Nanotechnology in the Workplace. *Environmental Health Perspectives, 115*(1), 5–12. doi:10.1289/ehp.9456
- Takala, J., Urrutia, M., Hämäläinen, P., & Saarela, K. L. (2009). Global and European work environment—Numbers, trends, and strategies. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health, 35*(15), 15–23.
- Walters, D. (2005). The challenge of change for strategies on health and safety at work in the 21st century. *Policy and Practice in Health and Safety, 3*(2), 3–20.

Assessment of risk to work-related musculoskeletal disorders of upper limbs at welding stations

Andrzej Marek Lasota¹, Krzysztof Hankiewicz²

¹University of Zielona Gora, Poland; ²Poznan University of Technology, Poland

ABSTRACT

Work-related musculoskeletal disorders (WRMSDs) are common and serious industrial problems around the world. The objective of the present study was to assess and investigate the exposure level to risk to WRMSDs of upper limbs at welding stations. There were 32 welding stations examined in total – 21 spot welding stations (SWS) and 11 robot welding stations (RWS). The research group consisted of 32 employees. The mean age was 34.5 for SWS operators; standard deviation, SD = 6.1 years; for RWS operators mean age was 37.9 (SD=5.0) years. At the SWS 90% of workstations had high expose level to WRMSDs, at RWS – 55% of high expose level. At the SWS there is a higher disorder and risk to WRMSDs than at the RWS. Ergonomic interventions and further investigation are needed to eliminate the risk of exposures.

KEYWORDS: WRMSDs, risk, OCRA checklist

1. INTRODUCTION

Work-related musculoskeletal disorders (WRMSDs) are common and serious industrial problems, manifesting themselves as a form of health problems in different occupational groups. Studies show that employee posture, range of motion, force, repetition and duration can cause WRMSDs (Bernard et al., 1997). Research carried out in 2013 by the Central Statistical Office in Poland (GUS, 2014) shows that more than 4 million workers complained about musculoskeletal disorders, more than 3 million workers are exposed to awkward working postures or movements and about 3 million are exposed to physical exertion related to handling heavy loads.

In the automotive industry a wide range of technologies is applied in the production of the final product. One of the stages of the production process is the assembly of metal components in which parts are connected using such devices as: a spot welding station, a robot welding station. Moreover, spot welding machine operators are exposed to the risk of electric shock, chemical risk factors and ergonomic risk factors. Ergonomic risk factors are associated with the awkward posture while operating welding machines and repeatability of movement by operators (Francisco & Edwin, 2012).

The objective of this study was to assess and investigate the risk of work-related musculoskeletal disorder of upper limbs at welding stations.

2. MATERIALS AND METHOD

The study was conducted at a car parts production plant in Poland. 32 welding stations were examined – 21 spot welding stations (SWS) and 11 robot welding stations (RWS). The research group consisted of 32 normal healthy operators and they participated as volunteers. The mean age was 34.5 for SWS operators; standard deviation, SD = 6.1 years. The mean age of RWS operators was 37.9 (SD=5.0) years. Employees operated machines on welding stations, which connect the metal parts by resistance welding process (resistance welding process - process in which contacting metal surfaces are joined by the heat generated by electric current flow). The parts were taken from the metal containers, placed in the handle of the machine, spot welded by machine and after welding placed in other metal containers. Tasks performed by operators were repetitive, consisted of few steps and included: reaching for the part of the container, placing in the welding instrument, reaching for one or more additional parts, putting them in a certain place, starting welding machine, transferring welded parts to the container. At the SWS stations workers performed piecework job and average number of welded parts was 2218 per shift, at the RWS the pace was forced by machine and average number of welded parts - 733 per shift. In one cycle at the RWS worker performs more work activities (e.g. reaching, placing) than at the SWS and authors have observed similar pace of work on both stations.

An observation, interview, task analysis, posture evaluation were used to collect data. Observations of the tasks performed by employees were preceded by an interview with supervisors and employees, which helped understanding the process of work and activities carried out by the operators. The occupational repetitive action method (OCRA) was used. It was developed in 1996 (Occhipinti & Colombini, 1996), and in the following years was improved until in 2007 it became a standard (BS EN 1005-5, 2007). The method exists in two versions; the OCRA Index and the OCRA Checklist. Both versions of OCRA methods are techniques of observation and are primarily intended for use by healthcare professionals: occupational health and safety operators, ergonomists, time and methods analysts, and sufficiently qualified production engineers, who have the knowledge of production processes necessary to apply the methods in preventing the occurrence of MSD's and improve production processes in this respect. In addition, both versions are designed to analyze the exposure of the upper limbs of workers performing various tasks and take into account risk factors such as: repetitiveness, force, awkward postures and movements, lack of recovery periods, and other factors, defined as "additional". Additional risk factors include exposure to: vibration, precision movements, glove use, mechanical compression, and cold stress. OCRA generates a synthetic evaluation index, which should also be considered while developing the method of employee rotation for given positions. In addition, the OCRA index may be a harbinger of musculoskeletal evaluation for upper limbs. The OCRA checklist is based on the OCRA index, and is

easier to use (Colombini, 2002). The result is obtained by summing the indicators of frequency, force, posture, and additional factors. Weighting is added to the scores for lack of sufficient recovery and task duration variables, producing the OCRA Checklist. A summary of exposure scores estimates the actual exposure level (Table 1).

Table 1 – OCRA checklist score.

Checklist Score	Exposure Level
<=7.5	no exposure
7.6–11.0	very low exposure
11.1–14.0	light exposure
14.1–22.5	medium exposure
>=22.6	high exposure

The tasks carried out by the operators were assessed during routine daily work. Postures taken by each of workers were evaluated by OCRA checklist. The most unfavourable postures were taken into account. WRMSDs measurement was made on the basis of the Standardized Nordic Questionnaire (Kuorinka et al., 1987). The questionnaire contained a map of the human body with 9 body parts: neck, shoulders, upper back, lower arms, lower back, wrists/hands, hips/thighs, knees, ankles/feet. To determine the intensity of disorder, the Borg scale (Borg, 1977) was used.

3. RESULTS AND DISCUSSION

Our main findings show, that the mean OCRA checklist score at the SWS was 26.1 and was higher than at the RWS – 15.6. Moreover, the mean intensity of WRMSDs was at the SWS higher too (2.5 and 2.0 for SWS, RWS, respectively). It demonstrates that there is a higher risk to WRMSDs at the SWS than at the RWS.

Our second findings show differences in exposure levels to biomechanical overload for upper limbs at the SWS and at the RWS. At the SWS authors noticed 90% of workstations with a high expose level (fig. 1) and only 10% with medium exposure level. At the RWS we observed lower percentage of workstations with high level of exposure - 55% and 45% with medium exposure level (fig. 2). It was due to the facts that the movements’ frequency at the SWS was higher than at the RWS. In addition, at the SWS there was a higher score of stereotypy and more awkward posters than at the RWS. A higher score of stereotypy reported Lasota at the packing line operators (Lasota, 2015).

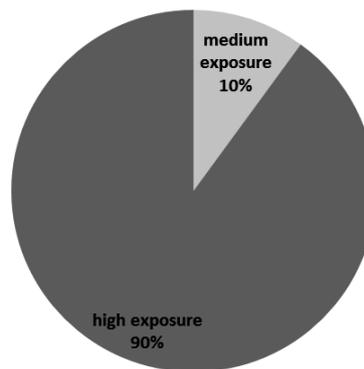


Figure 1 – The exposure level to biomechanical overload for upper limbs at SWS.

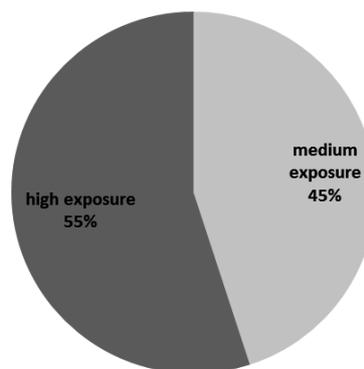


Figure 2 – The exposure to biomechanical overload for upper limbs at RWS.

The Nordic Questionnaire shows the high intensity of disorder especially for: wrists/hands, lower back, upper back and shoulders (fig. 3). Moreover, disorder at wrists/hands and upper back at the SWS operators is higher than at the RWS operators. We speculate that the reasons are connected with nature of this work and a higher frequency of repetitive body movements including hands and back postures. The SWS operators worked with a shorter cycle than the RWS

operators. This fact caused greater frequency of tilting of the body, manipulating of the hands which in turn could lead to greater intensity of disorder.

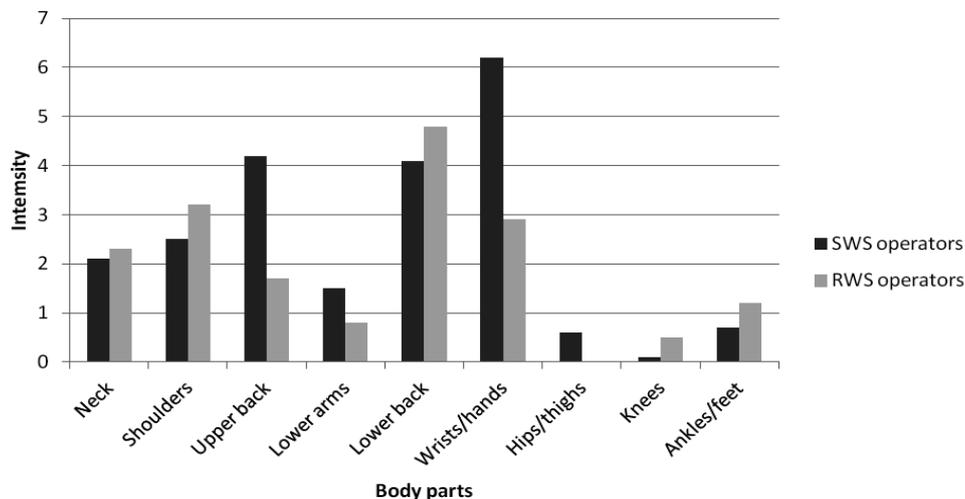


Figure 3 – Mean intensity of WRMSDs for operators at welding stations.

4. CONCLUSIONS

Work-related musculoskeletal disorders are a common and serious industrial problem around the world. The results of this study demonstrate that the exposure level to risk for WRMSDs and intensity of disorder are a higher at the spot welding stations than the robot welding stations. Ergonomic interventions and further investigation are needed to eliminate or decrease the risk of exposure.

5. ACKNOWLEDGMENTS

The authors wish to thank the managers and employees for their cooperation and assistance in conducting research.

6. REFERENCES

- Bernard, B.P., Putz-Anderson, V., & Burt, S.E. (1997). A critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity, and low back. Cincinnati: Centers for Disease Control and Prevention National Institute for Occupational Safety and Health publication, 97-141.
- Borg, G.A. (1998). Borg's perceived exertion and pain scales. Champaign (IL): Human Kinetics.
- BS EN 1005-5. (2007). Safety of machinery. Human physical performance. Risk assessment for repetitive handling at high frequency.
- Colombini, D. (2002). Risk Assessment and Management of Repetitive Movements and Exertions of Upper Limbs: Job Analysis, Ocra Risk Indices, Prevention Strategies and Design Principles. Elsevier.
- Francisco, C. & Edwin, T. (2012). Implementation of an ergonomics program for the welding department inside a car assembly company. *Work: A Journal of Prevention, Assessment and Rehabilitation*, 41, 1618-1621.
- (GUS) Główny Urząd Statystyczny. Wypadki przy pracy i problem zdrowotne związane z Pracą. Warszawa, Poland: GUS; 2014. Retrieved November, 10, 2015, from: <http://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rynek-pracy/warunki-pracy-wypadki-przy-pracy/wypadki-przy-pracy-i-problemy-zdrowotne-zwiazane-z-praca,2,2.html>
- Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, A., Vinterberg, H., Biering-Sørensen, F., Andersson, G., & Jørgensen, K. (1987). Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied ergonomics*, 18(3), 233-237.
- Lasota, A.M. (2015). Ergonomic Evaluation of Physical Risk for Packing Line Operators. *Logistics and Transport*, 26(2), 11-20.
- Occhipinti, E. & Colombini, D. (1996). Alterazioni muscolo-scheletriche degli arti superiori da sovraccarico: metodi e criteri per l'inquadramento dell'esposizione lavorativa. *Med. Lav*, 87(6), 491-525.

Food consumption and health status in University of Porto women employees'

João Pedro Marques Lima¹, Sofia Almeida Costa, Teresa Rs Brandão², Ada Rocha³

¹Faculty of Nutrition and Food Sciences - University of Porto - Portugal and LAQV@REQUIMTE, Portugal; ²CBQF – Centro de Biotecnologia e Química Fina – Laboratório Associado, Escola Superior de Biotecnologia, Universidade Católica Portuguesa/Porto, Portugal; ³Faculty of Nutrition and Food Sciences - University of Porto - Portugal and LAQV@REQUIMTE, Portugal

ABSTRACT

Unhealthy food consumption is associated with the emergence of some chronic diseases and deterioration of human health. Considering that women have several tasks and responsibilities at home, they represent a study group that must be even more monitored in terms of occupational health. This work aims to understand the relationship between food consumption, health status, chronic conditions and energy levels, mood, concentration, stress and productivity in female collaborators at the University of Porto.

A cross sectional observational study was conducted. Data collection was obtained through the application of a self-administrated questionnaire. There were assessed 336 women, of 533 employees respondents, either academic or non-academic workers. The majority of women were married, had an university degree, developed non-teaching activity and had a sedentary activity. Compared to men, women reported more frequently to suffer from cardiovascular diseases or other circulatory chronic diseases, such as lung or respiratory, neurologic, neuromuscular or neurodegenerative diseases, gastrointestinal, cancer, inflammatory and autoimmune, osteoarticular or other diseases. Only endocrine diseases were more frequently reported from men than from women.

In spite of 80% of women considered to have a healthy diet at the workplace, only 42% eat fresh fruit, 59% eat soup and 54% eat vegetables less than once a day at the workplace, determining that daily recommendation of these food groups will be hardly achieved. So, the promotion of consumption of these food groups at the workplace may contribute to the achievement of recommendations.

Healthy food habits at the workplace such as the consumption of soup, fresh fruit, vegetables and water is associated with better health status and higher levels of energy, concentration and mood that contribute to better productivity at the workplace. Consumption of intermediate meals (mid-morning and mid-afternoon snacks) also contributes to an improvement of quality of food consumption, enhances women employees' health and their performance at the University of Porto.

KEYWORDS: Occupational health; Fruit; Productivity; Intermediate meals; Chronic diseases

1. INTRODUCTION

The sedentary lifestyle and poor eating habits are associated with the onset of Noncommunicable diseases (NCDs), also known as chronic diseases such as obesity, type 2 diabetes, cardiovascular disease and some cancers (WHO, 2003). These conditions appear at earlier ages, affecting the active population (Wanjek, 2005). Thus, NCDs have impact not only on health and quality of life of individuals and their families, but also on the socio-economic structure of a country (WHO, 2003).

Considering that women have several tasks and responsibilities at home in addition to hours of formal work (Gjerdingen D, 2000; Lukmanji, 1992; Verbrugge, 1983), increased attention should be given to them in terms of occupational health. Women are the majority of the university of Porto workers and they have on average a lower income than males, since in all higher wage levels the number of male workers is higher than the number of female workers. This means that globally women receive a lower salary than men and at almost all of the first wage levels up to 2000 € the number of female workers is higher than male workers. This results exclude workers with a salary lower than 500€ because given the minimum wage, they are part-time collaborators (UPorto, 2015).

This work aims to understand the relationship between food consumption, health status, chronic conditions and energy levels, mood, concentration, stress and productivity in female collaborators at the University of Porto (UP).

2. MATERIALS AND METHODS

A cross sectional observational study was conducted at UP. Participants were randomly selected. Informed consent was obtained and the purpose of the study was individually explained. Data collection was performed during labor hours and it was obtained through the application of a self-administrated questionnaire, developed according to the aim of the study. Participants report the frequency or quantity of fresh fruit, soup, vegetables, alcoholic and water consumption at the workplace. They were also asked to classify in a scale of 5 points their health status, between very bad and very good. Levels of energy, mood, concentration, stress and productivity were reported using also a scale of 5 points, between very low and very high. Respondents were questioned about suffering from any chronic disease and asked to identify them.

Descriptive statistical analysis were performed. Aiming at correlating variables involved in the study the Spearman correlation coefficient was quantified and the significance level assumed in hypothesis testing was 5% maximum. All data analysis was performed using IBM SPSS® Statistics 20.0 for Windows® (2012, SPSS Inc., Chicago, USA).

3. RESULTS AND DISCUSSION

There were assessed 336 women of 533 employees respondents, either academic or non-academic workers. The majority of women were married, had a university degree, developed non-teaching activity and had a sedentary activity. Results showed that more women considered to have a bad health status (5%) when compared to men (3%). The majority of women considered to have a high or very high level of energy, mood, concentration and productivity at work. About 48% of them considered that the stress level is also high or very high. Around 26% of respondents reported to have a chronic disease.

Compared to men, women reported more frequently to suffer from cardiovascular diseases or other circulatory chronic diseases, such as lung or respiratory, neurologic, neuromuscular or neurodegenerative diseases, gastrointestinal, cancer, inflammatory and autoimmune, osteoarticular or other diseases. Only endocrine diseases were reported more frequently by men than women. Effectively, cardiovascular diseases are more common in women than in men (Yolande, 2015) and in Portugal, the number of deaths caused by cardiovascular diseases is higher in women ("Portugal Doenças Cérebro-Cardiovasculares em números – 2014,").

About 97% of women reported to have breakfast, 57% to have mid-morning snack, 97% to have lunch and 67% to have mid-afternoon daily snack. In spite of 80% of them considered to have a healthy diet at the workplace, only 42% eat fresh fruit, 59% eat soup and 54% eat vegetables less than once a day at the workplace, determining that daily recommendation of these food groups will be hardly achieved. The promotion of consumption of these food groups at the workplace may contribute to the achievement of the recommendations. Andreyeva and Luedicke (2014) reported that an improvement of consumption was accomplished by offering of cash-value vouchers to purchase fruits and vegetables or increase of fruit and vegetables availability and accessibility at the workplace (Alinia, 2011; Backman, 2011). About 30% of women reported to drink alcoholic beverages at the workplace.

Some interesting significant correlations were found between some of the variables analyzed. Significant correlations between food habits and chronic diseases are in Figure 1. Inflammatory and autoimmune diseases (IAD) are inversely correlated with frequency of having breakfast and lunch and are positively correlated with frequency of drinking alcoholic beverages. This means that women that have breakfast and lunch less frequently and women that have a higher frequency of consumption of alcoholic beverages are more likely to suffer from these diseases. Cardiovascular diseases or other circulatory chronic diseases (CVD) are inversely correlated with vegetables intake, which means that women that eat vegetables less frequently are likely to suffer from such diseases. Martínez-González et al. (2011) reported that a high fruit and vegetables consumption was inversely associated with cardiovascular diseases incidence and mortality.

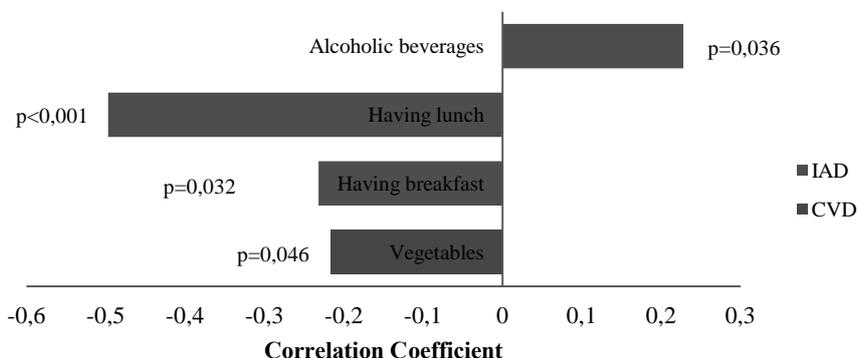


Figure 1 - Significant correlations found between food habits and reported chronic diseases (p-values included)

Results of significant correlations found between food habits are in Figure 2. It can be observed that consumption of soups was positively correlated with fresh fruits, vegetables and water intake. Higher fresh fruit consumption also contributes to a higher intake of vegetables and water.

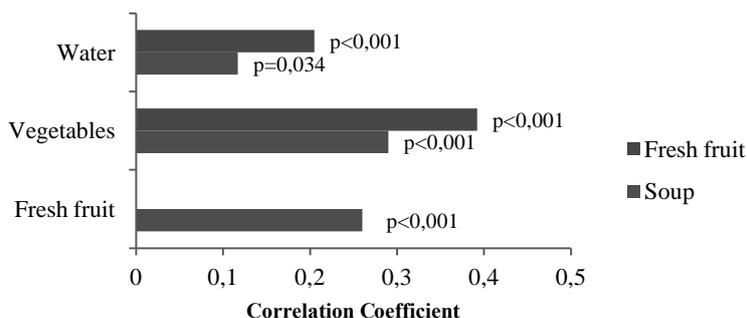


Figure 2 - Significant correlations found between food habits (p-values included)

The reported chronic diseases were associated with a worse health status in women ($r=-0,182$; $p<0,01$) and a worse health status also influenced energy, mood, concentration, productivity and stress levels, as shown in Figure 3.

It appears that the frequency of mid-afternoon snack was positively associated with the frequency of mid-morning snack ($r=0,55$; $p<0,01$). Additionally, the frequency of mid-afternoon snack was positively associated with the frequency of fresh fruit intake at the workplace ($r=0,32$; $p<0,01$). The same correlation was observed for mid-morning snack ($r=0,27$; $p<0,01$).

It should be remarked that the magnitude of the correlation coefficients were not high in some cases, revealing that the association is moderate. However, all correlations were significant assuming a significance level of 5%.

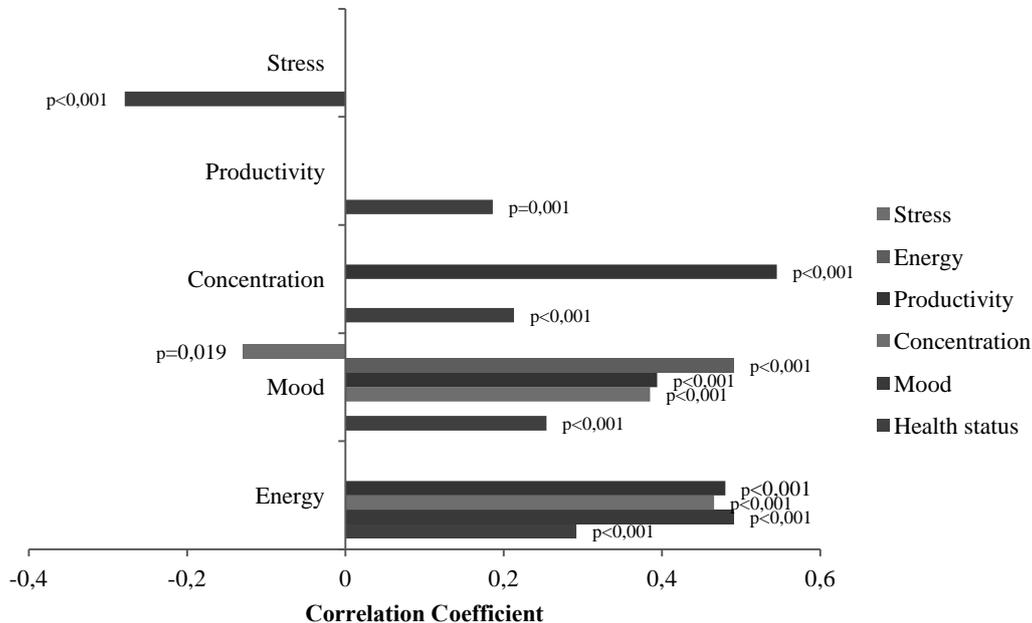


Figure 3 - Significant correlations found between health status and well-being indicators (p-values included)

4. CONCLUSIONS

Healthy food habits of women employees at the University of Porto are associated to mid-morning and mid-afternoon snacks, higher consumption of soup, vegetables, fresh fruit and water. These habits are related with better health status and higher levels of energy, concentration and mood that contribute to higher productivity. Consumption of intermediate meals is associated with higher intake of fresh fruit, which is also associated with higher consumption of soup, vegetables and water, contributing to better health status and better professional performance.

The promotion of healthy lifestyles in the workplace through several actions, may contribute for an improvement of quality of workers food intake, enhancement of women employees' health and their performance at work. Concerning the role of women in families, the impact of these actions might overstep the domain of the university and extend to families.

5. REFERENCES

- Alinia, S., et al. (2011). A workplace feasibility study of the effect of a minimal fruit intervention on fruit intake. *Public Health Nutrition*, 14(8), 1382-1387. doi: 10.1017/s1368980010002569
- Backman, D., et al. (2011). Effect of Fresh Fruit Availability at Worksites on the Fruit and Vegetable Consumption of Low-Wage Employees. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 43(4), S113-S121. doi: 10.1016/j.jneb.2011.04.003
- Gjerdingen D, M. P., Bekker M, Lundberg U, Willemsen T. (2000). Women's work roles and their impact on health, well-being, and career: comparisons between the United States, Sweden, and The Netherlands. *Women & Health*, 31(4), 1-20.
- Lukmanji, Z. (1992). Women's workload and its impact on their health and nutritional status. *Progress in Food and Nutrition Science*, 16(2), 163-179.
- . Portugal Doenças Cérebro-Cardiovasculares em números – 2014. Direção-Geral da Saúde.
- UPorto. (2015). *Balço Social 2014*. Porto: University of Porto.
- Verbrugge, L. M. (1983). Multiple Roles and Physical Health of Women and Men. *Journal of Health and Social Behavior*, 24(1), 16-30.
- Wanjek, C. (2005). *Food at Work: Workplace Solutions for malnutrition, obesity and chronic diseases*. Geneva.
- WHO. (2003). *Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases: Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation*. Geneva: WHO.
- Yolande, A., Bas B. van Rijn, Monique E. ten Haaf, Eric Boersma, Sanne A.E. Peters. (2015). Sex differences in cardiovascular risk factors and disease prevention. *Atherosclerosis*, 241, 211-218.

Clima Organizacional e Satisfação Laboral. Contributo para a Promoção da Qualidade de Vida em Contexto de Trabalho

Organizational Climate and Job Satisfaction. Contribution to the Promotion of Quality of Life in Work Context

Lobo Fátima¹, Torres Isabel²

¹Universidade Católica, Portugal; ²Universidade Lusíada Norte (Porto), Portugal

ABSTRACT

This study aims to understand and explain the relationship between organizational climate and job satisfaction. In a sample of 625 subjects, the following instruments were used: *The Work Environment Scale* (Moos & Insel, 1974) adapted for the portuguese population (Lobo & Fernández, 2001) and the *Cuestionario de Satisfacción Laboral* (Meliá & Peiró, 1989), also adapted for the portuguese population (Ferreira, Fernandes, Santos & Peiró, 2010). Although the first scale is composed of ten dimensions, this study focused only on three of them: cohesion, clarity and organization. The *Cuestionario de Satisfacción* was used in the S10/12 version. The results (using the SPSS, version 21) indicate a significant relationship between cohesion, clarity, organization and satisfaction with the organizational environment, intrinsic satisfaction and satisfaction with the benefits received.

KEYWORDS: Organizational Climate, Job Satisfaction; Work

1. INTRODUÇÃO

O clima organizacional diz respeito ao modo como se processam as relações e as representações interpessoais no interior da organização (Lobo, 2003) e, neste processo interagem diversas variáveis de natureza contextual, individual, social, económica, organizacional, entre outras (Brunet, 1983; James, 1982). As características que tornam a organização distinta das outras, a durabilidade temporal e a sua capacidade para influenciar comportamentos são algumas características do clima organizacional; neste sentido, é exterior ao sujeito, mas possui a capacidade de influenciar as condutas daquele. A satisfação no trabalho é uma das principais variáveis da área do comportamento organizacional e tem sido considerada um fator essencial para a qualidade de vida no trabalho (Martín, Ferrer, Gamo, Gallego, Cañas, Trigo & Aragónes, 1995). Os primeiros estudos sobre este constructo assumiram uma relação positiva entre satisfação, produtividade e organização. Arrogavam também a importância das condições físicas, horário, salário, promoção, benefícios complementares, estrutura organizacional, automatização, planos de pensões e interações grupais (Martín, et al., 1995). Locke (1969) define a satisfação a partir da perceção e da avaliação subjetiva que o trabalhador constrói acerca do seu trabalho, de forma a concretizar os seus objetivos e valores, procurando atingir bem-estar individual. Perspetivas mais recentes consideram a satisfação laboral como uma resposta emocional que resulta da interação entre os valores dos trabalhadores a respeito do seu trabalho e os benefícios que percebem retirar do mesmo. Assim, os níveis de satisfação resultam do equilíbrio/desequilíbrio entre as expectativas e os resultados.

A importância da satisfação nas atividades desenvolvidas no trabalho parece ser uma evidência. Trabalhadores satisfeitos apresentam taxas mais baixas de absentismo, podendo constituir-se um fator determinante da sua permanência na organização (Martins, Robazzi & Plath, 2007). Deste modo, pessoas satisfeitas no trabalho evidenciam atitudes mais positivas face à vida de uma maneira geral e, conseqüentemente contribuem para uma sociedade mais saudável. Na verdade, apesar do carácter multidimensional de que se revestem as relações entre o trabalho e a saúde, são amplamente difundidos na literatura os efeitos que a exposição a certas condições de trabalho exerce sobre a saúde, claramente de uma forma diferenciada (Volkoff, 2005).

A investigação que aqui se apresenta visa testar as seguintes hipóteses: a) a ajuda e amabilidade entre os trabalhadores (coesão) contribui para a satisfação com a supervisão; b) o conhecimento das tarefas, dos planos e das expectativas diárias (clareza) contribui para a satisfação com as remunerações; d) o grau de planificação das tarefas (organização) contribui para a satisfação com o ambiente físico.

2. MATERIAIS E MÉTODO

2.1. Participantes

A amostra é de 625 sujeitos, maioritariamente portugueses (98,6%), feminina (62,7%), com idades compreendidas entre os 22 e os 66 anos, casados (63,4%), maioritariamente licenciados (51%) e a desenvolver atividade profissional no setor privado (74,7%). A amostra é predominantemente da zona norte de Portugal (97%) e, não foi considerado relevante o setor de atividade económica em consequência da dispersão dos resultados.

2.2. Instrumentos

Nesta investigação foram aplicados dois instrumentos: *The Social Climate Scales Work* (Moos & Insel, 1974) adaptada para a população portuguesa (Lobo & Fernández, 2001) e *Cuestionario de Satisfacción Laboral* (Meliá & Peiró, 1989). O primeiro instrumento é composto por três dimensões (Relações; Auto-realização e Estabilidade/Mudança) e dez subescalas: Implicação; Coesão; Apoio; Autonomia; Organização; Pressão; Clareza; Controlo; Inovação; Comodidade. Destas foram selecionadas, com autorização dos seus autores, apenas três: Coesão (ajuda e amabilidade entre os

trabalhadores); Organização (grau de planificação e eficiência das tarefas) e Clareza (conhecimento das tarefas, dos planos e das expectativas diárias, grau em que se conhece as expectativas diárias e se explicam as regras e os planos de trabalho). As diversas subescalas são compostas por nove itens, avaliados através de categorização simples (dicotômica).

Foi aplicada, também, a versão S10/12 do Questionário de Satisfação, composta por três dimensões: Satisfação com a supervisão; Satisfação com o ambiente físico; Satisfação com os benefícios recebidos; avaliadas através de uma escala de Likert de cinco pontos.

A fiabilidade das escalas *The Work Environment Scale* foi calculada através do *Alpha* de *Cronbach*, tendo em vista medir a consistência interna. Os valores apurados são os seguintes: .73 (Coesão); .81 (Clareza); .84 (Organização). Por sua vez, *Cuestionario de Satisfacción* obteve os seguintes resultados: .92 (satisfação com a supervisão); .84 (satisfação com o ambiente físico) e .76 (satisfação com os benefícios).

2.3. Procedimentos

A recolha de dados foi efetuada através de plataforma *Online*, tendo sido divulgada através de conhecimentos pessoais e por proposta de reencaminhamento do *link* do questionário a outros profissionais, através da técnica “bola de neve”. Foi apresentado o consentimento informado de participação no estudo, garantido o anonimato dos participantes e a confidencialidade dos dados recolhidos, assegurando a sua utilização para fins estritamente académicos e científicos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os itens com valores mais elevados, *The Work Environment Scale*, são: “Esforçamo-nos por ajudar os recém-chegados para que estes se sintam bem”, “O pessoal presta muita atenção ao fim do trabalho”, “Por vezes as coisas estão bastante desorganizadas”, “O nosso grupo de trabalho é muito eficiente e prático”, “Os empregados almoçam juntos com frequência”. Os resultados revelam respostas afetivas resultantes da ligação entre os colaboradores e baixa implicação comportamental por efeito da desorganização das tarefas e do baixo reconhecimento das potencialidades do trabalho em equipa.

Os itens com valores mais elevados no *Cuestionario de Satisfacción Laboral* são: “Oportunidades de formação” e “Ambiente físico do local de trabalho”. Os resultados reforçam a relação afetiva, maioritariamente, com aquilo que se recebe em termos de formação e de ambiente físico; neste sentido, as fontes de satisfação não estão diretamente relacionadas com o posto de trabalho. Os resultados manifestam que a ligação dos trabalhadores à organização é instrumental. Neste sentido, parece existir uma clara distinção entre o que torna o trabalho agradável e o que encoraja a trabalhar mais.

Procedeu-se ao teste de hipóteses tomando como variáveis independentes a clareza, a coesão e a organização (clima organizacional) e como variáveis dependentes as subescalas de satisfação (satisfação com a supervisão, satisfação com o ambiente físico e satisfação com os benefícios recebidos). Os resultados da análise de regressão, método *Stepwise*, indicam que a coesão é preditora da satisfação com o ambiente físico; a organização com a satisfação com a supervisão e a satisfação com os benefícios e a clareza com a satisfação com a supervisão. Os resultados destacam a importância da planificação das tarefas (Organização) e do efeito desta nas representações dos trabalhadores com as dimensões instrumentais do trabalho: valor do trabalho em si, objetivos a atingir e oportunidades oferecidas pelo trabalho para realizar as tarefas.

Os resultados não provam as três hipóteses; contudo, revelam que a ajuda e amabilidade entre os trabalhadores (Coesão) influencia diretamente as representações do ambiente físico e, em certo sentido, releva, para segundo plano, as condições materiais (limpeza, espaços, iluminação, ventilação e temperatura). Na verdade se nos sustentarmos nos trabalhos de Clot (2000), reconhecemos o papel determinante que os coletivos têm na construção de uma memória im pessoal, reguladora da ação individual, pelo que com uma indiscutível função psicológica.

Os resultados revelam, também, que o grau de planificação das tarefas (organização) é preditora da satisfação produzida pelo trabalho, oportunidades de realizar tarefas significativas, e satisfação com o salário, oportunidades de formação e progressão na carreira e cumprimento da legislação laboral. Os resultados corroboram outras investigações (Brief, 1998; Fisher, 2003), para quem a satisfação laboral depende da planificação das atividades laborais.

4. CONCLUSÕES

Destaca-se a importância de se desenvolverem estudos com o intuito de se conhecerem as reais condições a que os trabalhadores estão sujeitos, relançando o debate sobre o papel do clima organizacional e dos coletivos na satisfação e na saúde no trabalho. Esta investigação permitiu conhecer a importância da organização e da coesão, bem como do modo como estas contribuem para a satisfação dos trabalhadores e, de forma diferida, dos contributos daquelas para a melhoria da qualidade de vida dos trabalhadores, bem como, para o aumento da produtividade. Por último, este trabalho permitiu dar mais visibilidade à importância da melhoria da qualidade das condições de trabalho, integrando-se assim no espírito da Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho. Faltam, contudo, estudos que estabeleçam claramente as relações entre as variáveis objeto desta investigação: clima organizacional e satisfação laboral, relacionando-as com a saúde no trabalho.

5. REFERÊNCIAS

- Brief, A. (1998). *Attitudes in and around organizations*. Thousand Oaks, CA: Sage
Brunet, L. (1983). *El Clima de trabajo en las organizaciones. Definición, diagnóstico y consecuencias*. México: Trillas.

- Clot, Y. (2000). La function psychologique du collectif. In T. Benckroun & A. Weill-Fassina (Coord.) *Le travail collectif. Perspectives actuelles en ergonomie*. Toulouse: Octarès Éditions.
- Ferreira, J. A., Fernandes, R., Santos, E. R. & Peiró, J.M. (2010). Contributos para o estudo psicométrico da versão portuguesa do Cuestionario de Satisfacción Laboral S20/23. *Psychologica*, 52 (II), 7-34.
- Fischer, C. (2003). Why do lay people believe that satisfaction and performance are correlated? Possible sources of a commonsense theory. *Journal of Organizational Behavior*, 24 (6), 753-777.
- James, L. R. (1982). Aggregation bias in estimates of perceptual agreement. *Journal of Applied Psychology*, 67, 219-239.
- Lobo, F. & Fernández, D. (2001). Escala de Clima Social no Trabalho. *Economia e Sociologia*. 71, 163-176.
- Lobo, F. (2003). *Clima Organizacional no Sector Público e Privado no Norte de Portugal*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian
- Locke, A. (1969). What is job satisfaction? *Organizational Behaviour Human Performance*. 4(4), 309-336.
- Martín, M., Ferrer, J., Gamo, M., Gallego, J., Cañas, E., Trigo, M., Aragónes, V. (1995). Estudio de la Satisfacción Laboral y sus determinantes en los trabajadores sanitarios de un área de Madrid. *Rev. Esp. Salud Pública*, 69(6), 487-497
- Martins, J., Robazzi, M., & Plath, G. (2007). Satisfação e insatisfação entre auxiliares e técnicos de enfermagem de uma unidade de internação feminina de um hospital escola. *Ciência y Enfermería*, 13(1), 25-33.
- Meliá, J. L., & Peiró, J. M. (1989). El Cuestionario de Satisfacción S10/12: Estructura factorial, fiabilidad y validez. *Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones*, 4(11), 179-187.
- Moos, R. H. & Insel, P. M. (1974). *The Work Environment Scale*. Consulting Psychology Press, Inc. Califórnia: Palo Alto.
- Volkoff, S. (2005). *L'ergonomie et les chiffres de la santé au travail: ressources, tensions et pièges*. Toulouse: Octarès Éditions.

Experiências de Recuperação e Satisfação Laboral

Recovery Experiences and Job Satisfaction

Fátima Lobo¹, Diana Alves¹

¹UCP, Portugal

ABSTRACT

The centrality of work is defined as the beliefs of individuals with regard to the degree of importance that work plays in their lives. People who consider work as a central part in their lives have a strong identification with the task. Job satisfaction can be defined as a positive emotional state or pleasure that results from the evaluation of the work or provided experiences. Is implied in the recovery process that the need comes from the effort of using internal resources to meet the individual requirements imposed by the professional sphere. The recovery process allows the effects of the condition to be alleviated or eliminated by suppressing labor requirements, allowing its operation back to the level of satisfaction. So, is the subject of this research to answer the following question: recovery experiences are predictors of job satisfaction? 625 subjects participated in the research and we used two instruments: Recovery Experiences Questionnaire (Sonnetag & Fritz, 2007) and Cuestionario of satisfaccion (Mélia & Peiró, 1998). The results obtained by linear regression analysis confirms that the recovery experiences are predictors of job satisfaction: satisfaction with the physical environment and the supervision varies with relaxing activities and psychological distance; satisfaction, and benefits received depend on the relaxation activities. On the other hand, age is a predictor of satisfaction with supervision, benefits received, control and relaxation. The results show that the sample subjects reveal difficulty controlling their leisure time and developing activities that provide challenging experiences and opportunities for new learning. The results also indicate the importance of different interventions that address the development of coping strategies throughout life.

KEYWORDS: Recovery Experiences; Satisfaction; Work

1. INTRODUÇÃO

Na atualidade as pessoas preocupam-se e lutam por uma vida com o máximo de satisfação nas mais variadas esferas da vida. Hoppock (1935) no primeiro estudo intensivo publicado sobre o tema, evidência novos fatores associados à satisfação com o trabalho, como a supervisão, condições de trabalho, desempenho e outros. A satisfação profissional pode ser definida como um estado emocional positivo ou de prazer, resultante da avaliação do trabalho ou das experiências proporcionadas pelo trabalho, uma atitude positiva relativamente ao trabalho ou a percepção do indivíduo de que o trabalho satisfaz as suas expectativas. Segundo Peiró, Luque, Meliá e LosCertaes (1991), as pessoas costumam ter uma ideia mais ou menos definida sobre como deveria ser o seu trabalho, esta avaliação é comparada com a realidade e daqui resulta um maior ou menor nível de satisfação. Mais recentemente a satisfação laboral é considerada uma atitude do trabalhador face ao seu próprio trabalho, resultante da interação entre as características atuais do cargo desempenhado e as percepções que o trabalhador tem do que deveriam ser (Ferreira, Fernandes, Santos, & Peiró, 2010). Numa consolidação dos vários esforços realizados em torno da satisfação, salientam-se dois conjuntos de determinantes que influenciam o fenómeno: as condicionantes situacionais e as individuais. Dos fatores situacionais destacam-se as características da função, os sistemas de recompensas e salários e as características e constrangimentos organizacionais, ao passo que nos fatores individuais incluem-se o conflito trabalho-família e as variáveis demográficas. Portanto, a satisfação no trabalho configura-se como um produto do conjunto de valores do indivíduo face ao trabalho, numa dinâmica de interação entre as experiências vividas *in loco* e o próprio ambiente laboral, numa perspetiva relacional e de influência mútua (Cavadas, 2014).

Para Gil-Monte e Peiró (1997) existem fatores associados à satisfação com o trabalho relativamente estáveis e consistentes: satisfação intrínseca, satisfação com a supervisão ou estilo de direção, satisfação com a organização e direção da mesma, satisfação com as condições de trabalho (físicas e psicológicas), satisfação com as recompensas e orientações, e a satisfação com o reconhecimento através de feedback verbal.

Num processo de recuperação está implícito que a sua necessidade advém do dispêndio de esforço e da utilização de recursos internos do indivíduo para satisfazer exigências, neste caso impostas na esfera profissional. Através da constante permuta do indivíduo com o meio, o homem enquanto totalidade, esforça-se pela manutenção do equilíbrio. Assim, diante de uma situação nova e/ou adversa, o organismo é lançado em desequilíbrio, e mecanismos reguladores são acionados, a fim de levar o sujeito a superar essa situação de estranheza e/ou contradição. Este processo denomina-se equilíbrio, consistindo o seu todo na homeostasia comportamental que representa o esforço constante de manutenção de um equilíbrio dinâmico entre a estrutura psicológica e o meio. Deste modo, quando um trabalhador se encontra em estado de desequilíbrio (tensão), as experiências de recuperação funcionam como um processo de equilíbrio, ajudando o indivíduo a reequilibrar a sua saúde física e mental.

Segundo Sonnetag e Natter (2004) o esforço exigido no trabalho pode causar reações de tensão (strain) no indivíduo, que podem comprometer tanto o bem-estar, como aspetos relacionados com o desempenho (performance), tornando assim a recuperação condição necessária para a sua proteção. O processo de recuperação, oposto ao processo de tensão (strain), permite que os efeitos da situação de stresse sejam aliviados ou eliminados pela supressão das exigências laborais, permitindo que o seu funcionamento retroceda a um nível pré-stressor. Quando a recuperação é insuficiente os

indivíduos relatam mais queixas a nível de saúde e níveis mais elevados de exaustão física e emocional (Mathab, 2012). Tendo em conta que a exposição às exigências do trabalho requer esforço e solicita recursos individuais, resultando em fadiga, perda de vigor e respostas fisiológicas é importante referir que, há também, certas atividades de tempos-livres (atividades empreendidas fora do expediente de trabalho), que levam a uma perda adicional de vigor e ao aumento da fadiga, inibindo, assim, o processo de recuperação (Van Hoof, Guerts, Beckers, & Kompier, 2011 as cited in Mathab, 2012). Por outro lado, há atividades que não demonstram um impacto prejudicial, mas das quais se espera um efeito facilitador e promotor na recuperação, nomeadamente, atividades com potencial para “recarregar as baterias” ou que contribuam para a autoestima, como por exemplo atividades que reduzem a fadiga e restauram o estado de prontidão de desempenho fisiológico e psicológico. Torna-se, assim, importante que os indivíduos se envolvam em atividades que apelem a outros sistemas que não os requeridos durante o trabalho, e que não sejam também stressantes (Demerouti, Bakker, Guerts, & Tarris, 2009 as cited in Mathab, 2012). Kinnunen, Feldt, Siltaloppi e Sonnentag (2001) destacam quatro experiências de Recuperação: Distanciamento/Desapego psicológico (Psychological Dettachment), Relaxamento (Relaxation), Mestria/Desafios/Aprendizagem (Mastery) e Controlo (Control). O Distanciamento Psicológico representa a sensação subjetiva de se estar longe do trabalho e de a mente não estar ocupada com pensamentos ligados ao trabalho que, pela distração, permite a redução das exigências feitas ao sistema funcional do indivíduo e, consequentemente, a recuperação. Relaxamento pode ser definido como um estado de ativação reduzida e elevado afeto positivo, podendo estar associado a atividades de lazer, cujo principal objetivo é o de proporcionar o relaxamento do corpo e da mente (Kinnunen, Feldt, Siltaloppi, & Sonnentag, 2001). As Experiências de Mestria/Desafios/Aprendizagem são atividades de lazer que proporcionam distração do trabalho por providenciarem experiências e oportunidades de aprendizagem desafiadoras em outros domínios, gerando um sentimento de competência e proficiência, sem sobrecarregar as suas capacidades (Kinnunen, Feldt, Siltaloppi, & Sonnentag, 2001).

A possibilidade e liberdade do indivíduo escolher uma ação entre várias opções é designada por Controlo e centra-se na medida em que o indivíduo pode decidir a atividade, e como e quando, a irá desempenhar durante o seu tempo-livre (Fritz, Ellis, Demsky, Lin, & Guros, 2013; Kinnunen, Feldt, Siltaloppi, & Sonnentag, 2001). Quando as exigências do trabalho são removidas - por exemplo, durante a noite depois do trabalho - o trabalhador tem oportunidade para reestabelecer os seus recursos psicológicos (por exemplo, energia e humor positivo) que se desgastaram durante o trabalho, devido ao esforço despendido no processo de realização de tarefas. Para além disso, é importante referir que a capacidade de recuperação se relaciona diretamente com o bem-estar, saúde, satisfação e capacidade de desempenho (ou seja, a disponibilidade de um funcionário para executar, capacidade de atenção e/ou sentimentos de estar focado e motivado para o trabalho).

2. MÉTODO

2.1. Participantes

Participaram neste estudo 625 sujeitos com atividade profissional em Portugal Continental, idades compreendidas entre os 20 e os 69 anos ($M=38$; $DP=9.2$). Do total dos participantes 233 são do género masculino (37 %), 392 do género feminino (63 %), 185 são solteiros (30 %), 396 casados ou em união de facto (63 %), 42 divorciados (7 %) e 2 viúvos (0.3 %), 50 % não têm filhos, 25 % pertence ao setor privado e 75 % ao público, 51 % são licenciados, 16 % mestres e 20 % tem o ensino secundário.

2.2. Instrumentos

Foram utilizados dois instrumentos: *Recovery Experiences Questionnaire* (Sonnentag & Fritz, 2007) adaptada para a população portuguesa (Lobo & Pinheiro, 2013), configurada por quatro subescalas – Relaxamento; Mestria/Desafios/Aprendizagem; Distanciamento Psicológico e Controlo -, e o *Cuestionario de Satisfaccion* (Mélia & Peiró, 1998), igualmente adaptada para a população portuguesa (Ferreira, Fernandes, Santos, & Peiró), tendo sido aplicadas três dimensões – Satisfação com a supervisão; Satisfação com o ambiente físico e Satisfação com os benefícios – das cinco que compõem o instrumento.

2.3. Procedimentos

A recolha de dados foi efetuada online. O questionário foi elaborado através da plataforma Google docs, tendo sido gerado um link de acesso e enviado por e-mail para profissionais no ativo solicitando que encaminhassem para a sua rede de contacto gerando efeito “bola de neve”. O consentimento informado precedia o questionário e através dele assegurava-se a confidencialidade e anonimato das respostas, bem como o carácter voluntário da participação. Os dados foram analisados através do programa SPSS versão 20.

3. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O *Cuestionario de Satisfaccion* apresenta valores de *Alfa Cronbach* total de .91 e o *Recovery Experiences Questionnaire* de .88. A maioria dos inquiridos manifesta-se insatisfeita com as relações pessoais nas instâncias de poder (51%), com a supervisão sobre o trabalho que realiza (66%) e com as oportunidades de formação e atualização (63%). Por sua vez 42%, 51% e 79% afirma não se distanciar, não se esquecer e pensar no trabalho quando está fora do horário, respetivamente. Procedeu-se à análise de regressão linear com o objetivo de prever o comportamento dos diversos fatores da satisfação a partir das variáveis do *Recovery Experiences Questionnaire*. Os resultados revelam que o distanciamento/desapego psicológico e o relaxamento são preditores da satisfação com a supervisão e com o ambiente físico; o distanciamento/desapego é preditor da satisfação com os benefícios recebidos. Os dados revelam, também, que

Mestria/Desafios/Aprendizagem de atividades fora do trabalho que providenciem experiências desafiantes e oportunidades de aprendizagem não prediz satisfação laboral por não constituir uma estratégia pela qual os trabalhadores optem. Procedeu-se também à análise de regressão linear tomando como variáveis dependentes as quatro dimensões do *Recovery Experiences Questionnaire* e como variáveis independentes as diversas dimensões da satisfação. Os resultados revelam que apenas o distanciamento/desapego psicológico é predito pela satisfação com a supervisão e com os benefícios recebidos. O distanciamento/desapego psicológico depende do nível de escolaridade e do género; o controlo depende do género, do estado civil e do nível de escolaridade. A satisfação com a supervisão varia em função do setor de atividade. A satisfação com o ambiente físico, com a escolaridade e o género. A satisfação com os benefícios depende da escolaridade, do estado civil, do género e do setor de atividade. As mulheres não optam por atividades fora do trabalho que promovam novas aprendizagens e novos desafios, revelando, portanto, formas pouco criativas de enfrentamento dos fatores de risco inerentes ao trabalho e manifestam, também, dificuldade em controlar os seus tempos livres preferindo relaxar. Os homens, por sua vez, apresentam índices de controlo dos tempos livres superiores às mulheres.

4. CONCLUSÕES

Embora a investigação esteja, ainda, em curos, é nosso entendimento que esta linha pode contribuir para a promoção da qualidade de vida no trabalho e constituir-se como observatório das diferenças de género se tomarmos em consideração os dados apurados no que concerne ao *deficit* de estratégias de recuperação na população feminina, o que poderá indiciar que estão mais sujeitas a fatores de riscos psicossociais quer no trabalho, quer fora dele. Por outro lado, a investigação revela, também, que em geral os trabalhadores portugueses não estão muito focados no trabalho e não percebem a necessidade de alternativas no período de não trabalho.

5. REFERÊNCIAS

- Ferreira, J.A., Fernandes, R., Santos, E.R., & Peiró, J.M. (2010). Contributo para o estudo psicométrico da versão portuguesa do Cuestionário de Satisfacción Laboral S20/23. *Revista Psychologica*, 52(2), 7-34.
- Fritz, C., Ellis, A.M., Demsky, C.A., Lin, B.C., & Guros, F. (2013). Embracing work breaks: Recovering from work stress. *Organizational Dynamics*, pp. 274-280.
- Lobo, F. & Pinheiro, M. (2013). Recovery Experiences Questionnaire. Adaptação para a população portuguesa. *Recovery Experiences Questionnaire. Adaptation in a Portuguese sample*. <http://hdl.handle.net/10400.14/17034>
- Kinnunen, U., Feldt, T., Siltaloppi, M., & Sonnentag, S. (2011, Novembro 11). Job demands-resources model in the context of recovery: Testing recovery experiences as mediators. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, pp. 2-28.
- Mathab, S.C. (2012). Antecedentes do bem-estar em tripulantes de cabine: Características do trabalho, fadiga e experiências de recuperação. Dissertação de Mestrado, Instituto Universitário de Ciências Psicológicas, Sociais e da Vida, Portugal.
- Meliá, J. L., Peiró, J. M. (1989). La medida de la satisfacción laboral en contextos organizacionales: El Cuestionario de Satisfacción S20/23. *Psicologemas*, 5, 59-74.
- Sonnentag, S. & Fritz, C. (2007). The recovery Experience Questionnaire: Development and Validation of a measure for Assessing Recuperation and Unwinding from Work. *Journal of Occupational Health Psychology*, 12 (3), 204-221
- Hoppock, R. & Spiegler, S. (1935). *Job Satisfaction*. New York: Haper
- Peiró, J. M., Luque, O., Meliá, J. & Loscertales, F. (1991). *El estrés de enseñar*. Sevilla: Alfar.
- Cavadas, F. (2014). Valores e satisfação: que relação? <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/77243/2/104888.pdf>
- Gil-Monte, P. & Peiró, J. M. (1997). Desgaste psíquico en el trabajo. El síndrome de quemarse. Madrid: Síntesis.
- Sonnentag, S., & Natter, E. (2004). Flight attendants' daily recovery from work: Is there no place like home? *International Journal of Stress Management*, 11, 366-391.

Estudo da prevalência de sintomas músculo-esqueléticos nos trabalhadores de um centro de triagem de resíduos valorizáveis

Ana Lopes¹, Maria Eugénia Pinho¹

¹Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal

ABSTRACT

The process of sorting out solid recyclable waste aims to conduct a selection of materials from particular collection circuits of municipal solid waste (sorted recycling bins, recycling centers, circuits at the house door and other special circuits) so they can be sent for recycling. This work is performed with the aid of an electric treadmill to move the waste, which is then separated manually by workers at different types of depending waste lines. This is a repetitive job which demands the workers to be on a standing position and there is little mechanical support for this task. In this study a survey was conducted among workers in a recyclable waste sorting center, supported by a questionnaire adapted from the Nordic Musculoskeletal Questionnaire, in order to evaluate the workers' musculoskeletal problems. The results showed a high prevalence of musculoskeletal symptoms, as all the surveyed workers (56) said they felt pain or discomfort in at least one of nine body regions on at least one day in the last 12 months. As per the symptoms reported in the last 12 months, the workers identified the lower back (66.1%), the dorsal area (57.1%) and the shoulders (57.0%) as the body regions predominantly affected. In regards to intensity, 31.3% of the workers identified the shoulders as the region with the most intense discomfort, followed by the elbows (22.2%). The shoulders were also identified as the body part with the most common musculoskeletal symptoms (3.1%). When asked about the prevalence of symptoms for the past seven days, three parts of the body were mentioned more often: elbows (88.9%), ankles/feet (70.4%) and thighs (61.1%).

KEYWORDS: Industry recycling, waste sorting, work-related musculoskeletal disorders, prevalence of musculoskeletal symptoms, Standardised Nordic Questionnaire.

1. INTRODUÇÃO

A Direção-Geral de Saúde designa Lesões Músculo-Esqueléticas Relacionadas com o Trabalho (LMERT) as lesões que resultam da ação de fatores de risco profissionais como: a repetibilidade, a sobrecarga e/ou a postura adotadas durante o trabalho. Ainda de acordo com esta entidade, as LMERT geralmente localizam-se nos membros superiores e na coluna vertebral, mas podem afetar outras partes do corpo, como os joelhos ou os tornozelos, dependendo da atividade de risco desenvolvida pelo trabalhador (Direção-Geral de Saúde, 2008)

Um relatório realizado pelo National Council for Occupational Safety and Health (2015), identificou, na indústria recicladora, LMERT localizadas em regiões do corpo como: as costas, ombros, joelhos, mãos e dedos causadas pela repetição de movimentos, extensão de braços, mãos em extensão-flexão e posturas exigentes.

Neste estudo pretende-se identificar as regiões corporais mais afetadas por sintomatologia músculo-esquelética (SME) e determinar a frequência e a intensidade dos SME nas regiões corporais mais afetadas nos trabalhadores de três linhas de separação de resíduos recicláveis em Portugal, através de um questionário construído com base no questionário nórdico de sintomas músculo-esqueléticos (Kuorinka et al., 1987).

2. MATERIAS E MÉTODOS

O centro de triagem analisado tem como objetivo realizar a separação dos materiais provenientes de circuitos de recolha seletiva de resíduos sólidos urbanos, nomeadamente ecopontos, ecocentros, circuitos de recolha porta-a-porta e circuitos especiais de forma a poderem ser enviados para a indústria recicladora. A separação de resíduos é realizada através de três linhas distintas (linha de pré-triagem, linha de triagem de rolantes e linha de triagem de planos) e os trabalhadores laboram em regime de rotatividade nas diferentes linhas, passando geralmente uma semana em cada uma delas, salvo se tiverem orientações do médico de trabalho para não o fazer.

O estudo realizado abrangeu a totalidade dos trabalhadores (56) do centro de triagem de uma empresa recicladora constituída unicamente por homens, trabalhando em regime de turnos rotativos, os quais, depois de informados dos objetivos do estudo e da confidencialidade dos dados individuais recolhidos, se voluntariaram para participar no estudo. O inquérito realizado baseou-se num questionário construído a partir do questionário nórdico de sintomas músculo-esqueléticos (Kuorinka et al., 1987) que é uma ferramenta padrão, reconhecida internacionalmente, que avalia os Sintomas Músculo-Esqueléticos (SME), para 9 regiões anatómicas, designadamente, a dor sentida nos últimos 12 meses, se esta implicou restrições nas atividades quotidianas dos inquiridos e se a dor esteve presente nos últimos 7 dias. O inquérito foi realizado sob a forma de entrevista, com a duração média de dez minutos, e tendo em conta o baixo nível de escolaridade, os questionários foram preenchidos pela investigadora, por ordem de conveniência do serviço. O questionário é constituído por um total de 25 perguntas, divididas por cinco grupos, nomeadamente, a caracterização sociodemográfica do entrevistado e da atividade profissional, a caracterização do estado de saúde do entrevistado, a sinistralidade do entrevistado, informações sobre a sintomatologia relacionada com a atividade profissional e a caracterização da atividade de trabalho e a relação com os sintomas. No caso do tratamento estatístico dos dados obtidos pelo questionário, foi utilizado o programa informático SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), versão 20 do IBM SPSS Statistics. A análise descritiva às variáveis foram descritas através de frequências absolutas (n) e relativas (%).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do estudo mostram que cerca de 28,6% dos trabalhadores têm entre onze a vinte anos de antiguidade na empresa, e cerca de 23,2% tem entre dois a cinco anos, ou seis a dez anos. Quando questionados quanto à frequência da ginástica laboral, 92,9% dos participantes do estudo referiram que frequentam, diariamente, as sessões de ginástica laboral proporcionada pela entidade patronal.

O intervalo de idades da amostra está compreendido entre os 24 e os 63 anos (idade média = 46,3 anos, $\sigma = 9,9$) e que 75,0% dos trabalhadores têm mais de 40 anos de idade. Relativamente ao membro dominante, 19,6% dos participantes utilizam apenas a mão direita na realização do trabalho (separação dos resíduos), 76,8% utilizam ambas as mãos e 3,6% utilizam apenas a mão esquerda.

Quanto ao estado de saúde dos trabalhadores, a análise das respostas ao inquérito mostra que 33,9% pratica exercício físico com regularidade, 57,1% não fuma, 80,4% não ingere bebidas alcoólicas, 92,9% não realizava qualquer tipo de reabilitação à data da realização do inquérito, e 60,7% não tomava qualquer tipo de medicamento. Dos trabalhadores que tomam medicação regularmente, 10,7% tomam medicação para controlar a hipertensão e 5,4% têm diabetes que carece de controlo medicamentoso. Quanto ao Índice de Massa Corporal (IMC), 51,8% dos trabalhadores mantêm um peso saudável ($IMC \leq 24,9$) e 48,2% têm excesso de peso ($IMC > 25$).

Inquiridos sobre os movimentos que realizavam diariamente no seu local de trabalho, cerca de 96,4% dos trabalhadores declararam que realizam movimentos repetitivos, 91,1% rodam o tronco constantemente, 73,2% realiza tarefas com o tronco fletido e 35,7% trabalham com os braços acima da altura dos ombros, apesar de se tratar de movimentos esporádicos e de curta duração. Quanto à movimentação manual de cargas realizada, pontualmente, para despejar contentores com resíduos que não caem das cabines por gravidade, 51,8% dos participantes do estudo referiram que o peso da carga varia entre 1 e 4kg enquanto o segundo maior grupo de trabalhadores (46,4%) declarou que o peso das cargas manipuladas varia entre 4 e 20 kg.

Dos trabalhadores que reportaram fadiga, desconforto, dor, inchaço e dormência nos últimos 7 dias, nas regiões mais prevalentes, cerca de 88,9% referem os cotovelos, seguindo-se os tornozelos/pés com 70,4% as coxas com 61,1%. Comparando os resultados obtidos com as respostas dos trabalhadores que reportaram SME como fadiga, desconforto, dor, inchaço e dormência nos últimos 12 meses e nos últimos 7 dias, verificamos que os resultados são distintos. Uma vez que analisando os últimos 12 meses os trabalhadores identificam essencialmente a parte superior do corpo zona lombar, zona dorsal e ombros, e analisando os últimos 7 dias, identificam a parte inferior do corpo como, tornozelos/pés, cotovelos e coxas (Figura 1).

A distribuição das respostas de acordo com a intensidade e a frequência de SME nos últimos 12 meses, por região corporal (Tabela 1), mostra que os ombros, cotovelos, punhos/mãos e joelhos são as regiões corporais onde a sintomatologia de dor/desconforto nos últimos 12 meses é referida com maior intensidade. Os cotovelos foram a única região corporal assinalada com a frequência máxima de mais de 6 vezes ao ano. As coxas, zona dorsal e joelhos são caracterizados como as regiões corporais onde a dor/desconforto ocorreu com frequência de mais de 4 a 6 vezes nos últimos 12 meses.

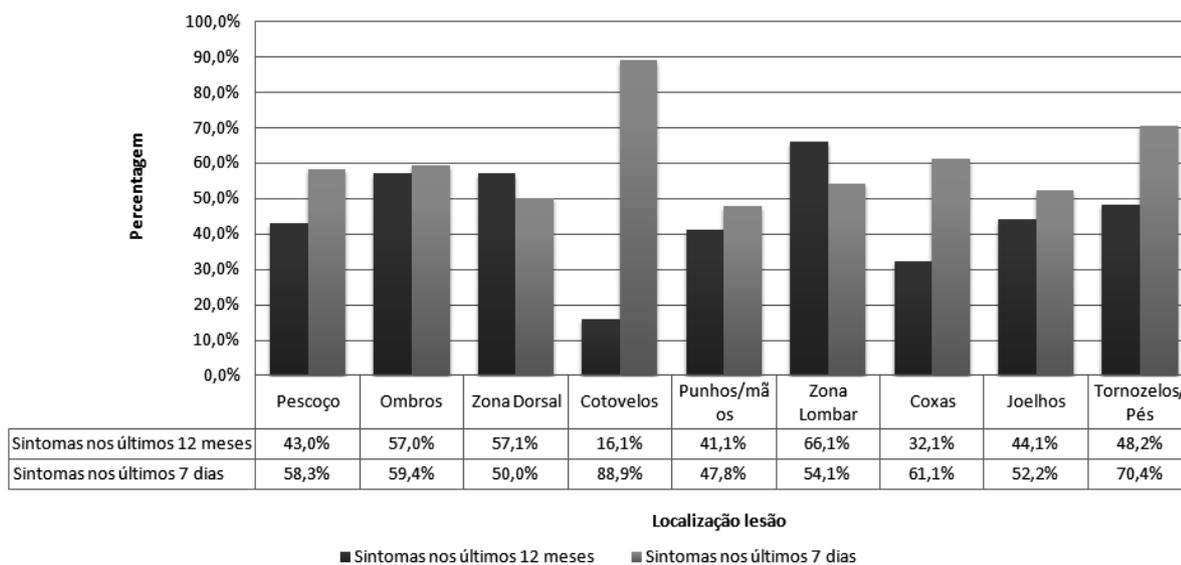


Figura 1- Comparativo dos SME sentidos nos últimos 12 meses e nos últimos 7 dias.

Tabela 1 – Distribuição da intensidade e frequência dos SME nos últimos 12 meses.

Partes do Corpo	Nº de respostas afirmativas	Intensidade (Desconforto/dor)				Frequência (nº de vezes ano)			
		Ligeiro	Moderado	Intenso	Muito Intenso	Uma vez	2 ou 3 vezes	4 a 6 vezes	Mais de 6 vezes
Pescoço	43,0%	50,0%	21,0%	25,0%	4,0%	41,7%	20,8%	37,5%	0%
Ombros	57,0%	31,3%	28,1%	9,3%	31,3%	43,8%	15,6%	37,5%	3,1%
Zona Dorsal	57,1%	46,9%	18,8%	15,5%	18,8%	43,8%	15,6%	40,6%	0%
Cotovelos	16,1%	33,3%	22,2%	22,3%	22,2%	66,7%	11,1%	22,2%	0%
Punhos/mãos	41,1%	34,8%	26,1%	17,4%	21,7%	43,5%	17,4%	39,1%	0%
Zona Lombar	66,1%	21,6%	29,7%	27,1%	21,6%	18,9%	43,2%	37,9%	0%
Coxas	32,1%	44,4%	27,8%	11,1%	16,7%	27,8%	27,8%	44,4%	0%
Joelhos	44,1%	30,4%	26,1%	21,8%	21,7%	30,4%	30,4%	39,2%	0%
Tornozelos/Pés	48,2%	29,6%	40,7%	18,6%	11,1%	37,1%	25,9%	37%	0%

4. CONCLUSÕES

Os resultados deste estudo confirmam que a prevalência de SME em trabalhadores de triagem é elevada, existindo três regiões corporais (zona lombar, zona dorsal e ombros) que registam a maior prevalência de SME nos últimos doze meses. A zona dos ombros e cotovelos foram referidas como a região onde a dor é de maior intensidade. Os ombros foram classificados como a única região cuja frequência da dor é maior do que seis vezes ao ano.

Ao analisar a prevalência de SME nos últimos sete dias, as três regiões corporais identificadas com a maior prevalência de SME são os cotovelos, os tornozelos/pés e as coxas.

Dado que, em todas as linhas, o trabalho é, predominantemente, realizado com a parte superior do corpo, não surpreende que as regiões anatómicas com maior prevalência de SME nos últimos doze meses sejam aquelas que são mais intensamente utilizadas para esse efeito.

Durante a entrevista, diversos trabalhadores afirmaram a dificuldade de estarem numa posição de pé durante todo o seu turno, referindo que isso lhes causava formigueiro nas coxas. Além disso, referiram que o peso do calçado de segurança lhes causava calor e dor nos pés e tornozelos, que constituem a segunda região corporal (tornozelos/pés) mais identificada, com SME, nos últimos 7 dias.

5. REFERÊNCIAS

- Direção-Geral de Saúde. (2008). Lesões Musculoesqueléticas relacionadas com o Trabalho - Guia de orientação para a prevenção. *Direcção-Geral da Saúde*. 1-30.
- Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, A., Vinterberg, B., Biering-Sorensen, S., Anderson, G., & Jorgenson, K. (1987). Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied Ergonomics*, 18(3), 233-237.
- National Council for Occupational Safety and Health. (2015). Sustainable and safe recycling: protecting workers who protect the planet. *Partnership for Working Families*. 1-19.

Engenharia de Avaliações: Estudo de Caso da Construção do Metrô no Município do Rio de Janeiro

Engineering of Evaluations: Case Study of Metro construction in the city of Rio de Janeiro

Diego Meireles Lopes¹, Alessandra de Souza de Macedo Lopes², Marcelo de Jesus Rodrigues da Nóbrega¹
¹CEFET-RJ, Brazil; ²Consultora, Brazil

ABSTRACT

This paper refers to a technical expertise with the results presented coming from a technical report requested in a decree which was conducted by engineers settled in federal public agencies, thus legitimizing the best work and employing more reliability to solve the doubts of the competent judge in the Ministry of Labor and Employment. Finally, this work emphasizes the importance of Appraisal Engineering Study and Expert Engineering for enabling authorization reports for uninterrupted work operations. From these results, a Technical Opinion was given by an institution of Science and Technology - ICT, of the federal government, with technical arguments presented and demonstrated in this article, seeking the approval of the authorization of the completion of the project without interruption for 24 hours, including Saturdays, Sundays and holidays.

KEYWORDS: Security; work; legislation; expertise

1. INTRODUÇÃO

A Linha 4 do Metrô da cidade do Rio de Janeiro (Barra da Tijuca x Ipanema) vai transportar, a partir de 2016, mais de 300 mil pessoas por dia. O custo inicial da obra foi orçado em R\$ 8,790 bilhões, sendo R\$ 7,630 bilhões por recursos públicos e o restante financiado pela concessionária, responsável pelo empreendimento. Nesta linha serão 6 novas estações, aproximadamente 16 km de extensão, divididos em 2 trechos: Trecho Sul e Trecho Oeste. O consórcio construtor do Trecho Oeste é composto por grandes empresas do ramo de construção civil, os quais estão responsáveis pela escavação de túneis, com aproximadamente 10 quilômetros de extensão, para realizar a ligação entre os bairros da Gávea e Barra da Tijuca. A obra está sendo implantada de forma a permitir a atuação em diversas frentes de trabalho ao mesmo tempo. Dentre as principais frentes, estão: Canteiro administrativo central, Complexo estação Jardim Oceânico, Emboque da Barra, Estação São Conrado, Estação Gávea, Túnel de serviço Gávea. Assim, o trecho de obras compreende na ligação entre as 3 estações: Jardim Oceânico, São Conrado e Gávea, sendo a estação Gávea, na verdade, duas estações paralelas, uma atendendo a operação do trecho Oeste e outra atendendo ao trecho Sul, conforme evidenciado na Figura (1).



Figura 1 – Localização aérea da rede de transporte do Rio de Janeiro projetada para o horizonte de 10 anos.

Entende-se como um agravante, o fato da obra de ampliação da linha metroviária, localizar-se em meio a um dos maiores aglomerados populacionais da cidade do Rio de Janeiro, que se encontra em constante estado de saturação, durante todo o período de horário comercial. Isto posto, sendo uma obra com inúmeras frentes de trabalho e distâncias consideráveis entre elas, o deslocamento entre as frentes de trabalho torna-se difícil. Portanto, os desvios de trânsito de veículos, previstos para cada etapa exigem atividades, que devem ser executadas em horário de menor fluxo, ocorrendo na maior parte do tempo aos domingos, feriados e durante o horário da madrugada, acarretando na manutenção de equipes em horários extraordinários, excedendo a jornada normal de trabalho. Além disto, foi verificada a necessidade de trabalho ininterrupto, também em alguns trechos subterrâneos da obra e no canteiro central administrativo, para

constatar sua real finalidade de concentração das atividades de engenharia (projetos e planejamento), administrativas (recursos humanos, alimentação), e gerenciais (gerências de produção, QSMS, entre outras). No caso apresentado nesse trabalho, a partir das características do processo da obra civil, associado a uma operação de fluxo contínuo, sua interrupção poderá ocasionar prejuízos às atividades e operações do processo, aumentando assim, gastos e reduzindo a qualidade final e afetar a segurança dos trabalhadores.

2. MATERIAL E MÉTODOS

De acordo com a Portaria nº 375, Brasil (DOU, Seção 1, 2014, p.96), publicada no Diário Oficial da União, datada em 21 de março de 2014, do Ministério do Trabalho e Emprego é competência dos Superintendentes Regionais do Trabalho e Emprego para decidir sobre os pedidos de autorização para o trabalho aos domingos e nos dias feriados civis e religiosos. Os pedidos de autorização deverão ser protocolizados nas Superintendências Regionais do Trabalho e Emprego e serão instruídos de acordo com alguns documentos, por exemplo: laudo técnico elaborado por instituição Federal, Estadual ou Municipal, indicando as necessidades de ordem técnica e os setores que exigem a continuidade do trabalho, com validade de 04 (quatro) anos. Esse tipo de trabalho é realizado da pesquisa documental, com base em documentos técnicos, tais como Projeto Executivo, Alvará de autorização da obra, licença ambiental, uma relação discriminada de todas as operações abrangidas pela perícia, além das respectivas informações técnicas referentes a cada trecho, entre outros documentos, de forma a fornecer aos peritos, subsídios necessários para realizar a avaliação dos aspectos técnicos, em todos componentes presentes nos produtos objeto do parecer técnico a ser apresentado na Superintendência do Ministério do Trabalho e Emprego.

A metodologia para o desenvolvimento deste trabalho seguiu as seguintes etapas:

- Revisão bibliográfica: Livros, artigos científicos, processo no Ministério do Trabalho e Emprego e demais documentos com assuntos pertinentes e relacionados ao tema objeto do estudo;
- Coleta de dados: Compilação de dados do processo no Ministério do Trabalho e Emprego e Avaliação dos Riscos da construção do empreendimento, Avaliação do método construtivo dos túneis e estações metroviárias, Avaliação das operações técnicas que necessitam de trabalho ininterrupto das equipes técnicas;
- Perícia técnica *in loco* para constatar a necessidade do trabalho das equipes técnicas em 3 turnos de trabalho, inclusive aos sábados, domingos e feriados.

Atualmente, após a detonação para a escavação dos túneis, onde adotou-se uma metodologia internacional, considerada a alternativa mais segura, econômica e eficiente de se construir túneis, são elas: *New Austrian Tunneling Method* e *Drill and Blast* (que corresponde ao desmonte de rocha com emprego de explosivos), no trecho entre as estações Jardim Oceânico e São Conrado estão sendo implantadas as vias permanentes, que compreendem nas instalações dos trilhos, por onde passarão as composições metroviárias, conforme, figura 2. Nessa operação, por exemplo, foi evidenciada a necessidade de trabalho ininterrupto, para garantir a correta instalação da via permante, dentro das normas de segurança.



Figura 2 – Instalação da Via Permanente no túnel de ligação entre as Zonas Sul e Oeste.

Por tanto, também ficou caracterizada a necessidade de trabalho ininterrupto da equipe técnica de profissionais de instrumentação. Os sensores de instrumentação foram instalados para medir, conhecer e monitorar os movimentos superficiais, movimentos e pressões no interior do maciço (rochas sedimentares) e esforços sobre elementos estruturais, tanto antes da execução da escavação para contar com informações necessárias para o projeto da obra, como durante a construção para auscultar cargas, tensões e deformações que confirmem as previsões determinadas em projeto e depois para controlar a evolução das tensões e deformações como prevenção frente a possíveis rupturas durante 24 horas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A necessidade da emissão do laudo técnico, elaborado por instituição Federal, Estadual ou Municipal, indicando as necessidades de ordem técnica e os setores que exigem a continuidade do trabalho de maneira ininterrupta, conforme preconizado, no Artigo 2º da Portaria nº 375, Brasil (DOU, Seção 1, 2014, p.96), publicada no Diário Oficial da União,

datada em 21 de março de 2014, do Ministério do Trabalho e Emprego, utiliza como critério técnico os seguintes aspectos:

- (i) Diante do exposto, ressalta-se a importância da verificação constante dos dados de leitura dos sensores de instrumentação nas operações em campo. Para controlar tais efeitos são feitas vistorias prévias antes do início dos serviços e instalados instrumentos para aferição de recalque e nível do lençol d'água, tais instrumentos são: Pinos de recalque, Piezômetros e Medidores de Nível d'água. Este processo consiste na realização de leituras constantes com o intuito de monitorar: pressões, níveis d'água, deformações, etc.
- (ii) O lançamento de concreto de uma peça estrutural deve ser realizado ininterruptamente para evitar a ocorrência de juntas de concretagem ("juntas frias"), que geram um ponto frágil na estrutura e, dependendo do local, por se tratar de uma estrutura subterrânea, pode criar um caminho preferencial para a água, prejudicando assim a qualidade da obra.
- (iii) Para a concretagem de Via Permanente não se recomenda a interrupção da concretagem, evitando assim a ocorrência de juntas na concretagem e o deslocamento dos trilhos de vias montadas.
- (iv) O transporte de grandes transformadores e composições do metrô requer a utilização de veículos especiais e projeto específico de transporte com base em legislação dos órgãos com jurisdição sobre a via e em respeito as limitações da infraestrutura e horários específicos
- (v) Nas Estações Jardim Oceânico e São Conrado, os desvios de trânsito previstos para cada etapa exigem atividades que devem ser executadas em horário de menor fluxo possível de veículos, ocorrendo na maior parte do tempo em domingos, feriados e madrugadas.

Assim, considerando estes aspectos técnicos supracitados, pode-se afirmar que os riscos de segurança, impostos sobre a obra de construção da nova linha de transporte metroviário são plenamente toleráveis, ou seja, a autorização das operações para trabalho ininterrupto apresenta um nível de risco aceitável, mantendo em segurança as equipes de operários e a população vizinha ao empreendimento.

4. CONCLUSÕES

Observando os resultados apresentados referentes a avaliação técnica da necessidade de trabalho ininterrupto, sob os critérios do Ministério do Trabalho e emprego, pode-se notar que o resultado da perícia é aceitável e com uma boa argumentação técnica, viabilizando assim o projeto do ponto de socioeconômico e de segurança do trabalho.

Ressalta-se que a importância da emissão do laudo técnico solicitado na portaria nº 375, de 21/03/2014 seja realizado exclusivamente por engenheiros lotados em órgãos públicos das esferas municipal, estadual ou federal, assim melhor legitimando o trabalho e empregando maior confiabilidade para dirimir as dúvidas do julgador competente no Ministério do Trabalho e Emprego. Por fim, este trabalho ressalta a importância do Estudo de Engenharia de Avaliações e Perícias de Engenharia para a confecção de laudo de autorização para operações de trabalho ininterrupto. A partir desses resultados, foi confeccionado um Parecer Técnico por uma Instituição de Ciência e Tecnologia – ICT, do governo federal, apresentando tais argumentos técnicos demonstrados neste artigo, visando a aprovação da autorização da realização do empreendimento ininterruptamente por 24 horas, inclusive aos Sábados, Domingos e feriados.

5. REFERÊNCIAS

- Brasil, 2014. Portaria nº 375, de 21 de Março de 2014 – Ministério do Trabalho e Emprego. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=96&data=24/03/2014>> Acesso em Dezembro de 2015.
- Dados da obra da Linha 4 do Metro Rio. Disponível em: <<http://www.metrolinha4.com.br/o-que-e-o-projeto/>>. Acesso em janeiro de 2016.
- Dados geológicos. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/geocoturismo/pedra_gavea/aspectosgeologicos.html>. Acesso em Janeiro de 2016.
- Estudo de demanda da linha 4 metro rio – FGV, 2012 <<http://www.metrolinha4.com.br/wp-content/uploads/2012/03/Relat%C3%B3rio-Final.pdf>> Acesso em Março de 2015.

Ambiente Térmico na Indústria Têxtil e o seu Impacto na Produtividade

Thermal environment in the Textile Industry and the Impact on Productivity

Miguel Lopes¹, Sara Gomes¹, Mário Rebelo¹, Paulo Laranjeira¹, Paulo Oliveira¹

¹CIICESI - ESTGF – IPP, Portugal

ABSTRACT

In the last years much has been done to improve the safety and health workers. However there are still workers who perform their duties under inappropriate conditions, which puts into question their safety and health and in many cases affects productivity. Thermal environment is one of these factors.

The paper aims to present the thermal environmental conditions in a given industrial textile company and analyze the impact of thermal environment on workers productivity.

KEYWORDS: Thermal environment; safety and health; textile industry; productivity

1. INTRODUÇÃO

O ambiente térmico pode ser definido como o conjunto das variáveis térmicas dos postos de trabalho que influenciam o organismo do trabalhador, sendo assim um fator importante que intervém, de forma direta ou indireta, na saúde e bem-estar do mesmo e na realização das tarefas que lhe estão atribuídas.

Em condições normais de saúde e conforto, a temperatura do corpo humano mantém-se aproximadamente constante próxima de 37 +/- 0,8 °C, graças a um equilíbrio entre a produção interna de calor devida ao metabolismo e à perda de calor para o meio ambiente.

Esta perda de calor efetua-se segundo as leis da física da troca de calor por condução, por convecção, por radiação, e fisiologicamente, pela evaporação/condensação e pela respiração.

A temperatura do ambiente é importante porque determina a velocidade com que o calor do corpo pode ser transferido para o ambiente e, assim, a facilidade com que o corpo pode regular e manter uma temperatura adequada.

Uma vez que os mecanismos de termorregulação do organismo têm como finalidade essencial a manutenção de uma temperatura interna constante, é evidente que tem de existir um equilíbrio entre a quantidade de calor gerado no corpo e sua transmissão ao meio ambiente.

São várias as atividades efetuadas em ambientes térmicos desfavoráveis. Trabalhadores da indústria têxtil, lavandarias, cerâmica, fundições, a agricultura, estão sujeitas a uma grande variedade de temperaturas, defrontando-se diariamente com condições desfavoráveis que representam perigos para a segurança e saúde dos trabalhadores.

Um ambiente térmico desajustado pode dar origem a desconforto e mal-estar psicológico, absentismo elevado, redução da produtividade, aumento da frequência de acidentes e a efeitos fisiológicos. Os efeitos fisiológicos podem ser aumento da pressão arterial, aumento da frequência cardíaca, hipotermia e hiperventilação.

O estudo do ambiente térmico nos locais de trabalho, deve atender à necessidade de obtenção de condições aceitáveis em termos de saúde e conforto e ser adequado ao organismo humano, em função:

- Do processo produtivo;
- Dos métodos de trabalho utilizados;
- Da carga física a que os trabalhadores estão sujeitos.

Numa situação de conforto térmico a produção de calor metabólico está equilibrada com as trocas de calor (perdas e/ou ganhos) provenientes do ar à volta do trabalhador. As vantagens da existência de condições de conforto térmico são:

- Maior rendimento do trabalho;
- Menor índice de acidentes;
- Menor índice de doenças (fadiga, exaustão, desidratação);
- Melhor entrosamento funcional e social.

Como variáveis que condicionam o conforto térmico temos que considerar:

- Temperatura do ar;
- Humidade relativa do ar;
- Velocidade do ar;
- Temperatura radiante média;
- Produção interna de calor – metabolismo gerado pela atividade física;
- Resistência térmica do vestuário.

É importante estudar o ambiente térmico nos locais de trabalho para se conhecer as condições a que estão sujeitos os trabalhadores durante a realização das suas atividades. Por esta razão foram monitorizados 3 locais de trabalho de uma unidade industrial do setor têxtil, a fim de se conhecerem as condições de trabalho a que aqueles trabalhadores estão sujeitos.

2. METODOLOGIA

No estudo desenvolvido efetuaram-se medições termo higrométricas em três locais de trabalho da empresa: Apanhar Trabalho (a trabalhadora encontra-se na frente da prensa de colar entretela apanhar tecido e coloca-lo num carrinho); Passar a Ferro (esta tarefa consiste em passar a ferro o produto final) e Máquina de Costura (a tarefa da trabalhadora consiste em coser golas para casacos), tendo como objetivo a confrontação dos valores obtidos com a legislação e normalização em vigor.

A avaliação da sensação térmica e do grau de desconforto dos indivíduos expostos a ambientes térmicos moderados foi feita com base em critérios que se baseiam na determinação dos índices PMV (Voto Médio Previsível ou Predicted Mean Vote) e PPD (Percentagem Previsível de Insatisfeitos ou Predicted Percentage of Dissatisfied), que se aplicam a ambientes interiores onde se pretenda avaliar as condições ambientais em termos de conforto térmico

Estes critérios seguem, em linhas gerais, as normas ISO 7730:2005 (Conforto – PMV e PPD para ambientes moderados) e ISO 7726:1998 (Parâmetros físicos - Thermal environments - Instruments and methods for measuring physical quantities).

O PMV é um índice que prevê o valor médio de votos de um grande grupo de pessoas, na escala de sensação térmica de 7 pontos, baseado no balanço térmico do corpo humano, obtido quando a produção de calor interno no corpo é igual à perda de calor para o ambiente. O PMV é uma previsão do valor médio dos votos térmicos de um grande grupo de pessoas expostas ao mesmo ambiente.

Na tabela seguinte encontra-se a escala de sensação térmica, sendo recomendada a utilização apenas dos valores compreendidos entre -2 e +2, devendo o resultado ser neutro (entre -0,5 e +0,5).

Tabela n.º 1: Escala de sensação térmica

Valor	Descrição
+3	Muito Quente
+2	Quente
+1	Ligeiramente Quente
0	Neutro
-1	Ligeiramente Frio
-2	Frio
-3	Muito Frio

Conhecidos os valores de PMV pode-se determinar o PPD. O PPD é um índice que estabelece uma previsão quantitativa da percentagem de pessoas termicamente insatisfeitas, este deve ser igual ou inferior a 10%.

Estes índices são calculados com base em medições de temperatura, humidade relativa, velocidade do ar, calor radiante e em dados sobre o vestuário dos trabalhadores presentes no local e no metabolismo correspondente à sua atividade.

A análise teve em consideração, como é indispensável, o tipo de trabalho típico desenvolvido pelos funcionários e o tipo de vestuário usado pelos mesmos, pelo que, conjuntamente com a medição das variáveis termo higrométricas, foi também efetuada uma recolha de informação adicional de forma a estimar os parâmetros "M" (correspondente ao consumo metabólico estimado) e "Icl" (resistência térmica do vestuário), de acordo com a ISO 7730.

Em termos de metodologia de medição, as sondas foram colocadas em cada local de trabalho, em zona tão próxima quanto possível dos trabalhadores, tendo sido realizadas as leituras das variáveis após estabilização dos valores. O equipamento utilizado foi uma estação de microclimas da marca Delta Ohm.

3. RESULTADOS

3.1 Caracterização do Ambiente Térmico

Na tabela 2 apresentam-se os resultados obtidos para os principais parâmetros de cálculo dos índices de conforto térmico.

Tabela n.º 2: Valores dos parâmetros ambientais obtidos.

Posto de Trabalho	M (met)	Tw (°C)	Tg (°C)	Ta (°C)	HR (%)	Va (m/s)
Apanhar trabalho (prensa de colar entretela)	1,6	22,1	25,4	24,6	46,4	0,8
Passar a ferro	1,6	22,1	25,4	24,8	49,6	0,1
Máquina de costura	1,6	21,9	24,6	24,2	52	0,2

Legenda de parâmetros:

M – Metabolismo; **TW**- Temperatura húmida do ar; **Tg**- Temperatura do globo; **Ta** – Temperatura do ar; **HR** – Humidade Relativa; **Va** – Velocidade do ar

Na tabela 3 seguinte apresentam-se os resultados obtidos para os índices de conforto térmico PMV e PPD para cada local de trabalho avaliado na empresa têxtil.

Tabela n.º 3: Valores dos índices de conforto térmico PMV e PPD obtidos.

Posto de trabalho	PMV	PMV (classificação)	PPD
Apanhar trabalho	0,6	Ligeiramente quente	12,3 %
Passar a Ferro	1	Ligeiramente quente	28,3%
Máquina de Costura	0,8	Ligeiramente quente	19,5%

De acordo com os resultados obtidos, pode-se verificar que os três postos de trabalho monitorizados apresentam desconforto térmico, de acordo com os valores de referência estipulados na norma ISO 7730 ($PMV > 0,5$ e $PPD > 10\%$), principalmente o posto de trabalho de «passar a ferro».

3.2 O ambiente térmico e o impacto na produtividade

A relação entre o ambiente térmico e a produtividade é complexa porque depende de fatores ambientais, como: temperatura do ar, temperatura radiante e humidade relativa do ar e os fatores individuais, tais como a atividade física e o vestuário. Consequentemente não têm o mesmo efeito em todas as pessoas.

Os efeitos físicos causados pelo ambiente térmico podem variar com o frio, temperaturas moderadas e condições severas, podendo prejudicar a saúde, segurança e também afetar a produtividade e atenção dos trabalhadores.

O trabalho realizado em ambientes térmicos quentes pode desencadear tanto efeitos fisiológicos como psicológicos sobre os indivíduos, reduzindo a sua produtividade, aumentando a sua irritabilidade e afetando negativamente a sua motivação para a realização das tarefas.

Segundo um estudo realizado por Seppänen, William & Faulkner (2005) o uso de ventilação melhora a produtividade. No entanto, estes autores mencionam que a relação entre a temperatura e a produtividade não é significativa, quando se trata de valores dentro da zona de conforto. Ao contrário, quando estes valores estão compreendidos entre os $24,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $26\text{ }^{\circ}\text{C}$, há um decréscimo de 15% na produtividade. Ainda segundo os mesmos autores, no caso de uma indústria têxtil, foi registada uma redução de 8% na produtividade para variações de temperatura entre $23,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ e os $32\text{ }^{\circ}\text{C}$.

4. CONCLUSÕES

Foram monitorizados 3 locais de trabalho de uma indústria têxtil e calculados índices descritores de conforto térmico (PMV e PPD), cujos resultados obtidos foram confrontados com os valores de referência previstos na normalização aplicável.

Os parâmetros relevantes foram determinados de acordo com a metodologia prevista na norma ISO 7730 e os valores obtidos foram enquadrados em função das escalas de avaliação nela prevista. Como requisitos importantes de conforto térmico, esta norma define que o índice PPD deve ser inferior ou igual a 10 % e o índice PMV deve estar compreendido entre $-0,5$ e $+0,5$.

Relativamente ao parâmetro PMV, os três locais avaliados apresentaram valores enquadráveis na classificação de «Ligeiramente quente». No que respeita à percentagem previsível de trabalhadores insatisfeitos com as condições termo higrométricas - índice PPD - foi superior a 10% nos três locais avaliados, tendo um deles chegado quase ao 30%.

Este estudo foi realizado num dia de primavera com temperaturas exteriores a rondar $26\text{ }^{\circ}\text{C}$ ao meio da tarde. Durante a realização deste estudo, foi igualmente possível avaliar qualitativamente o desconforto dos funcionários devido às temperaturas que se faziam sentir.

De acordo com os valores obtidos e com os citados autores, conclui-se que existirá uma diminuição na produtividade dos trabalhadores desta empresa nos postos de trabalho avaliados, devido às temperaturas existentes dentro da nave industrial, que rondam os $24\text{ }^{\circ}\text{C} / 25\text{ }^{\circ}\text{C}$.

No pico de verão, quando as temperaturas atingirem valores mais elevados, esse desconforto será mais acentuado, sendo expectável uma diminuição da produtividade mais acentuada.

No entanto, na empresa em estudo não existe qualquer tipo de registo em que se possam relacionar as temperaturas do ar ambiente de trabalho com a produtividade dos trabalhadores. Mesmo assim podemos concluir que, se num dia de primavera, por exemplo, no setor de passar a ferro existem cerca de 30% de insatisfeitos, nos dias mais quentes de verão essa percentagem será maior, o que levará a uma menor produtividade.

Para se reduzirem os efeitos do desconforto térmico nos locais de trabalho e se procurar manter a produtividade mesmo nos dias mais quentes de verão, sugerem-se as seguintes medidas:

- Promover a entrada de ar fresco nos locais de trabalho;
- Utilização de ventilação geral e/ou localizada;
- Instalação de sistemas de refrigeração ou condicionamento de ar renovado;
- Proteção das paredes opacas;
- Proteção das superfícies envidraçadas;
- Beber frequentemente pequenas quantidades de líquidos, preferencialmente água;
- Introdução de períodos de climatização;
- Introdução de períodos de descanso;
- Distribuição do trabalho ao longo do tempo.

5. REFERÊNCIAS

http://www.prof2000.pt/users/eta/Amb_Termico.htm. Consultado em 02 de Junho de 2015.

http://www.factor-segur.pt/shst/docinformativos/Ambiente_termico.pdf. Consultado em 02 de Junho de 2015.

<https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/27247/1/>. Consultado em 03 de Junho de 2015.

ISO 7730:2005 “Moderate of the PMV and PPD índices and specication of the conditions for thermal confort”.

ISO 7726:1998 “Thermal environments - Instruments and methods for measuring physical quantities”.

Human development Index (HDI) and frequency rate of fatal occupational injuries. Are they related?

Antonio L.opez-Arquillos¹, Maria Dolores M artínez-Aires², Ju an C arlos R ubio Romero³, Jesus A . C arrillo-Castrillo⁴, María del Carmen Pardo Ferreira³

¹Cátedra de Prevencion y RSC. Universidad de Málaga, Spain; ²University of Granada, Spain; ³Universidad de Málaga, Spain; ⁴Junta de Andalucía - Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo, Spain

ABSTRACT

Consequences in the human capital and society of occupational accident are cause of concern in Spain. Human development Index (HDI) is a useful measure of average achievement in key dimension of human development: a long and healthy life, being knowledgeable and have a decent standard of living. Although there are many researches based in the Human Development Index, there are few researches where Human development Index and accidents rates were studied together. The aim of the study was to find a relation between Human Development Index and fatal occupational accidents in Spain. Results show that tendency of the indexes in last years are opposite. Increasing tendency of the Human Development Index happened while fatal accident rates tendency decreased. Although some years accidents rates increased lightly, the global tendency is to decrease. An improvement in the key dimensions of the human development seem to be related with the evolution of accidents data.

KEYWORDS: Human Development Index; HDI; Occupational accident; Injury rate

1. INTRODUCTION

According to International Labour Organization (ILO, 2013) 321.000 workers die each year as consequence of an occupational accident, and other 317 millions of workers are affected by non-fatal occupational accidents. Then, occupational accidents are a worldwide cause of concern.

In 1990, United Nations (UN) defined the Human Development Index (HDI) as following: “(HDI) is a summary measure of average achievement in key dimensions of human development: a long and healthy life, being knowledgeable and have a decent standard of living. The HDI is the geometric mean of normalized indices for each of the three dimensions”.

Although there are some researches based on HDI to evaluated the labour dignity (Anker et al, 2003), epidemiology of future ills and diseases (Bray et al, 2012), levels of physical activity of population (Dumith et al 2011), few authors have developed studies connecting occupational accidents and HDI. In this little group of author is remarkable the research developed by Rubiales-Gutierrez et al (2010). In cited study was identified the fact that in Spain, foreign workers from countries with the lowest HDI, obtained the worst accident rates.

The main objective of current research is to study the relationship between HDI and occupational accidents rates in Spain.

2. MATERIALS AND METHOD

Data were obtained from two sources. HDI values from Spain were obtained from UN database, and occupational accident rates were obtained from official Spanish statistics located in the database of International Labour Organization (ILO). United Nations classified countries according their HDI value in 4 different groups: Very high human development, High human development, Medium human development, and Low human development. Spain is included in the group of countries with very high human development.

Three key dimensions defined by United Nations compose HDI. The health dimension is assessed by life expectancy at birth, the education dimension is measured by mean of years of schooling for adults aged 25 years and more and expected years of schooling for children of school entering age. The standard of living dimension is measured by gross national income per capita. The HDI uses the logarithm of income, to reflect the diminishing importance of income with increasing GNI. The scores for the three HDI dimension index are then aggregated into a composite index using geometric mean.

The frequency rate of fatal occupational injuries obtained represents the average number of new cases of fatal occupational injury during the calendar year per 100,000 workers in the reference group.

Series of values of HDI and Fatal accident rates in Spain from 2000 to 2013 year were graphically represented and tendency and R^2 value was obtained for both.

3. RESULTS AND DISCUSSION

Results showed that the improvement of HDI. The value changed from a value 0.826 in 2000 to 0.869 in 2013. That means an improvement of the 5.2 %, although it is remarkable that the index did not changed from 2012 to 2013 with a fixed value of 0.869. Regard to fatal accident, frequency rate of fatal accidents decreased in Spain 81.5 % since 2000 to 2013. The rate changed from 9.1 to 1.7 in the period studied.

Trend line represented for each variable obtained positive slope for the HDI with a slope of 0.0035 and $R^2 = 0.9828$, while frequency rate of fatal accidents obtained slope of 0.9329 and $R^2 = 0.9329$.

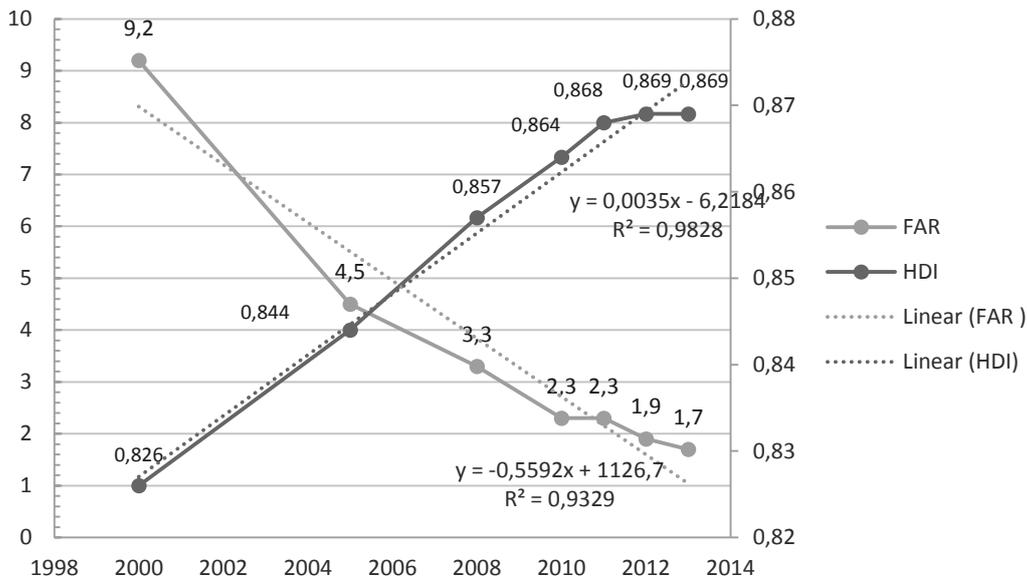


Figure 1. Human Development Index (HDI) and frequency rate of fatal accidents in Spain 2000-2013

Representation of frequency rate of fatal accidents as a function of the HDI each year is showed in figure 2. In x-axis are represented the HDI values, and in y-axis frequency rate of fatal accidents. The high value of R^2 is a statistical sign of the level of correlation between HDI and frequency of fatal rates in Spain.

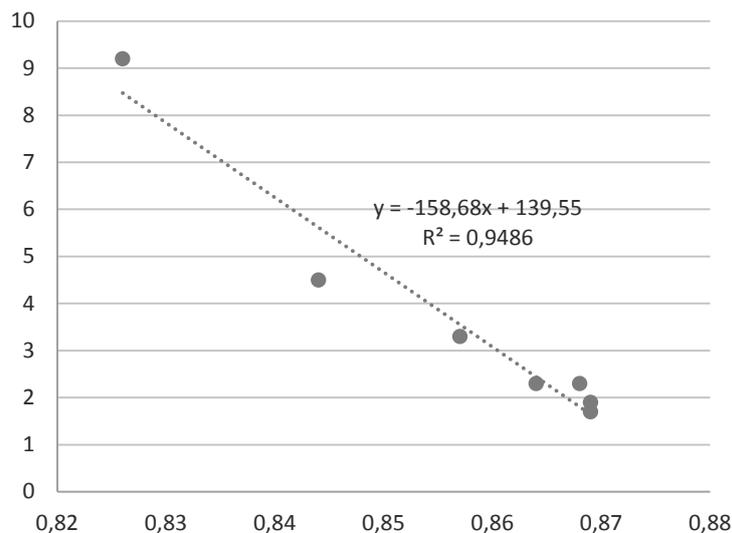


Figure 2. Frequency rate of fatal accidents as a function of HDI

In a previous research (Castejon-Vilella, 2000), it was found a rising rates of accident when Gross Domestic Product (GDP) increase. So, the decrease of fatal rates when HDI increases should be caused by the influence of the rest of HDI components: education and quality of life.

4. CONCLUSIONS

It can be concluded that improvement in the HDI seems to be related with an improvement in the frequency rate of fatal accidents in Spain in the period studied. In consequence, in a Very High human Development country as Spain, a positive evolution of the HDI in future probably will mean a reduction of the frequency of the occupational fatalities. In order to a better validity of the results obtained, rates should be compared in different countries from different categories of the UN classification. The improvement of fatal accident rates seems to be caused by the positive influence of education and quality of life components.

In future researches should be interesting to include additional countries in order to contrast to evaluate the influence of each key dimension of the HDI (GDP, Education and Quality of life) in the evolution of the accident rates. It is important to note that validity of the results could be affected by the low number of data available in the database.

5. REFERENCES

- Anker, R., Chernyshev, I., Egger, P., Mehran, F., & Ritter, J. A. (2003). Measuring decent work with statistical indicators. *International Labour Review*, 142(2), 147-178.
- Bray, F., Jemal, A., Grey, N., Ferlay, J., & Forman, D. (2012). Global cancer transitions according to the Human Development Index (2008–2030): a population-based study. *The lancet oncology*, 13(8), 790-801.
- Castejón-Vilella, E. (2000). Accidentalidad laboral: Mejoramos, aunque no lo parezca. *Prevención, trabajo y salud: Revista del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*, (5), 4-10.
- Dumith, S. C., Hallal, P. C., Reis, R. S., & Kohl, H. W. (2011). Worldwide prevalence of physical inactivity and its association with human development index in 76 countries. *Preventive Medicine*, 53(1), 24-28.
- ILO, 2013. ILOSTATdatabase. International Labour Organization
https://www.ilo.org/ilostat/faces/oracle/webcenter/portalapp/pagehierarchy/Page137.jspx?_afLoop=29618333964802&clean=true#%40%3F_afLoop%3D29618333964802%26clean%3Dtrue%26_adf.ctrl-state%3D11atcveeq9_9
- UN, 2015. United Nations Development programmes. Human Development reports. <http://hdr.undp.org/en/content/human-development-index-hdi>
- Neumayer, E. (2001). The human development index and sustainability—a constructive proposal. *Ecological Economics*, 39(1), 101-114.
- Rubiales-Gutiérrez, E., Agudelo-Suárez, A. A., López-Jacob, M. J., & Ronda-Pérez, E. (2010). Differences in occupational accidents in Spain according to the worker's country of origin. *Salud Pública de México*, 52(3), 199-206.

Avaliação de Riscos Ocupacionais na Indústria da Construção: Estudo de Caso

Occupational Risk Evaluation in the Construction Industry: Case Study

Carlos Lourenço¹, Paulo Oliveira¹, Mário Rebelo¹, Paulo Laranjeira¹, Miguel Lopes¹

¹CIICESI – ESTGF, Portugal

ABSTRACT

This article is based on a technical scientific study made in the context of evaluating the occupational hazards in the construction industry. The main objective is to develop a comparative analysis between the results of the evaluation of the occupational risks in the phase of elaboration of the Health and Safety plan for construction sites and a evaluation of the occupational risks during the construction. The used methodology for this study was the simplified method for the assessment of occupational risks, which showed us a huge undervaluation of the values of the Occupational risk evaluation assessed before the beginning of the construction by the responsible entity for the inclusion in the Health and Safety plan, before and during construction. In conclusion we identified a discrepancy about what is valued during execution of the occupational risks evaluation during its different stages.

KEYWORDS: Prevention, Occupational safety, Construction industry, Comparative analysis

1. INTRODUÇÃO

O presente artigo surge de um estudo técnico-científico realizado no âmbito da avaliação de riscos ocupacionais na indústria da construção civil, do projeto realizado.

A vastíssima gama de operações construtivas no setor da construção civil, implica um sem número de riscos que, a não serem devidamente analisados e acautelados, podem provocar acidentes em elevado número, sendo na grande parte das vezes de muita gravidade (Neves, 2011). Em 2009, o Observatório Europeu dos Riscos (OER) considerou que a taxa de acidentes é especialmente elevada neste setor, onde o risco de acidente de trabalho é quase o dobro do risco médio dos restantes setores de atividade económica (OER, 2009). Em Portugal, e como comprovam as estatísticas oficiais do Gabinete de Estratégia e Planeamento (GEP) do ex. Ministério do Trabalho e da Segurança Social (MTSS), entre 1999 e 2007 a média anual de acidentes de trabalho no setor da construção foi de, aproximadamente, 50.000 acidentes, o que evidencia ser um valor significativo (Oliveira, 2011). É reconhecido pela Comissão Europeia que, em paralelo com a agricultura e os transportes, a construção é um dos setores mais preocupantes quanto às estatísticas de sinistralidade (Godefroy, 2007). Os riscos profissionais devem ser avaliados pela entidade patronal, não ficando definitivamente determinados, antes evoluem constantemente em função, designadamente, do desenvolvimento progressivo das condições de trabalho e das investigações científicas em matéria de risco profissional (cfr. Acórdão de 15-11-2001, Proc. C-49/00 do Tribunal de Justiça da União Europeia).

Com a avaliação e análise de riscos ocupacionais pretende-se fundamentalmente a prevenção dos riscos, onde os mesmos devem ser eliminados sempre que possível ou minimizados, não obstante de esta ser considerada um dos “pilares” dos Princípios Gerais da Prevenção (PGP).

Com o presente estudo pretende-se desenvolver uma análise comparativa entre os resultados de uma avaliação de riscos ocupacionais na fase de elaboração de um Desenvolvimento do Plano de Segurança e Saúde (DPSS), para execução da obra e uma avaliação de riscos ocupacionais realizada no decorrer da mesma.

2. METODOLOGIA

A metodologia utilizada no estudo foi o método simplificado de avaliação de riscos ocupacionais (MSARO), em que para a determinação do grau de risco, é necessário ter em consideração os fatores da probabilidade (quantifica a maior ou menor probabilidade de ocorrer o acidente) e da gravidade (quantifica o grau de gravidade em caso de ocorrer o acidente). Com base nestes calcula-se o grau de risco da atividade, como se pode verificar através das Tabelas 1, 2 e 3.

Tabela 1 - Probabilidade de Ocorrência

Probabilidade			
Grau de Risco	1	Muito Baixa	Não tem conhecimento que alguma vez ocorreu.
	2	Baixa	Nunca ocorreu nas suas obras, mas noutras sim.
	3	Média	Já ocorreu nas suas obras (uma vez por ano).
	4	Alta	Já ocorreu nas obras (uma vez por ano).
	5	Muito Alta	Já ocorreu nas suas obras (mais que uma vez por ano).

(Fonte: Extraído do DPSS da entidade executante da obra)

Tabela 2 - Gravidade da Ocorrência

Gravidade			
Grau de Risco	1	Muito Baixa	Lesões ligeiras tratadas com os meios existentes no estaleiro.
	2	Baixa	Incapacidade temporária parcial com duração inferior a 15 dias.
	3	Média	Incapacidade temporária com duração entre 15 a 90 dias.
	4	Alta	Incapacidade permanente parcial ou incapacidade temporária com duração superior a 90 dias.
	5	Muito Alta	Morte ou incapacidade permanente absoluta.

(Fonte: Extraído do DPSS da entidade executante da obra)

Tabela 3 - Grau de Risco Ocupacional

		Gravidade				
		1	2	3	4	5
Probabilidade	1	1	2	3	4	5
	2	2	4	6	8	10
	3	3	6	9	12	15
	4	4	8	12	16	20
	5	5	10	15	20	25

(Fonte: Extraído do DPSS da entidade executante da obra)

Para se quantificar o grau de risco ocupacional estimado, procede-se segundo o seguinte cálculo:

$$GR = P \times G$$

Em que:

GR -Grau de risco ocupacional.

P – Probabilidade de ocorrência.

G – Gravidade da ocorrência.

O grau de prioridade para a implementação de ações de prevenção e proteção é determinado pela dimensão do risco ocupacional obtido. Para o efeito, são assim definidos três níveis de risco:

- 1º Grau (cinza escuro) – Atuação imediata. Os trabalhos devem ser interrompidos até a situação de risco ser eliminada ou protegida;
- 2º Grau (cinza intermédio) – Corrigir e adotar medidas de controlo, protegendo os trabalhadores provisoriamente nas imediações do local. Prazo máximo de resolução de uma semana;
- 3º Grau (cinza claro) – Deve ser corrigido caso possível ou adotar medidas de controlo, protegendo provisoriamente os trabalhadores do risco. Prazo máximo de resolução de duas semanas.

3. DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Neste estudo destaca-se uma grande subvalorização dos valores da avaliação de riscos ocupacionais realizada antes da obra pela entidade executante para inclusão no DPSS para a fase de obra e a análise realizada durante o decorrer dos trabalhos desta. Através das Tabelas 4 e 5, referentes aos trabalhos de impermeabilização da obra, pode-se verificar que existe uma desvalorização do fator probabilidade de ocorrência de um acidente em relação ao que foi constatado realmente em obra. Constata-se também que esta valoração da probabilidade no decorrer dos trabalhos se deveu em grande parte ao não cumprimento das medidas preventivas mencionadas nos quadros de cada atividade.

Na Tabela 5, apresenta-se os dois principais riscos da atividade de impermeabilização (risco de incêndio e o risco de queda em altura), ambos desvalorizados quanto à sua probabilidade. Os valores das probabilidades dos referidos riscos foram elevados de 2 para 4, o que se repercutiu numa mudança do grau de risco de 2 para 3, no que se refere à prioridade de intervenção corretiva/preventiva. De forma a colmatar estas diferenças de valores, deve ser feito um acompanhamento sistemático por um profissional qualificado na área da Segurança e Saúde no Trabalho no decurso dos trabalhos, para que os trabalhadores procedam em conformidade com as medidas preventivas referidas para cada atividade, para que seja disponibilizado o correto material para a execução dos trabalhos em segurança, para que sejam detetadas irregularidades nos processos de uso de equipamentos de segurança em tempo útil e entre outros. Refere-se ainda que não será de se descurar a relevância de uma nova avaliação dos riscos ocupacionais no decorrer dos trabalhos, sempre que necessário, visto existir uma diferença significativa em relação à realizada antes e depois do começo do processo construtivo, com vista a redefinir valores em termos de Grau de Risco, e posto isto poder-se adequar as medidas preventivas às atividades.

Tabela 4 - Avaliação de Riscos Ocupacionais no Pré-Obra

		Mapa de avaliação de riscos nº 8					
Operação de cronograma	Riscos	Avaliação de Riscos			Classificação do Risco		Medidas de prevenção
		Prob (P)	Grav (G)	PxG	A Aceitável	N.A Não Aceitável	
Impermeabilizações coberturas	Incêndio	2	4	8		X	- Durante a colocação de telas, deve ser colocado um extintor apropriado na frente de trabalho
	Queda em altura	2	5	10		X	- Todos os beirais da frente de trabalho devem dispor de guardas rígidas ou deve existir outro sistema de impedimento de quedas em altura, como linhas de vida

(Fonte: Empresa)

Tabela 5- Avaliação de Riscos Ocupacionais no Decorrer da Obra

		Mapa de avaliação de riscos nº 8					
Operação de cronograma	Riscos	Avaliação de Riscos			Classificação do Risco		Medidas de prevenção
		Prob (P)	Grav (G)	PxG	A Aceitável	N.A Não Aceitável	
Impermeabilizações coberturas	Incêndio	4	4	16		X	- Durante a colocação de telas, deve ser colocado um extintor apropriado na frente de trabalho
	Queda em altura	4	5	20		X	- Todos os beirais da frente de trabalho devem dispor de guardas rígidas ou deve existir outro sistema de impedimento de quedas em altura, como linhas de vida

(Fonte: Relatório do estudo)

4. CONCLUSÃO

Pode-se concluir com o presente estudo que existe uma discrepância quanto ao que é valorizado na execução da avaliação de riscos para a execução do DPSS para a fase de execução da obra, e o que efetivamente se observa no decorrer dos trabalhos. Esta discrepância está diretamente relacionada com o cumprimento ou não cumprimento das medidas preventivas elaboradas para a execução de cada atividade, e que se pressupõe serem cumpridas, o que efetivamente na grande maioria dos casos não acontece. Devido ao referido anteriormente, com a observação do não cumprimento das medidas de prevenção descritas na Tabela 4 e na falta dos equipamentos de protecção adequados, foram prontamente reavaliados os valores de risco ocupacional da atividade/trabalhos em estudo (Tabela 5), por forma a verificar se estes se encontravam no grau aceitável, e consequentemente controlados. Contudo, como as medidas de prevenção não foram implementadas no decorrer da obra, os valores de risco mantiveram-se no grau não aceitável. A empresa deve apostar mais na organização dos métodos de trabalho e de controlos técnicos e equipamentos adequados, bem como criar um sistema de responsabilização dos seus recursos humanos pelas falhas de segurança no posto e local de trabalho. Para se evitar ou reduzir ao mínimo o risco de exposição dos trabalhadores no decorrer da obra que podem potenciar acidentes de trabalho e doenças profissionais.

5. REFERÊNCIAS

- Neves, Zulmiro A. Ferreira (2011). A Responsabilidade Ponderada na Gestão da Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho na Construção Civil. Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia da Segurança e Higiene Ocupacionais, Departamento de Engenharia de Minas da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Junho 2011;
- OER (2009). Perspectivas 1 - Novos Riscos Emergentes para a Segurança e Saúde no Trabalho, Bruxelas : Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias, pp. 7-21. TE- 81-08-475-PT-N;
- Oliveira, Paulo A. Alves (2011). Modelo de Análise da Sinistralidade Laboral versus Investimento em Prevenção, para o Setor da Construção, tese doutoral submetida ao Departamento de Ciências Biomédicas da Universidad de León para a obtenção do grau de Doutor em Higiene, Saúde e Segurança do Trabalho, pp. 1-219;
- Godefroy, Bernard (2007). Models of Safety in Construction - Global Perspective. 7.º *International Congress on Occupational Safety and Health*, Porto: International Society Safety Association - Construction Section (ISSA-CS)
- Oliveira, Paulo A. Alves (2011). Modelo de Análise da Sinistralidade Laboral versus Investimento em Prevenção, para o Setor da Construção. Tese doutoral em Higiene, Saúde e Segurança do Trabalho, Departamento de Ciências Biomédicas da Universidad de León, pp. 219;
- Pinto, Abel (2005). Manual de Segurança – Construção, Restauro e Conservação de Edifícios, 4ª Edição, Edições Sílabo, ISBN: 978-972-618-689-2;
- Roxo, Manuel (2006). Segurança e Saúde do Trabalho: Avaliação e Controlo de Riscos, 2ª Edição Reimpressão, Almedina, ISBN: 972-40-2273-0.

Avaliação da insalubridade por exposição a ruído em uma empresa gráfica

Evaluation of insalubrity by exposure to noise in a printing company

Cicero Ferreira Machado¹, Maria Bernadete Fernandes Vieira de Melo¹

¹Universidade Federal da Paraíba, Brazil

ABSTRACT

The work environment can expose workers to risks that affects your health and well-being. Among the potential environmental risks is the noise that causes great damage to the health of workers. This article presents a study on noise in a printing company. With the goal of quantifying the potential risk in some workplaces in order to provide the company management with a proposal for improvement of working conditions. It was found that the noise in some workplaces, as at the process of the printing exceeds exposure limit, soon it is necessary implementation of collective or personal protective equipment. Therefore, the recommendations are: regular maintenance of the moving parts of machinery and equipment, preparation of a lubrication plan, the execution of noisy activities at a distance, limit the duration of workers' exposure to noise and the use of hearing protection. These recommendations will make what workplaces are more salubrious.

KEYWORDS: noise, workstation, insalubrity

1. INTRODUÇÃO

O setor gráfico no Brasil é constituído principalmente por empresas de micro e pequeno portes, que fazem parte de uma grande cadeia produtiva complexa de informação e comunicação. O setor gráfico pode ser dividido em três processos: serviços de pré-impressão, impressão dos produtos e serviços de acabamento. (ABIGRAF, 2009).

Assim, o trabalho numa empresa gráfica pode não ser considerado nocivo e perigoso, mas a forma de organização do trabalho pode tornar o ambiente de trabalho insalubre e provocar danos à saúde dos indivíduos. Em função de alguma atividade laboral, o indivíduo pode ficar exposto a riscos ambientais que podem ameaçar a sua saúde. (GIRARD; SELLITTO, 2011).

Um dos riscos ambientais que podem ameaçar a saúde do trabalhador é o excesso de ruído laboral que ocorre em meio às atividades profissionais. Segundo a Norma Regulamentadora - NR9 do Ministério do Trabalho Emprego e Previdência, os fatores de risco devem ser reconhecidos, avaliados e controlados. Para minimizar a insalubridade dos ambientes de trabalho devem ser adotadas medidas preventivas em relação à exposição ao ruído, tanto coletivas quanto individuais (TEIXEIRA *et al.* 2011).

A empresa na qual se realizou a avaliação do nível de ruído atua no setor gráfico do Nordeste, no subsetor de impressão e fabricação de livros, revistas e outras publicações periódicas. A empresa desenvolve suas atividades em um conjunto de galpões pré-moldados com, fechamentos em alvenaria ou elementos vazados, pisos em granilite e cerâmicos e pé direito de aproximadamente dez metros nos galpões de produção.

A avaliação visou quantificar o risco em potencial com o objetivo de fornecer aos gestores da empresa uma proposta de melhorias para a proteção dos trabalhadores, tornando o ambiente de trabalho com condições de salubridade.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foi usado o instrumental decibelímetro digital da marca Instrutherm, Modelo DEC-490. Usou-se avaliação quantitativa realizada por medições instantâneas dos níveis de pressão sonora (NPS) e da dosimetria de ruído, comparando com a Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho Emprego e Previdência NR-15.

Foram analisados 9 posto de trabalhos distintos, adotando como critério os processos do setor gráfico: pré-impressão, impressão e acabamento. Assim, foram analisado 3 postos de trabalho de cada processo, levando em consideração o maquinário mais utilizado em cada fase da atividade gráfica (Tabela 1).

Tabela 1: Postos de trabalho analisados por processos

PRÉ-IMPRESSÃO	IMPRESSÃO	ACABAMENTO
Área de Lavagem e Revelação	Unidade de Impressão (Impressora M600)	Máquina Laminadora
Máquina Beil	Unidade de Impressão (Impressora Sunday)	Máquina Acopladora
Computador Externo	Unidade de Impressão (Impressora Euroman)	Máquina de Costura

3. RESULTADOS

A Tabela 2 ilustra o nível de ruído presente nos postos de trabalhos pesquisados:

Tabela 2: Níveis de ruído medidos

Medições	Posto de Trabalho	Nível de Ruído medido dB (A)	Tempo Permitido (NR 15)	Condições da Medição
1	Área de Lavagem e Revelação	83	8 horas	Operando
2	Máquina Beil	73	8 horas	Operando
3	Computador Externo	72	8 horas	Operando
4	Unidade de Impressão (Impressora M600)	90	4 horas	Operando
5	Unidade de Impressão (Impressora Sunday)	95	2 horas	Operando
6	Unidade de Impressão (Impressora Euroman)	98	1 hora e 15 minutos	Operando
7	Máquina Laminadora	80	8 horas	Operando
8	Máquina Acopladora	80	8 horas	Operando
9	Máquina de Costura	80	8 horas	Operando

De acordo com a Tabela 2, a maior parte dos postos de trabalho analisados apresenta níveis de pressão sonora inferiores a 85 dB(A), ou seja, abaixo dos limites de tolerância previstos na norma anteriormente referida. Com isto, pode-se afirmar que os equipamentos dos processos de pré-impressão e acabamento apresentam boas condições de trabalho quanto ao nível de ruído apresentado.

No entanto, os equipamentos do processo de impressão excedem o limite de exposição, sendo obrigatório adotar sistemas de proteção coletiva ou individual. Assim, é correto afirmar que os postos de trabalho relacionados ao processo de impressão encontram-se em condições insalubres.

Dentre as medidas que podem ser adotadas para reduzir o ruído nos postos de trabalho pesquisados, destaca-se 3 procedimentos de controle: na fonte, na trajetória e na pessoa. Com relação aos procedimentos de controle na fonte: manutenção periódica das partes móveis das máquinas e equipamentos e elaboração de um plano de lubrificação. Para os procedimentos de controle na trajetória: todas as operações ruidosas deverão ser executadas à distância e enclausuramento das máquinas. E com os procedimentos de controle na pessoa: uma das maneiras de fazer esse controle é limitando o tempo de exposição do trabalhador ao ruído (anexo nº 1 da NR-15), ou através do uso de protetores auditivos, que de acordo com o tipo, poderá atenuar o ruído em até 40 dB (A).

4. CONCLUSÃO

A avaliação da insalubridade por exposição ao ruído requer a aplicação de uma ferramenta específica que auxilie a reduzir os riscos no ambiente de trabalho, visando à proteção da saúde dos empregados expostos ao ruído, identificando as fontes geradoras e implementando medidas de controle.

O presente trabalho detectou níveis de ruído acima dos limites de tolerância preconizados pelas Normas do Ministério do Trabalho Emprego e Previdência, sendo necessária a adoção de medidas para a sua eliminação, através de programas específicos, como o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA).

Os postos de trabalho insalubres estão relacionados ao processo de impressão, correspondendo aos seguintes equipamentos: Impressora M600, Impressora Sunday, Impressora Euroman. Como esses equipamentos possuem mesmas características operacionais, as estratégias que devem ser contempladas no PPRA da empresa pesquisada são comuns a esses postos: manutenção periódica das partes móveis das máquinas e equipamentos, elaboração de um plano de lubrificação, execução à distância para todas as operações ruidosas, enclausuramento das máquinas, limitação do tempo de exposição do trabalhador ao ruído e o uso de protetores auditivos.

Recomenda-se também a análise dos demais postos de trabalho que compõem os processos gráficos na empresa pesquisada. Esses resultados e conclusões não devem ser entendidos como definitivos, por isso a importância do desenvolvimento de programas de monitoramento ambiental. Com adoção das estratégias e ações de melhorias propostas, certamente os dados levantados neste trabalho serão reduzidos e o ambiente de trabalho tornar-se-á salubre.

5. REFERÊNCIAS

- Abigraf. (2009). Associação Brasileira da Indústria Gráfica. *Estudo Setorial da Indústria Gráfica no Brasil*. São Paulo, SP: ABIGRAF. 66p.
- Girardi, G., Sellitto, M. A. (2011). Medição e reconhecimento do risco físico ruído em uma empresa da indústria moveleira da serra gaúcha. *Estudos Tecnológicos*, v. 7, n. 1, p. 12-23.
- Nr- 9. (2009). *Norma Regulamentadora Ministério do Trabalho e Emprego*. NR-9 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais. Retirado 31 de setembro de 2015, a partir de [http://portal.mte.gov.br/data/files/FF80808148EC2E5E014961B76D3533A2/NR-09%20\(atualizada%202014\)%20II.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/FF80808148EC2E5E014961B76D3533A2/NR-09%20(atualizada%202014)%20II.pdf).
- Nr- 15, (2009). *Norma Regulamentadora Ministério do Trabalho e Emprego*. NR-15 - Atividades e Operações Insalubres. Retirado 31 de setembro de 2015, a partir de [http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A47594D040147D14EAE840951/NR-15%20\(atualizada%202014\).pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A47594D040147D14EAE840951/NR-15%20(atualizada%202014).pdf).
- Teixeira, C. S. et al. (2011). Ruído e equilíbrio: aplicação da posturografia dinâmica em indústria gráfica. *Rev. CEFAC*, v. 13, n. 1, p. 92-101.

Caso de Estudo – Coluna Vertebral vs. Movimentação Manual de Cargas

Case Study – Vertebral Column vs. Manual Material Handling

Carlos Magalhães¹, Mário Rebelo², Paulo Laranjeira¹, Hélia Faria¹, Luísa Mota¹

¹ESTGF.IPP, Portugal; ²ESTGF, Portugal

ABSTRACT

The term Ergonomics derives from the Greek words Ergon (work) and nomos (rules), being thus the study of labor, labor relations with the surroundings and with those that develop it. Low back pain is one of the occupational diseases affecting more workers. Studies report that 80 % of population from industrialized countries had episodes of acute low back pain at some point in their lives. The etiology of back pain is multifactorial and of difficult diagnosis. Despite the difficulties in establishing precisely the factors that cause back pain, several studies have shown manual handling of high loads and high frequency repetitions have been identified as severe risks for development of back.

KEYWORDS: Ergonomics, RULA method, Manual material handling, Vertebral column

1. INTRODUÇÃO

O termo Ergonomia deriva das palavras gregas Ergon (trabalho) e nomos (regras), assim, é o estudo do trabalho, da relação deste com o meio onde se insere e daqueles que o desempenham. A dor lombar é uma das doenças ocupacionais que mais atinge trabalhadores (Svensson et al., 1989). Estudos relatam que 80% da população dos países industrializados apresentaram episódios de dores lombares agudas em algum momento da sua vida (Larivière et al., 2002). A etiologia das dores nas costas é multifatorial e de difícil diagnóstico (Frymoyer et al., 1983; McGill et al., 1986; Svensson et al., 1989). Apesar das dificuldades em estabelecer precisamente os fatores que causam dores nas costas, vários estudos têm demonstrado que o levantamento manual de altas cargas e alta frequência de repetições têm sido apontados como sendo de grande risco para o desenvolvimento de dores lombares (Lee, 2003).

2. ANATOMIA

A coluna vertebral prolonga-se da base do crânio até à bacia, e é constituída por uma série de ossos irregulares sobrepostos, as vértebras. Esta estrutura promove estabilidade do corpo na posição bípede, suporte da cabeça, ponto de fixação de músculos e proteção do eixo nervoso. A coluna vertebral é constituída por 24 vértebras móveis pré-sacrais, que incluem 7 vértebras cervicais, 12 torácicas e 5 lombares. Logo abaixo da coluna lombar, 5 vértebras fundidas formam o sacro e outras 4 mais inferiores fundem-se posteriormente para formar o cóccix (Gardner, 1988; Palastanga, 1998). Numa vista lateral, a coluna apresenta várias curvaturas consideradas fisiológicas. As curvaturas torácicas e sacrais são designadas de primárias, por apresentarem a curvatura da coluna vertebral fetal, ou seja, uma concavidade anterior. As curvaturas secundárias da coluna cervical e lombar desenvolvem-se após o nascimento, devido à diferença na espessura das partes anteriores e posteriores dos discos intervertebrais, apresentando a concavidade posteriormente. A curvatura cervical surge quando a criança começa a suportar a cabeça e acentua-se, juntamente com a lombar com o início da postura ereta (Gardner, 1988) (Figura 1).



Figura 1. Coluna vertebral.

Dada a constante modelação dos ossos face às forças que sobre eles atuam, a curvatura da coluna pode ser alterada levando a anormalidades diversas (lordose, cifose, escoliose, etc.). As cargas nos discos intervertebrais são influenciadas na mudança da postura, e, como tal, posturas em pé desleixadas, posições sentadas prolongadas, ou sem suporte, e posições de flexão contínua devem ser evitadas para a manutenção de uma coluna saudável (Hamill & Knutzen, 1999).

3. ELEVAÇÃO E TRANSPORTE MANUAL DE CARGAS

A elevação e o transporte manual sujeitam o corpo humano a um grande desgaste físico. Embora em muitos casos se possa utilizar a manutenção mecânica, o Homem continua a ser o meio de transporte mais importante. (Miguel, 1998). Segundo o mesmo autor, o desgaste físico e o trabalho pesado são noções relativas, dado que a capacidade de trabalho individual varia bastante. Uma determinada tarefa, facilmente executada por um jovem de forte estatura, pode conduzir a um elevado desgaste num homem idoso ou de fraca compleição física e, particularmente, numa mulher ou numa criança. Durante o esforço muscular estático, os vasos sanguíneos do tecido muscular são comprimidos e o fluxo de sangue, e com ele o fornecimento de oxigénio e açúcar é diminuído.

4. MÉTODOS DE ELEVAÇÃO MANUAL DE CARGAS

Quando se levanta a carga na posição o mais ereta possível, o esforço de compressão distribui-se uniformemente sobre a superfície total de vértebras e discos. Nesta posição consegue-se reduzir em cerca de 20 % a compressão nos discos, em relação ao levantamento na posição curvada. A figura 2 dá-nos a ideia da diferença entre o método correto e o método incorreto de elevação de uma carga. (Miguel, 1998). No método correto o esforço é exercido sobre as pernas, permanecendo o tronco direito e os braços estendidos. Deverá conservar-se a carga o mais próximo possível do corpo. No método incorreto verifica-se uma maior compressão na face inferior do disco intervertebral, o que não sucede na posição correta, em que existe uma distribuição uniforme das pressões sobre os discos.

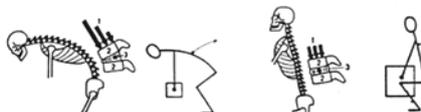


Figura 2 – Método incorreto (à esquerda) e método correto (à direita) de elevação manual de cargas.

Quando se utiliza um método correto para elevação manual, a carga máxima aceitável é bastante elevada, sendo limitada apenas pela resistência dos músculos. A capacidade de elevação das mulheres é cerca de 60% da capacidade de elevação dos homens, logo limita o seu emprego em operações que envolvem movimentação manual. (Miguel, 1998). De acordo com a portaria nº 193/73, de 13 de Março, que regulamenta o trabalho feminino, a carga máxima que uma mulher pode despender acidentalmente é de 27 kg e de 15 kg quando em esforço médio regular. A mesma portaria limita ainda à mulher, durante a gravidez e até 3 meses após o parto, a 10 kg o transporte manual regular de cargas. Os valores-limite para elevação e transporte manual de carga dependem dos seguintes parâmetros: Idade; sexo; duração da tarefa; frequência do movimento de elevação e transporte; capacidade física do trabalhador. A capacidade física varia, obviamente, com a idade, aumentando a partir da infância e atingindo o valor máximo entre os 25 e os 30 anos de idade (figura 3). À medida que os anos vão passando os ossos começam a tornar-se mais frágeis, os tecidos perdem elasticidade e os músculos enfraquecem. Iniciando-se então, um processo de calcificação das paredes e dos vasos sanguíneos. Como resultado destas transformações a fadiga surge mais cedo, aquando de um trabalho pesado ou de uma postura mais gravosa, e a capacidade de recuperação é reduzida. Aumenta a probabilidade de ocorrência de doenças do coração e do sistema circulatório e de lesões musculares (distensões, hérnias, etc.) (Miguel, 1998).

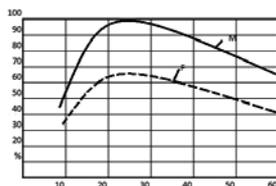


Figura 3 – Relação entre a capacidade física e a idade em indivíduos do sexo masculino (M) e do sexo feminino (F) (Miguel, 1998).

Analisando a figura 3, podemos constatar que um homem de 60 anos tem uma capacidade física em média tão elevada como a de uma mulher jovem. A elevação e transporte de cargas são naturalmente desaconselháveis a trabalhadores idosos. O Decreto-Lei nº 330/93, de 25 de setembro, transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva nº 90/269/CEE, do Conselho, relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde na movimentação manual de cargas. Nesta se estabelece que a entidade empregadora tomará as medidas de organização adequadas, tendo em vista a redução do risco incorrido durante a movimentação manual de cargas. Deverá ser feita uma avaliação de referência do risco, considerando, nomeadamente, as características da carga, o esforço físico exigido, as condições de trabalho e as exigências da atividade. (Miguel, A. Sérgio 1998).

5. CASO DE ESTUDO - ANÁLISE A UM POSTO DE TRABALHO

Em seguida é apresentada a avaliação prática de uma tarefa realizada num posto de trabalho, a qual consiste em elevar uma embalagem para colocar um calço por baixo (figura 4), com o intuito desta ficar inclinada, de modo a permitir a limpeza interior.

Os trabalhadores envolvidos na tarefa corroboram a alta frequência de dor de cabeça e dor e desconforto lombar, bem como o aparecimento do absentismo causado por dor lombar. Ficou ainda clara a associação por parte dos trabalhadores entre o surgimento de sintomas de dor na região lombar e a afetação ao desenvolvimento desta tarefa.

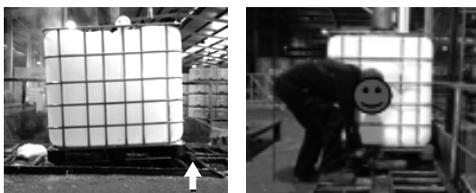


Figura 4. Plataforma inclinada e posição do operador a executar a tarefa.

5.1 Método aplicado e resultado da análise

Para avaliação da postura ergonómica utilizou-se o método Rapid Upper Limb Assessment (RULA). Este foi desenvolvido por E. Nigel Corlett e Lynn McAtamney (University of Nottingham's Institute for Occupational Ergonomics) com o objetivo de investigar a exposição dos trabalhadores aos fatores de risco associado aos membros superiores. É utilizado para avaliar a postura, força e movimentos associados a tarefas sedentárias, tais como a utilização de computadores, manufatura, entre outras. A aplicação do método consiste no registo das diferentes posturas de trabalho observadas, classificadas através de um sistema de pontuação, utilizando-se diagramas de posturas do corpo e tabelas, que avaliam o risco de exposição a fatores de carga externos. Desta forma, é possível identificar o esforço muscular que está associado à postura de trabalho, força exercida, atividade estática ou repetitiva.

Comparou-se as medições efetuadas nas imagens recolhidas da tarefa (figura 4) com as do método, obtendo-se o resultado final total de sete (7), este valor diz-nos que segundo o método em causa estamos perante um nível de ação quatro (4) o mais gravoso para a saúde dos trabalhadores, assim é necessário efetuar modificações imediatamente, prendendo-se essencialmente por se adotar medidas organizacionais capazes de aproximar o mais possível o nível de ação para um (1), o menos gravoso para os trabalhadores.

5.2 Medidas propostas/implementadas e resultados

Neste posto de trabalho usa-se essencialmente a força dos membros superiores para se efetuar a tarefa. Assim, decidiu-se adotar uma plataforma desnivelada permanente para que o trabalhador não tenha que exercer qualquer tipo de esforço para inclinar o contentor, aquando a lavagem interior deste, conforme figura 5, ou seja, esta medida atua em todos os níveis, o trabalhador deixa de exercer qualquer força de carga, nem utiliza os membros superiores. Como se pode verificar com a aplicação das medidas sugeridas, a pontuação RULA baixa para um (1), ou seja, para um nível de ação um (1), neste caso, a postura é aceitável se não for mantida ou repetida por longos períodos de tempo, devendo-se alertar o trabalhador para esse facto.



Figura 5. Plataforma desnivelada.

6. CONCLUSÃO

Algumas doenças ocupacionais resultam de uma relação inadequada do trabalhador com a tarefa a ser executada. A sobrecarga da estrutura óssea ou muscular do ser humano pode resultar em lesões nas articulações e/ou complicações musculares. Movimentação manual de cargas pesadas deve ser evitada, devendo ser executada por equipamentos mecânicos ou com a ajuda da força coletiva dos trabalhadores. Assim, com as medidas corretivas propostas e implementadas o trabalhador não é induzido em más posturas, traduzindo-se em saúde e bem-estar, não apresentando risco de lesões músculo esqueléticas relacionadas com o trabalho. Esta tarefa, com um elevado nível de repetibilidade na jornada de trabalho diária (8 horas), acarretava um enorme risco de desenvolvimento de dor, mal-estar e incapacidade física quer nos membros inferiores e superiores, pelo que com o passar do tempo traduzir-se-ia em faltas ao trabalho, baixa de produtividade, desmotivação, entre outras.

7. REFERÊNCIAS

- Frymoyer, J.W., Pope, M.H., Clements, J.H., Wilder, D.G., MacPherson, B., Ashikaga, T. and Vermont, B. (1983). "Risk factors in low-back pain". *The Journal of Bone and Joint Surgery*, v. 65, p.213-218.
- Gardner, E.; Gray, D. J. & O'Rahilly, O. (1988). "Anatomia – Estudo Regional do Corpo Humano". Guanabara Koogan, Quarta Edição.
- Hamill, J. & Knutzen, K. M. (1999). "Bases Biomecânicas do Movimento Humano". Editora Manole.
- Larivière, C., Gangnon, D and Loisel, P. (2002) "A biomechanical comparison of lifting techniques between subjects with and without chronic low back pain during Freestyle lifting and lowering tasks". *Clinical Biomechanics*, v. 17, p.89-98.
- Lee, T-H.(2003). "Minimal acceptable handling time intervals for lifting and lowering tasks". *Applied Ergonomics*.
- McGill, S.M. and Norman, R.W. (1986). "Partitioning of the L4-L5 dynamic moment into disc, ligamentous, and muscular components during lifting". *Spine*, v. 11, p. 664-678.
- McGill, S.M. (1997). "The biomechanics of low back injury: implications on current practice in industry and the clinic". *Journal of Biomechanics*, v.20, p.465-475.
- Miguel, Alberto Sérgio de Sá Rodrigues, (1998). *Segurança e Higiene do Trabalho*, Universidade Aberta, Lisboa, p. 169-182.
- Palastanga, N.; Field, D. & Soames, R. (1998). "Anatomia e Movimento Humano – Estrutura e Função". Editora Manole, 3ª Edição.
- Svenson, H-O and Andersson, G.B.J.(1989). "The relationship of low-back pain, work history, work environment, and stress – a retrospective cross-sectional study of 38-to 64- year-old women". *Spine*, v.14, p.517-522.

Aplicação da Metodologia Ativa no Processo Ensino-Aprendizagem nos Cursos de Engenharia Elétrica e Mecânica da UNISUAM: Projeto e Desenvolvimento de Bancadas e Painéis Didáticos

Application of Active Method in Teaching-Learning Process in the Course of Electrical and Mechanics Engineering at UNISUAM: Design and Development Tables and Didactic panels

Lucas Vilaca Manhaes¹, Roberto Cruz da Silva², José Marques Lopes³, Geraldo Motta Azevedo Junior⁴, Marcelo de Jesus Rodrigues da Nóbrega⁵

¹Acadêmico do Curso de Engenharia Elétrica da UNISUAM, Brazil; ²Especialista, Docente dos Cursos de Engenharias Elétrica e Mecânica da UNISUAM, Brazil; ³Mestre, Especialista, Docente dos Cursos de Engenharias Elétrica e Mecânica da UNISUAM, Brazil; ⁴Doutor, Coordenador do Curso de Engenharia Elétrica da UNISUAM, Brazil; ⁵Pós-Doutor, Coordenador do Curso de Engenharia Mecânica da UNISUAM, Brazil

ABSTRACT

The aim of this study is to provide the means to build tables and didactic panels to improve the laboratory structure of "Machinery" and "Electric drives" disciplines through active methodology. The materials were designed to meet the needs of the UNISUAM's engineering teaching lab, incorporating three-phase and single-phase supply with voltage levels compatible for experiments, and also means total power off the bench and signaling for user safety and equipment protection. It was qualitatively verified the interest of the students in the design and development of these devices, as well as greater ease in understanding the proposed issues. It is intended to use this active methodology, dealing with an interdisciplinary way content for the training of students with a global vision system, able to articulate and contextualize the acquired knowledge and contribute to full understanding of the concepts studied.

KEYWORDS: 1. Didactic bench 2. Active methodologies 3. Electrical panels

1. INTRODUÇÃO

O objetivo desse trabalho é a construção de bancadas e painéis didáticos para aprimorar a estrutura do laboratório de Máquinas e Acionamentos Elétricos, e principalmente facilitar e agilizar a elaboração dos experimentos. Como objetivos específicos têm-se: elaborar o projeto elétrico da bancada e dos painéis elétricos, com seus diagramas de comando e controle; desenvolver um projeto de leiaute da bancada; construção das bancadas; e elaboração de lista de materiais elétricos. Estes dispositivos tem a finalidade de facilitar o aprendizado e, principalmente, que os professores possam trabalhar com metodologias ativas. Com essa metodologia de aprendizagem, o aluno trabalha com temas que não são divididos em disciplinas. O discente trabalha com informações de diferentes áreas, sendo mais apropriado com a natureza dos fenômenos estudados e com o seu desenvolvimento pessoal, que deve ser integral e holístico e não meramente pontual e limitado. Tem a possibilidade de integrar os conhecimentos prévios dos alunos com muitos outros conhecimentos que surgem durante os questionamentos e pesquisas no desenvolvimento do projeto. O aluno inicia seu trabalho lançando mão dos conhecimentos preliminares e alguma experiência pessoal. Não se impõe, porém, um limite para seu ponto de chegada, para os conhecimentos que irão surgir. O trabalho interdisciplinar é sempre muito rico de possibilidades para o desenvolvimento dos alunos. Diferente do que acontecia com o modelo tradicional, onde o professor transmite conhecimentos de forma centralizadora e o aluno os recebe passivamente, sem qualquer reação, com a metodologia ativa, o aluno é instigado a tomar iniciativa, a propor, a decidir. Cabe ao professor orientá-lo nesse crescimento, onde o binômio docente-discente aprende continuamente.

O docente também deve estar atento ao ambiente de aprendizagem e como irá ocorrer essa interação entre ambiente/aluno, pois deverá proporcionar a interatividade e interdisciplinaridade ocasionando situações problemas, atitudes de busca por parte do aluno, conhecimento circulante em situações sociais, reais e interacionais. Zabalza (2004) afirma que:

“Ensinar é uma tarefa complexa na medida em que exige um conhecimento consistente acerca da disciplina ou das suas atividades, acerca da maneira como os estudantes aprendem, acerca do modo como serão conduzidos os recursos de ensino a fim de que se ajustem melhor às condições em que será realizado o trabalho, etc.”.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O projeto proposto vinha de encontro com as necessidades do laboratório de Máquinas e Acionamentos Elétricos, sendo que este é utilizado por várias disciplinas dos cursos de engenharias Elétrica e Mecânica. Por conta disso, foi feito um trabalho interdisciplinar, junto aos outros docentes para levantar suas necessidades para o referido laboratório. As informações reunidas e necessárias para o projeto foram: alimentação trifásica (380/220Vca); alimentação monofásica (220/127Vca); equipamentos para medições analógicos e digitais; fontes com saída de tensão contínua (24/12Vcc),

contadores e botoeiras liga/desliga (NA-NF); Trilho DIN, para fixação dos equipamentos na bancada; motor de indução trifásico; sistema de partida de motores-software starter e controle de velocidade de motores-inversor de frequência. Diante destas informações coletadas e de todo o trabalho interdisciplinar, iniciou-se a fase de projeto, nessa fase o professor responsável pelo laboratório teve ajuda dos alunos da engenharia elétrica, desenvolvendo todo o projeto elétrico com auxílio de um software específico, onde as necessidades listadas foram implementadas e logo em seguida com todo o material no laboratório foram montadas as bancadas e os painéis didáticos. A tabela 1 apresenta uma lista com materiais necessários para construção dos dispositivos

Tabela 1 - Lista de materiais

OBJETO	QUANTIDADE
CONTATOR TRIPOLAR WEG 220V CWM9.10	1
BLOCO DE CONTATO AUXILIAR WEG BCXMF-01	1
BLOCO DE CONTATO AUXILIAR WEG BCXMF-10	1
RELE DE SOBRECARGA WEG RW27D(2,8-4)	1
BOTAO SIMPLES WEG VERDE BF2	1
BOTAO SIMPLES WEG VERMELHO BF1	1
VOLTIMETRO PARA PAINEL 0 a 300 V	1
AMPERIMETRO PARA PAINEL 0 a 50 A	1
PLUG BANANA MACHO	1
PLUG BANANA FÊMEA	1
FONTE CHAVEADA 10 A 12/24 V	1
DISJUNTOR DDR DE 20A	1
SIRENE PARA PAINEL JAD 127 V	

A bancada didática será confeccionada em madeira do tipo MDF, com o apoio da própria UNISUAM, pelo setor de carpintaria, conforme figura 1. Essa bancada tem como finalidade fazer testes e acionamentos de motores elétricos, corrente alternada e contínua, além disso, tem por objetivo auxiliar no desenvolvimento de pesquisas de cunho tecnológico e científico, em nível de iniciação científica, na área de controle de acionamentos elétricos, mais especificamente, controle de máquinas elétricas:

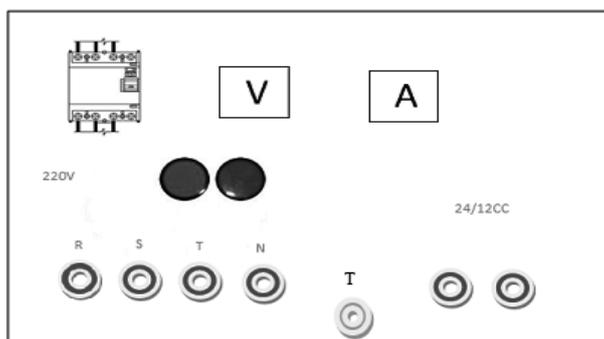


Figura 1: Bancada didática. Desenho - Vista frontal

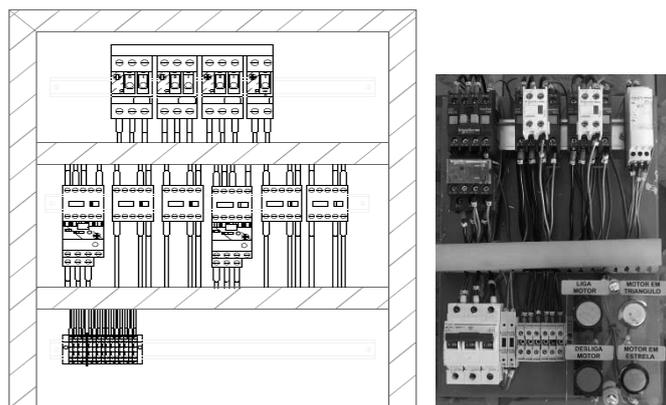
A tabela 2 com materiais necessários para construção dos painéis

Tabela 2 - Lista de materiais

OBJETO	QUANTIDADE
CONTATOR TRIPOLAR WEG 220V CWM9.10	3
BLOCO DE CONTATO AUXILIAR WEG BCXMF-01	2
BLOCO DE CONTATO AUXILIAR WEG BCXMF-10	1
RELE DE SOBRECARGA WEG RW27D(2,8-4)	1
BOTAO SIMPLES WEG VERDE BF2	1
BOTAO SIMPLES WEG VERMELHO BF1	1
MINIDISJUNTOR TRIPOLAR WEG MDW-C10-3	1
MINIDISJUNTOR UNIPOLAR WEG MDW-C2	2
RELE DE TEMP.WEG YA 220V RTW ET.02-30 (10046635)	1
CANALETA 30 x 50 HD 3P (2m)	1
TRILHO TS 35 (2m)	1

Os painéis elétricos foram confeccionados em placas de MDF medindo 50 x 50 cm, na própria instituição pelo setor de carpintaria, conforme figura 2. Esses painéis são exclusivos para nossos discentes colocarem em prática conteúdos lecionados em diversas disciplinas dos cursos de Engenharias Elétrica e Mecânica. Esses painéis ao serem montados por

nossos alunos podem ser utilizados em sistema de partida de motores, como por exemplo, controle de velocidade de motores, inversor de frequência, partida com soft starter:



(a) Desenho - Vista frontal (b) equipamento pronto
 Figura 2: Vista de frente do painel didático

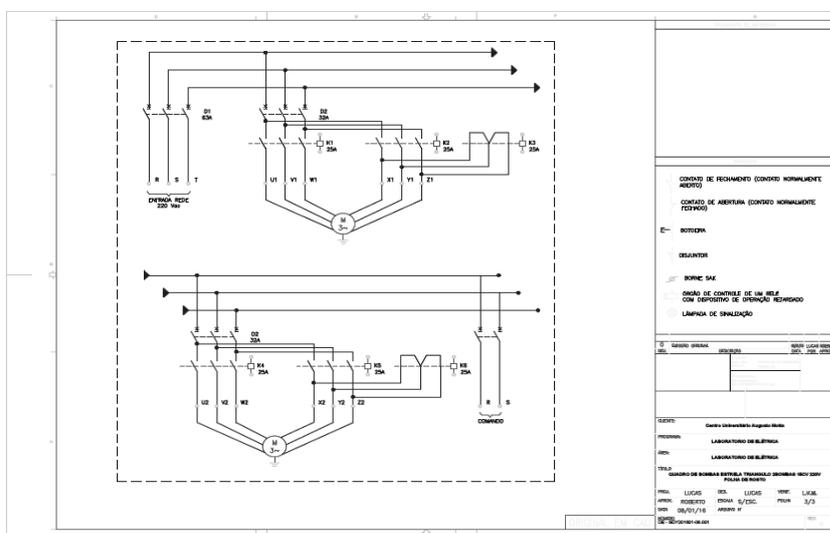


Figura 3: Diagrama de força do painel didático.

Em termos de viabilidade financeira do projeto interdisciplinar com aplicação da Metodologia Ativa, uma bancada e 15 painéis tem um custo em média de R\$ 150.000,00 em lojas especializadas, sendo necessárias 2 bancadas e 30 painéis totalizando R\$ 300.000,00. Sendo construídos na própria UNISUAM todos os dispositivos por R\$ 30.000,00. No caso o laboratório dispõe de duas unidades. A economia foi de aproximadamente R\$ 240.000,00.

3. CONCLUSÕES

Com a aplicação da Metodologia Ativa no Processo Ensino-Aprendizagem nos Curso de Engenharia Elétrica e Mecânica da UNISUAM, verificou-se o resgate da motivação dos alunos sobre os temas tratados de forma integral, holística e em equipes de trabalho. Trabalhos futuros, pretende-se fazer um estudo de caso avaliando a receptividade dos alunos de engenharia ao novo equipamento, no que diz respeito à interação disciplinar para sua confecção, aproximando-os cada vez mais da realidade em que vivem.

4. REFERÊNCIAS

Creder, Hélio. Instalações Elétricas. 15 ed. São Paulo: LTC,2005.
 Souza, Gleicione AP. D. Bagne. Contributo para o estudo da formação inicial do professor: Um estudo comparativo em torno da inovação curricular. 2007, 505 f. Tese (Doutorado) Universidade do Minho. Braga -Portugal, 2007.
 Zabalza, Miguel A. O ensino universitário-seu cenário e seus protagonistas. Porto Alegre: Artmed, 2004.

Silicosis, a preventable occupational disease: current status and challenges

António Marques¹, Alice Gonçalves¹

¹FEUP, Portugal

ABSTRACT

Silicosis is known since ancient times and, although there has been some progress in the prevention, remains a worldwide public health problem and one of the most common occupational respiratory diseases in our midst. Besides its importance as an occupational disease, silicosis or even exposure to silica without established disease is associated with increased risk of developing various co-morbidities, both pulmonary and systemic.

Silicosis is a diffuse interstitial lung disease characterized by fibrotic response in the lung parenchyma caused by continuous inhalation of crystalline silica (SiO₂). It is the most prevalent pneumoconiosis caused by inhaling mineral dust and its evidence, clinical evolution and severity vary. Epidemiological studies indicate that workers exposed to respirable crystalline silica has an increased risk of developing lung cancer, pulmonary tuberculosis, airway diseases, autoimmune diseases, chronic kidney disease, and other adverse health effects that often cause permanent disability or death premature.

There is no effective treatment available at the prevention and early diagnosis is essential the control of this disease.

The objective of the paper is to analyze the reasons why silicosis continue to affect many workers, being an old occupational diseases that could be avoided as causes and methods to control are known.

In Portugal there is legislation that protects both enterprises and workers in safeguarding the aspects related to environmental and security conditions of each job. However, measures relating to hygiene and safety are slow to be implemented; hence raising awareness is a key factor. Pneumoconiosis, which includes silicosis, is associated with long periods of latency, but not being considered an immediate danger, causes the lack of accomplishment of collective protection measures and personal protection. Despite being classified as an occupational disease, therefore doctors have the additional responsibility to notify and evaluate the working capacity of the affected patients, there is an underreporting.

KEYWORDS: silicosis; prevention, treatment, diagnosis, protective equipment

1. INTRODUCTION

Silicosis remains one of the most important occupational diseases in the world by the high incidence and prevalence in developing countries and for their potential to cause progressive and permanent physical disability. Despite all efforts, still affects tens of millions of workers and kills thousands of people every year worldwide.

Respiratory diseases despite having high impact on the quality of life of workers are undervalued. Contrary to what happens with the skeletal muscle injury or work-related persists a widespread ignorance that puts us before a reality something unknown.

Among the occupational respiratory diseases most frequently reported as having its origin and worsening the professional activity or the environment in which it is developed, occupational asthma, hypersensitivity pneumonitis and of pneumoconiosis are the most predominant. From pneumoconiosis, in Portugal, silicosis remains the one with greater impact.

The diagnosis of silicosis requires anamnesis occupational history, associated with radiological changes characteristics. It is an irreversible chronic illness, which can cause severe physical disabilities, sometimes leading to death, and has no specific treatment, being the leading cause of disability among occupational respiratory diseases.

The most common complications are silicosis infection tuberculous and non-tuberculous mycobacteria, connective tissue diseases, kidney disease, autoimmune diseases and lung cancer.

The bet must be made in prevention, especially in the workplace, monitoring the air quality and the concentration of dust and cover not only pollution control supply, with modification of the production process to generate less dust and change the shape of the product containing silica (substitute liquid suspension powder), through ventilation of the workplace, modifying the conduct of work and personal measures. All attempts should be made to avoid or minimize exposure by other means before resorting to the individual respiratory protective equipment.

2. SILICOSIS - OCCUPATIONAL DISEASE

Silicosis is a diffuse interstitial lung disease characterized by fibrotic response in the lung parenchyma caused by continuous inhalation of crystalline silica, being the most frequent of pneumoconiosis. In Portugal, is the most commonly reported occupational respiratory disease.

The silica is found in nature in amorphous and crystalline forms, which when combined with metals and oxides give rise to silicates such as talc, feldspar, kaolin and mica. The amorphous form, although not inert, it is less toxic than crystalline. Crystalline silica is rigid, chemically inert and has a high melting point. Crystalline silica sand presents varied polymorphism. Quartz is the most abundant form of crystalline silica, existing in almost all rock types, namely igneous, sedimentary, and metamorphic. Hence, is present in nearly all mining operations

Prolonged exposure to crystalline silica induces the production of chemokines, cytokines and growth factors. These mediators have been shown to be important for the initiation and progression of pulmonary diseases induced by silica (Castranova, 2004). In addition to these mediators, crystalline silica may induce toxicity by formation of reactive oxygen species directly on the surface or during phagocytosis. Oxidative stress thus generated has been proposed as a key element in the pathogenesis of silicosis and lung cancer induction by silica (Castranova, 2004).

The development of the disease depends on the type of:

- Exposure: composition respirable fraction of dust, environmental dust concentration of crystalline free silica concentration, other minerals present in respirable fraction, particle size and the time of exposure;
- Organic answer: integrity of the mucociliary system and immune responses; other concomitant respiratory diseases and bronchial hyper reactivity.

Individuals with silicosis cannot provide ventilatory functional disorders in the early stages, evolving into an obstructive, restrictive or mixed pattern. In acute situations, there is predominance of restrictive ventilatory pattern and in chronic forms

the obstructive pattern. The obstructive pattern is much more frequent among individuals with exposure to silica and, concomitantly, tobacco (Hertzberg, 2002).

A diagnosis of silicosis is based on the silica exposure history, implying a careful occupational history, clinical history and radiographic changes, excluding other pathologies that can mimic (Marchiori, 2001).

The advent of computed tomography allowed the identification of changes earlier than that observed with the use of radiography in individuals exposed to silica. However, its use should be reserved as a diagnostic complement in doubtful cases (OIT Rating 0/1 or 1/0) or to aid in the differential diagnosis with other diseases. Lung biopsy is only indicated in the presence of radiological alteration with lack of data on occupational history to suggest the association. Spirometry is not useful for the diagnosis of silicosis, serving only to evaluate the presence of functional change and monitor the evolution of the patient. Cardiopulmonary exercise testing is also not suitable for determining the diagnosis, but has greater sensitivity to assess functional disability as compared with pulmonary function test, and can also assist in the cause of dyspnea distinction, cardiac, pulmonary or deconditioning physical.

There is no specific treatment for silicosis and the earlier the diagnosis and cessation of exposure the better. The treatment is intended to relieve symptoms, prevent or treat complications and preventing respiratory infections, improving quality of life, including careful monitoring for signs of tuberculosis. Respiratory symptoms can be treated with bronchodilators, increased fluid intake, inhalation and physiotherapy. Patients with severe breathing difficulties can perform treatment with oxygen and / or placed on ventilators. Acute silicosis can progress to complete respiratory failure. Heart-lung transplants are the only hope for some patients.

The clinical presentation of silicosis depends mainly on the intensity and duration of exposure (Abú -Shams K, 2005), being acute, accelerated or chronic.

Acute silicosis, so called due to the histological similarities with alveolar proteinosis develops between a few months to 5 years after massive exposure to free silica - especially in stripping workers sandblasting (Petsonk, 2005). Evolution is usually fulminant with cough, dyspnoea rapidly progressive, weight loss, respiratory failure and early death, being survival about 10 years (Robalo, 1996). The symptoms may even precede the radiographic changes. The pathophysiological point of view, is usually of type I pneumocytes injury, lymphocytic alveolitis (with CD8 lymphocyte predominance), (Robalo, 1990) exudate in the alveolar lumen comprises lipoproteináceo PAS + material (similar to alveolar proteinosis), type II pneumocytes hypertrophic and increased production phospholipids, in particular lecithin dipalmitol. The chest radiograph shows a pattern of bilateral alveolar infiltrates diffusely distributed and, computed Tomography (HRCT) of the chest, ground-glass opacities, septal thickening and condensation of images (Filho MT, 2006).

Accelerated silicosis clinically appear 5 to 10 years after the first exposure to heavy concentrations of silica. It is the form of silicosis which occurs between acute and chronic forms. It is clinical, histological and imagological similar to chronic silicosis, differing only by the most rapid development. Pathological changes are represented by the presence of granulomas or silicosis nodules (ArchPatholLabMed, 1988).

Chronic silicosis is the most common form of presentation. It is clinically appears after more than 10 to 15 years of exposure or latency. It has insidious evolution and is initially asymptomatic, and can evolve with symptoms of dyspnea progressive effort and chronic cough. With the progress of the disease can occur coalescence of the nodes and the formation of large opacities, usually bilateral, receiving the designation of the condition progressive massive fibrosis.

Complicated chronic silicosis is associated with more severe symptoms. From the histological point of view, simple chronic silicosis expressed as fibrotic nodules, consisting of concentric layers of tissue, with an acellular central zone with free silica particles and mature collagen hyaline evolution, an intermediate zone with fibroblasts and collagen, and a peripheral zone of the active site node enlargement and inflammation, comprising macrophages, fibroblasts, and free silica. Nodules often placed themselves in the interstitial space, especially in the posterior regions of the upper lobes, around the respiratory bronchioles and vessels, in the subpleural regions, the visceral (Filho MT, 2006).

3. OCCUPATIONAL EXPOSURE

The inhalation of respirable crystalline silica over an extended period of time without security measures required by law can give rise to occupational lung disease including silicosis.

There are no consistent data on occupational accidents and diseases and where available as they are gathered from a wide variety of different sources. Underreporting is common, the criteria are different and change over time. No country reports all diseases related to work. These remain largely invisible, as compared with the fatal accidents.

The long latency diseases like silicosis and other pneumoconiosis can take decades to manifest, so they are often not diagnosed until result in permanent disability or premature death. Silicosis is the leading cause of disability among occupational respiratory diseases.

4. PREVENTION

Companies should consider the following factors:

1. The costs of prevention versus the costs resulting from accidents;
2. Financial consequences of legal violations of laws and health and safety standards at work and
3. Workers' health as an important heritage of the company.

For WHO, adherence to the principle of healthy working environment prevents absenteeism and incapacity for work, minimize health care costs and the costs associated with high turnover, and increase long-term productivity and the quality of goods and services (WHO, 2010).

As silicosis is a progressive lung occupational disease, its prevention is the key.

To achieve the objectives, the company's engineering department must draw up a respiratory protection program appropriate for the risks of the activity and a well-designed program the collective protection measures.

For the prevention of silicosis, exposure and inhalation of respirable dust containing free crystalline silica should be avoided through appropriate technologies for primary prevention, aimed at: Avoid using materials containing free crystalline silica and; Preventing or limiting the formation of dust; Avoid or control the spread of dust in the workplace; Avoid workers inhale dust.

For this, it must follow a control hierarchy: • At the source of the risk (which should be the first choice), by: - Replacement of sand as abrasive;- Processes modification to produce less dust; - Use of wet methods.

- In the transmission risk (between the source and the receiver): - Enclosure of operations; - Local exhaust ventilation; - Cleanness in the workplace.
- The employee: - Use respiratory protection of good quality, efficient, which suits the worker's face, and well used within a program that includes maintenance, cleaning and filter replacement.

Process improvement for the working conditions are best achieved in the field of occupational health and safety when incorporated into the culture of the organization and integrated into production processes.

To develop a respiratory protection program is essential: 1. Assess the risks: identify hazards and what are causing potential diseases used or produced by the activity developed in the workplace. 2. Remove or replace: avoid the use and exposure to allergens agents, replacing them with less hazardous substances, for example, granules or mixtures instead of powders. Use closed systems filling and transfer, for example, substances in the form of powder or fibers; 3. The company must inform employees about: respiratory allergens to which their workers are exposed; safe working practices; the proper use of respiratory protective equipment (RPE).

Another preventive strategy of great importance is to promote the dissemination of information to workers and employers about the risks of exposure to silica and measures to prevent and control the work environment as well as personal hygiene.

Some environmental risks are invisible enemies. That's what's wrong with silica.

If workers have knowledge about silica and understand the severity of their health hazards, they will be more likely to follow adequate health and safety procedures. Whenever the collective technical and administrative measures are not sufficient to reduce exposure to an acceptable level, should be provided to workers appropriate PPE.

5. CONCLUSIONS

Silicosis is more disease associated with exposure to crystalline silica. This pulmonary disease, often fatal persists worldwide, despite longstanding knowledge of their cause and methods to control it.

There is no effective treatment for silicosis, but it can be avoided or minimized through the implementation of safety measures and health at work. These include collective control measures and personal protective measures.

Unless exceptional specific cases or work, personal protective equipment should not be considered as the key security method. The reduction of workers' exposure levels in the workplace, is pressing task of enterprises and public health and supervisory policy-making sectors in order to prevent future occurrences of silicosis and other diseases related to exposure to silica and silicate.

For this, companies should note the following principles of prevention:

1. Proceed in the design of the premises, workplaces and work processes, the identification of foreseeable hazards, combating them at source, cancelling them or limiting its effects in order to ensure an effective level of protection;
2. Integrate, in all activities and at all levels, the assessment of risks to the safety and health of workers, with the adoption of preventive measures.
3. Plan a preventive coherent system which takes into account the technical component, the organization of work, social relations and material factors inherent in the work.
4. Give priority to collective protection over individual protection measures.
5. Organize the work, seeking to eliminate the harmful effects.
6. Ensure the appropriate health surveillance of workers against the risks to which they are exposed.
7. Allow only the workers with appropriate skills and training, and only when and as long as necessary, access to major risk areas.

It is necessary to ensure continued and effective program of inspection, cleanness and maintenance for the ventilation systems. There are investments linked to the prevention and promotion of workplaces safe and healthy, but the costs associated with doing nothing are greater. On the other hand, to ensure good working conditions in the field of occupational health and safety leads to higher productivity. Legislation measures relating to health and safety at work are slow in being implemented; hence the raising awareness is the key.

The conflict between the more immediate socio-economic needs and the lag time between exposure and the onset of the main symptoms, allows the worker values the immediate needs and only identifies the consequences after being exposed to many work processes with several conditions risk. On the other hand, the culture of many entrepreneurs do not appreciate the danger posed by potential exposure, ease of replacement of hand labour and the increasing outsourcing to risk transfer, as observed in the late twentieth century, provides many cases silicosis, silico tuberculosis and even cancer eruption without any identification mechanism or interruption of this process.

The underreporting of such an ancient disease shows that there is still much to do for a socially sustainable development.

6. REFERENCES

- Castranova V, "Signalling pathways controlling the production of inflammatory mediators in response to crystalline silica exposure: Role of reactive oxygen/nitrogen species" (2004), *Free Radical Biology and Medicine*, 37 (7), 916-925.
- Hertzberg VS, Rosenman KD, et al., Effect of Occupational silica exposure on pulmonary function, *CHEST* 2002; 122:721 -728
- Marchiori E et al., Silicose: Correlação da tomografia computadorizada de alta resolução com a anatomopatologia. *Radiol Bras* 2001; 34(1): 1-6
- Abú -Shams K et al. Silicosis. *An SistSanitNavar* 2005; 28 (Supl 1):83-89
- Petsonk EL, Parker JE, Coal workers' lung diseases and silicosis. *Fishman's pulmonary diseases and disorders; Vol one; Part V; Chapter 57:974-979*, 2005
- Robalo AJA, Robalo CC., Exposição pulmonar profissional. *Pneumoconioses. Ambiente e aparelho respiratório. M João Marques Gomes, R Sottomayor (Eds.). Tratado de pneumologia. Sociedade Portuguesa de Pneumologia, Vol. II. Cap.N:1407-1420*, 1996
- Robalo Cordeiro AJA et al. Reação precoce à agressão pela sílica. *Via Pneumol* 1990; 1:35-52
- Filho MT, Santos UP, Silicose. *J Bras Pneumol* 2006; 32 (Supl 1):41-47
- ArchPatholLabMed, Diseases associated with exposure to silica and nonfibrous silicate minerals. *Silicosis and Silicate Disease Committee*, 1988; 112(7):673-720
- WHO, *Health World Report 2010 «Financing Health Systems: the way for a universal coverage»*, 2010

Ambulatory Register of the Electrocardiogram - Research in Firefighters

Camille Martins¹, Joaquim Pereira¹, Telmo Pereira¹, Jorge Conde¹, Helder Simões¹

¹Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra, Portugal

ABSTRACT

Introduction: Cardiovascular diseases are a major public health problem all over the world, leading as a major cause of mortality and morbidity. Several modifiable or non-modifiable contribute to the risk of cardiovascular diseases. Anxiety and stress constitute important behavioral risk factors, and are often related with occupational contexts.

Objectives: To evaluate the occupational exposition to stress in firefighters, and its relation with heart rhythm disturbances. **Methods:** A cross-sectional study was conducted, including 11 firefighters (9 man and 2 women), with a mean age of 32.09 ± 15.27 years (age range: 18 – 61 years). One participant was under anti-hypertensive medication, while the remaining participants were clinically healthy. Participants were firefighters for a mean period of 12.18 ± 11.91 years, ranging from 1 year to 35 years. Mean coffee ingestion during the working day was 2 ± 1 units. Heart rhythm was monitored during a regular working day, with a 24 hour ambulatory electrocardiogram device. Heart rhythm was analyzed with dedicated analyzing software, and collected data was compiled into a database for statistical processing.

Results and Conclusions: No significant changes were depicted in mean heart rate during the working period, and over the different occupational scenarios that occurred in the overall analysis, nor in the individual one. Notwithstanding, an increase in heart rate variability, as expressed by the standard deviation of the mean (SD), was observed during the periods of greater stress induction (emergency moments), increasing from 82 ± 44 ms (prior to emergency call) to 111 ± 38 ms (during emergency assistance), stabilizing after the emergency service to 82 ± 38 ms ($p=0.012$, for trend). In two participants, isolated premature ventricular complexes were observed, increasing in quantity during the emergency situations. **Conclusions:** Occupational stress in firefighters produces greater heart rate variability, and induces greater electrical instability in more susceptible persons, increasing the absolute number of premature ventricular complexes during the high-stress moments. The cardiovascular response to occupational stress varies with age and working experience, being more intense in the younger workers when compared to more experienced ones, although a better adaptation to stress is still observed in the younger firefighters.

KEYWORDS: Firefighters; Occupational Stress; Heart rhythm

1. INTRODUCTION

As doenças cardiovasculares são uma presença constante nos dias de hoje, causando cada vez mais morbidade e mortalidade. O stress é um factor de risco para doenças cardiovasculares, sendo que este aumenta o risco para a suscetibilidade a arritmias ventriculares.

Os indivíduos que apresentam um alto nível de ansiedade e que tenham uma boa adaptação por parte do sistema nervoso autónomo apresentam um aumento da variabilidade da frequência cardíaca.

Sendo assim os Bombeiros representam um grupo de risco por estarem expostos a um padrão de esforço imprevisível, alternando entre períodos de esforço intenso com sedentarismo, estando expostos a altos níveis de stress.

2. METHOD

A amostra começou por ser recolhida inicialmente nos Bombeiros Voluntários de Mira, tendo sido mandado um ofício para o comandante, tendo este aceite que a amostra fosse lá recolhida. Por impossibilidade da investigadora se deslocar todas as vezes ao quartel de Mira, recolheu mais 4 amostras nos Bombeiros Voluntário de Coimbra, mais 1 nos Bombeiros Voluntários de Condeixa e mais 3 nos Bombeiros Voluntários de Soure, no entanto só 11 destas 16 recolhas foram utilizadas para a análise. Cada Bombeiro teve que responder a um inquérito simples, que serviu para obter alguns dados demográficos, como a idade e a profissão, questionava ainda sobre o facto de ter alguma patologia cardíaca de base, para esta não influenciar o estudo, se havia a toma de algum medicamento ou bebida energética, como o café, que pudesse influenciar o ritmo cardíaco. No fim do questionário havia o preenchimento de um diário, para colocar a hora de deitar e acordar e as horas a que ocorriam as emergências assim como descreve-las sumariamente.

Para a realização deste estudo observacional e transversal, foi colocado à disposição um aparelho de monitorização eletrocardiográfica, um holter, para poder ser registado continuamente o ritmo cardíaco. O objetivo era monitorizar os bombeiros durante o seu turno para poder avaliar se ocorriam algumas alterações durante o período de emergência.

Este aparelho holter, da marca Schiller, modelo MT-101, é de 3 canais possibilitando assim que o registo seja feito de forma mais segura. A partir da amostra recolhida, analisou-se os registos e extraiu-se os dados do programa de análise de holter (Schiller). As variáveis estudadas foram a média da frequência da meia hora antes do início da emergência, durante a emergência e na meia hora seguinte à emergência, nestes mesmos períodos também se estudaram a média dos intervalos RR e o desvio padrão dos intervalos RR. Analisou-se a ocorrência de extrassístoles e observou-se os histogramas para ver qual a sua localização temporal.

3. RESULTS AND DISCUSSION

A amostra foi composta por 11 Bombeiros (18,2% mulheres), da cooperação de Bombeiros Voluntários de Mira, Coimbra e Soure, com uma média de idades de $32,09 \pm 15,27$ anos variando entre os 18 e os 61 anos, onde 9,1% tomam medicação diária para a hipertensão. O tempo médio de serviço foi de $12,18 \pm 11,91$ anos, variando entre 1 e 35 anos. A média de ingestão de café durante o período de serviço foi de $2,18 \pm 1,47$ cafés, variando entre 0 e 5 cafés.

Em relação ao ritmo cardíaco durante o período de registo electrocardiográfico, a FC média foi de $87,36 \pm 16,41$ bpm, variando entre 54 e 103 bpm, sendo o intervalo RR médio correspondente de 726 ± 174 ms, e o Desvio Padrão da média dos intervalos RR 82 ± 44 ms (cf. tabela 1).

Variáveis	Média ± desvio padrão	Mínimo	Máximo
FC, bpm	$87,36 \pm 16,41$	54	103
RR, ms	726 ± 174	585	1117
DP, ms	82 ± 44	46	208
Idade, anos	$32,09 \pm 15,27$	18	61
Anos de serviço, anos	$12,18 \pm 11,91$	1	35
Cafés por dia, n absoluto	$2,18 \pm 1,47$	0	5

Tabela 1. Caracterização geral da amostra

Legenda: FC - frequência cardíaca média no registo total; RR - intervalo médio entre dois QRS sucessivos no registo total; DP - desvio padrão da média dos intervalos RR no período completo de registo.

Para verificar se existiam variações significativas da FC entre as horas de emergência e fora dessas, comparou-se a média da FC meia hora antes da saída para a emergência, durante o tempo da emergência e meia hora depois desta. Os resultados obtidos encontram-se representados na figura 1, não se tendo encontrado uma variação significativa deste parâmetro nos três momentos de avaliação, sendo a média da FC no momento antes da emergência $87,36 \pm 16,41$ bpm, passando para $86,91 \pm 13,744$ no período da emergência, e para $88,64 \pm 13,140$ no momento após a emergência ($p=0,599$). Quanto à variação do intervalo RR, este revelou um comportamento semelhante à FC, como seria expectável, não se tendo documentado variações significativas, conforme representado na figura 1 ($p=0,695$).

O comportamento do DP da média dos intervalos RR, enquanto indicador estatístico de variabilidade da FC, foi avaliado também da mesma forma. A variação nos três momentos encontra-se representada na figura 1, identificando-se um aumento do DP do momento antes da emergência ($82 \pm 44,1$ ms) para o momento durante a emergência ($111 \pm 37,9$ ms), voltando a reduzir no momento após a emergência ($82 \pm 38,1$ ms), sendo estas variações estatisticamente significativas ($p=0,012$).

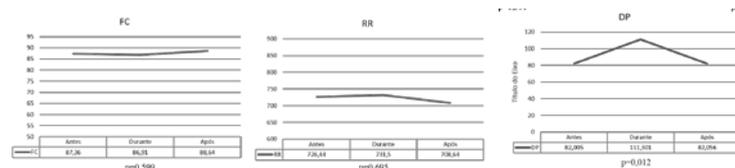


Figura 1. Representação do comportamento da FC; intervalo RR e DP

Com o objetivo de perceber se as variações dos parâmetros considerados dependiam da idade ou consumo de estimulantes durante o período de monitorização, realizou-se uma análise de sub-grupos, estratificando a amostra em função da mediana da idade (indivíduos mais novos com idade abaixo da mediana; indivíduos mais velhos com idade acima da mediana) e em função da mediana do número de cafés ingerido no período de serviço (menos café para indivíduos com uma ingestão abaixo da mediana; mais café para indivíduos com ingestão acima da mediana). Os resultados encontram-se resumidos na tabela 2. Relativamente à idade, os indivíduos mais novos apresentaram valores de FC superiores aos mais velhos em todos os momentos de avaliação, embora do ponto de vista da variação da FC nos três momentos de avaliação, não se tenham encontrado variações significativas em função da idade ($p=0,678$ para a variação da FC no grupo de indivíduos mais novos; $p=0,154$ para a variação da FC no grupo de indivíduos mais velhos). Resultado semelhante foi encontrado para a variação do intervalo RR, sem variações significativas no grupo dos mais novos ($p=0,247$) e dos mais velhos ($p=0,223$), com os mais novos a apresentarem intervalos RR mais curtos em relação aos mais velhos, como seria de esperar face ao verificado para os valores médios da FC. Quanto ao comportamento do DP da média dos intervalos RR, embora o padrão de variação tenha sido semelhante em ambos os grupos etários definidos, com aumento do primeiro para o segundo momento, e posterior redução para o terceiro, a variação apenas foi estatisticamente significativa no grupo dos indivíduos mais novos ($p=0,015$). Do ponto de vista da influência do padrão de ingestão de café nos parâmetros analisados, não se encontraram variações estatisticamente significativas para a FC média e para o intervalo RR nos três momentos de avaliação (cf. tabela 2). Quanto ao comportamento do DP da média dos intervalos RR, a variação foi significativa apenas no grupo de indivíduos com um consumo de café inferior à mediana ($p=0,041$), com um aumento do primeiro para o segundo momento, e posterior redução para o terceiro.

	Frequência cardíaca			p-value
	Antes	Durante	Após	
mais novos	$97,8 \pm 4,438$	$90,4 \pm 7,436$	$92,8 \pm 9,960$	0,678
mais velhos	$78,67 \pm 17,974$	$84 \pm 17,641$	$85,17 \pm 15,303$	0,154
menos café	$98,4 \pm 3,362$	$92 \pm 8,631$	$94,6 \pm 10,574$	0,623
mais café	$78,17 \pm 17,498$	$82,67 \pm 16,452$	$83,67 \pm 13,808$	0,17
	Intervalo RR			p-value
	Antes	Durante	Após	
mais novos	$615,44 \pm 35,110$	$685,75 \pm 59,132$	$662,75 \pm 84,254$	0,247
mais velhos	$818,95 \pm 193,78$	$769,64 \pm 183,238$	$746,89 \pm 150,916$	0,223
menos café	$610,202 \pm 25,625$	$673,318 \pm 69,514$	$651,334 \pm 88,455$	0,247
mais café	$823,313 \pm 189,283$	$780,002 \pm 173,602$	$756,4 \pm 141,545$	0,223
	Desvio Padrão			p-value
	Antes	Durante	Após	
mais novos	$67,968 \pm 16,112$	$105,992 \pm 11,557$	$77,422 \pm 22,924$	0,015
mais velhos	$93,702 \pm 93,702$	$115,725 \pm 52,138$	$85,917 \pm 49,446$	0,311
menos café	$63,238 \pm 17,919$	$99,828 \pm 21,230$	$74,646 \pm 22,612$	0,041
mais café	$97,643 \pm 54,577$	$120,862 \pm 47,698$	$88,23 \pm 48,938$	0,115

Tabela 2 – Representação dos dados dos sub-grupos

Apenas se verificaram extrassístoles ventriculares em dois estudos, dos 11 recolhidos, sendo que podemos constatar pelos histogramas que o maior número de extrassístoles ocorreu durante a emergência. No histograma representado a emergência ocorreu das 10h35 às 13h10, e como podemos ver a maioria das extrassístoles ocorre durante esse período.

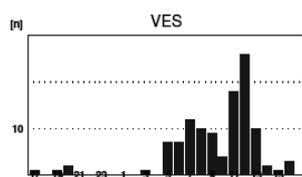


Figura 1 – Histograma de Extrasístoles ventriculares

4. CONCLUSIONS

No presente estudo avaliou-se a média da frequência cardíaca, a média dos intervalos RR e o desvio padrão dos intervalos RR com o intuito de tentar perceber se a ansiedade da emergência provocava alguma alteração no ritmo cardíaco. Como podemos perceber a nível da frequência cardíaca não existem alterações significativas pois a média nos três períodos de estudo é muito semelhante. Visto que obtivemos a frequência cardíaca a partir dos intervalos RR, seria expectável que nessa análise também não ocorressem alterações estatisticamente significativas como na frequência cardíaca. Já ao nível do desvio padrão dos intervalos RR dos diferentes períodos identificou-se uma diferença já mais notória e estatisticamente significativa ($p=0,012$). Portanto dentro do período de emergência temos maior oscilação dos intervalos entre batimentos consecutivos, e fora desta há menos variabilidade da frequência cardíaca.

Fomos tentar perceber se essas alterações tinham uma distribuição aleatória ou se dependiam de outros fatores, como a idade, os anos de serviço e o consumo de café. Podemos perceber que o grupo dos indivíduos mais novos mantém uma frequência cardíaca mais elevada comparativamente ao grupo dos indivíduos mais velhos. Quanto ao desvio padrão no grupo dos indivíduos mais novos, podemos constatar que estes têm mais variação da frequência cardíaca durante a emergência do que fora desta, sendo esta variação significância estatística ($p=0,015$). No grupo dos indivíduos com mais idade não há significância estatística ($p=0,311$).

Do mesmo modo que procedemos para idade, fomos calcular a mediana dos anos de serviço, constatando que os grupos seriam divididos de igual forma.

Por último, relacionamos o número de cafés com a frequência cardíaca, o intervalo RR e o desvio padrão, calculando a mediana do número de cafés por dia e dividindo assim em dois grupos: os que consomem menos café e os que ingerem mais cafés por dia. Quanto à frequência cardíaca e ao intervalo RR nenhum dos grupos teve uma variação estatisticamente significativa, no entanto o grupo que consome menos café apresenta uma frequência cardíaca mais elevada comparativamente ao outro grupo em estudo. Quanto ao desvio padrão os indivíduos que consomem menos café têm uma maior variação da frequência cardíaca, tendo significância estatística ($p=0,041$). O grupo que consome mais café apresenta alguma variabilidade da frequência cardíaca mas tem significância estatística ($p=0,115$).

Podemos assim concluir que os indivíduos mais novos são aqueles que sofrem de maior activação psicomotora e activação visceral concomitante, não necessariamente durante as emergências, mas na expectativa destas e no período após estas, visto que têm uma frequência cardíaca mais elevada e uma menor variabilidade da frequência cardíaca durante o período antes e após a emergência. Durante as emergências a frequência cardíaca diminui ligeiramente e nesse período aumenta a variabilidade da frequência cardíaca, indicando que há uma boa adaptação à ansiedade por parte do sistema nervoso autónomo. Este facto está de acordo com o estudo de *Sendy Isarel Hernández-Gaytan, Stephen J. Rothenberg*, que evidência que indivíduos que sentem mais ansiedade têm uma frequência cardíaca média mais elevada e uma menor variabilidade da frequência cardíaca. Verificámos ainda que os indivíduos mais novos são aqueles que consomem menos café. Quanto aos indivíduos com mais idade apresentam uma frequência cardíaca média mais baixa, no entanto esta sofre um aumento durante a emergência e no período após esta. Quanto à variabilidade da frequência cardíaca, esta é em média mais elevada, no entanto não ocorre um aumento significativo durante a emergência podendo indicar que adaptação do sistema nervoso autónomo não seja tão eficaz, no entanto esta não diminui o que indica não ser preditor de anormal funcionamento do sistema nervoso autónomo.

Quanto às extrasístoles não temos uma amostra significativa, não podendo fazer associação, no entanto podemos constatar que estas ocorrem com maior frequência durante a emergência, sendo este facto corroborado pelo estudo *Mary G. Carey*.

É importante haver um estudo mais alargado deste tema, para realmente perceber se os bombeiros são uma população com maior risco cardiovascular. Aconselha-se que em estudos futuros se amplie a amostra em estudo, se incluam mais mulheres, se façam um questionário mais pormenorizado e que se estude melhor a variabilidade da frequência cardíaca.

5. REFERENCES

- Pedro. L (2003) *Uma janela para a aterosclerose. Dissertação de Doutoramento apresentada à Faculdade de Medicina de Lisboa*
- Maia (2006). Trauma, PTSD e Saúde. In P.J. Costa, C.M.L. Pires, J. VelosoPires (Eds.), *Stresse pós-traumático: Modelos, abordagens & práticas* (pp.21-36). Ourém: Editorial Diferença.
- Vaz, D; Santos, I; Vaz Carneiro, A. (2005) *Factores de Risco: Conceitos e Implicações Práticas*. Rev Port Cardiol. 24:1 121-131
- Sendy Isarel Hernández-Gaytan, Stephen J. Rothenberg, et al, 2013 *Job Strain and Heart Rate Variability in Resident Physicians Within a General Hospital*. American Journal Of Industrial Medicine, 56: 38-39.
- Leclubier Y. (2001) *The Burden of Depression and Anxiety in General Medicine*. J Clin Psychiatry. 62:8 ; 4-9
- Kakwani, N; Wagstaff, A; Van Doorslaer, E (1997) - *Socioeconomic inequalities in health: measurement, computation, and statistical inference*. Journal of Econometrics. 77:1; 87-103
- Mackenbach, J.; et al. (2000) - *Socioeconomic inequalities in cardiovascular disease mortality: An international study*. European Heart Journal. 21: 1141-1151
- Von Heimburg ED, Rasmussen AK, Medbø JI, 2006 *Physiological responses of firefighters and performance predictors during a simulated rescue of hospital patients*
- Mary G. Carey; Bernard J.M. Thevenin (2009) *High Resolution 12-lead Electrocardiograms of On-Duty Professional Firefighters: A Pilot Feasibility Study*. J Cardiovasc Nurs.24(4): 261-267

Mulheres na Aviação: Desordens ginecológicas

Women in Aviation: Gynecological Disorders

Edgard Martins¹, Isnard Martins²

¹Universidade Federal de Pernambuco, Brazil; ²Universidade Estacio de Sá, Brazil

ABSTRACT

Many gynecological disorders happen with their effects on the ability to fly. Since 1784, personified by Elizabeth Thible using a Montgolfier balloon, in Lyon, France demonstrates that the woman will fly but she knew, probably, the general opinion at the time, that aviation was a male activity. Aviation science has evolved and many of the pioneering achievements of female aviation have been viewed with skepticism, contempt and intended as ridiculous. Men have invented many reasons that reflect a lack of knowledge of female anatomy, physiology and psychology to alienate women a more active participation in aviation. However, hundreds of women stood in aviation. A well-known aviation: the North American pilot Amelia Earhart. She becomes the first woman (and second person) to fly alone across the Atlantic Ocean in her Lockheed Vega and the first person to cross the Atlantic twice by air.

KEYWORDS: Cognitive aspects, Fisiologism, Public Health

1. INTRODUÇÃO

Este autor tem apoiado a atividade das mulheres na aviação desde o tempo de piloto civil e aero-desportivo, contabilizando muitas colegas do sexo feminino nesta área profissional, da tecnologia e do lazer. E temos nos devotado aos estudos científicos dos efeitos do vôo, da velocidade e da altitude no ser humano. As mulheres que entram uma esfera dominada pelos homens sempre vai encontrar dificuldades. Alguns destes roblemas relacionados com o desenvolvimento físico ou atributos fisiológicas das próprias mulheres. Outros se relacionam com as atitudes dos homens em cujo mundo, desejam entrar. Varias aviações militares no mundo tem atualmente mulheres que invadiram, com louvor, um dos últimos redutos da dominação masculina em operações militares de hoje – o mundo do jato de combate. O conceito de mulheres pilotos não é nova. Um breve olhar nos livros de história nos diz que as mulheres desempenharam um grande papel importante na aviação. Os pioneiros incluíram Katharine Wright, Harriet Quimby em seu terno de cetim roxo no vôo através do Canal da Mancha, e nomes de família tais como Amelia Earhart e Amy Johnson. Na Austrália, a aviadora pioneira, Nancy Bird, que aprendeu a voar em 1933 com a idade de 17 e voou para um dos primeiros serviços de ambulância transportada. As mulheres também têm desempenhado um papel importante na area militar, no entanto, o papel da mulher aviadora militar e no ocidente tem sido uma política controversa, particularmente quando existem homens disponíveis suficientes para fazer o trabalho. Apesar disso, milhares de pilotos do sexo feminino foram chamadas na segunda Guerra Mundial para preencher cockpits vagos e deixar os homens livres para funções de combate. As figuras 1a, 1b e 1c apresentam imagens de mulheres na aviação durante a segunda grande guerra. (<https://www.pinterest.com/pin/311874342923149673/>)



Figuras 1a,1b,1c- Mulheres pilotando aviões-bombardeiros desde a fábrica aos portos de embarque na Segunda Guerra em 1943.

Nos EUA, o Serviço de Mulheres Pilotos (vespas), com base no *Avenger Field, Sweetwater*, Texas manteve os aviões voando de casa em 1943. Eventualmente mais de 2 000 mulheres voaram mais de 70 tipos de aeronaves em papéis não-combate, realizando principalmente deveres transbordo, de formação e de transporte. Setenta dessas mulheres foram mortas ou feridas durante vôos, mas somente em 1977 que às vespas foram concedidas o estatudo de *Veterans* pelo Congresso norte americano. Os britânicos mantiveram mulheres aviadoras usando uniforme, mas tinha-as cumprindo funções similares para as vespas, como parte do transporte aéreo civil Auxiliar. Em 1952 o primeiro piloto da RAF feminina, Jean Bird, recebeu uma certificação e comenda. Nessa época, ela tinha voado por 20 anos, tinha mais de 300 horas em 90 tipos de aeronaves e recebeu uma licença comercial sênior de piloto. Na verdade, ela tinha mais experiência que a maioria dos instrutores que treinaram-la. Infelizmente, o único braço militar em que essas mulheres poderiam servir, foi dissolvido em 1957 devido a um programa de reforma. O premiado médico australiano Tracy L.Smart, dedicado à aviação, relaciona quatro aspectos a registrar sobre gênero na aviação e devem particulares preocupações para demonstrar que as mulheres não devem estar voando - suas diferenças fisiológicas, a sua reconhecida fraqueza física relativa aos homens, problemas específicos femininos, e questões culturais. Este trabalho registra um sub-extrato de nossa monografia para obtenção do grau de mestre e da tese de doutorado. O método utilizados para apuração destas afirmativas reflete um processo prospectivo, analítico e qualitativo (E.Martins, 2010).

2. MARCO TEÓRICO

Problemas ginecológicos hereditários como a ausência ou duplicação de órgãos não são comuns. Uma duplicação congênita ou ausência de partes do trato genital feminino não torna a mulher imprópria para a aviação. As anomalias associadas do trato renal pode levar à dificuldade de controlar a incontinência urinária que pode limitar a profundidade da aviação aberta para uma mulher. A presença de uma anomalia hereditária ginecológica não deve, como regra, impedir as mulheres de voarem e cada caso deve ser avaliado individualmente para determinar se a condição é susceptível de interferir com o exercício seguro da condução e avaliação. O relatório pela *NATO Advisory Group for Aerospace Research and Development na Conference Proceedings* n° 491 em Tours na França em abril de 1990 cita que tratamentos hormonais para a infertilidade podem repercutir na condição de vôo de uma mulher, se os resultados de medicação provocar alterações impactantes no humor ou na personalidade que possam afetar a capacidade de tarefas em vôo. Estes casos raros devem ser revistos numa base individual. Rogers (2013) registra que o uso da pílula anticoncepcional oral tem sido associada com um aumento na incidência de trombose vascular, trombo-embolia, acidente vascular cerebral, adenomata hepática, doença biliar e hipertensão. O risco de complicações vasculares é aumentado se a mulher tomar a pílula também é um fumante. Este autor afirma que embora não existam disponíveis todas as estatísticas sobre a incidência de complicações vasculares, entre tripulações femininas, o número pode ser um pouco maior em mulheres que tomam medicação OCP, mas também este ligeiro aumento seria ofuscado pelo risco de problemas relacionados ao tabagismo. Na ausência de efeitos colaterais ou reações ao uso de medicação, em nenhuma maneira uma mulher deve parar de voar. Tal como acontece com montanhistas femininas, a tentativa de educar os pilotos do sexo feminino sobre os riscos vasculares da contracepção oral é aconselhado a cessação de fumar (para ambos os sexos). As mulheres que sofreram efeitos adversos de medicamentos devem ser apreciadas numa base individual (IGLESIAS, 1980). Embora não existam dados é difícil imaginar como qualquer outra forma de contracepção, na ausência de complicações, poderia interferir com a aptidão de uma mulher para fazer seu trabalho em aeronaves (exceto talvez o método de saída de emergência se praticada durante o vôo). O período menstrual normal, cíclico, de forma alguma poderia prejudicar a aptidão de uma mulher a voar. Embora em conversas informais, geralmente embriagados, os tripulantes militares do sexo masculino ocasionalmente abordam os potenciais efeitos de alta-G em mulheres menstruadas e efetivamente não há provas de todas as conseqüências, como a necessidade de higiene das mulheres voando durante este período. Há, no entanto, o potencial para uma história complicada menstrual anormal. Enquanto a maioria dos casos de tensão pré-menstrual são brandos, a mulher ocasionalmente, encontram uma síndrome debilitante (IGLESIAS, 1980). E prossegue que a tensão pré-menstrual grave pode estar associada a dores na região inferior do abdome, costas e peito, dores de cabeça, ganho de peso e alterações graves de personalidade ou de humor. Qualquer destes sintomas pode fazer uma mulher incapaz de voar durante o período pré-menstrual. Tais sintomas graves, se não responderem a um tratamento e se são susceptíveis de haver interferência em sua condução segura na execução de suas tarefas de vôo, provavelmente deve fazer uma mulher temporária ou definitivamente inapta para voar. Uma mulher cujos sintomas sejam bem definidos e previsíveis e que é responsável e inteligente poderia justamente argumentar que ela não deve ser permanentemente impedida de voar, já que ela é capaz de se voluntariamente permanecer em terra durante o período pré-menstrual. O ciclo menstrual nas mulheres dura cerca de 28 dias. Dois ou três dias antes da menstruação, a queda no nível de hormônio provoca irritabilidade, tensão e depressão em 25 a 35% das mulheres, sendo que 10% apresentam fortes dores, incapacitantes para o trabalho. Este quadro é conhecido como tensão pré-menstrual. Diversos estudos relacionam atividades físicas pesadas com desorganizações do ciclo menstrual. Isto ocorre, por exemplo, com as atletas em períodos de competição. Estudos com atletas de alto desempenho reportam queda no desempenho no período pré-menstrual e durante a menstruação. **A mulher no vôo:** A gravidez não é, certamente, um distúrbio ginecológico e é um caso peculiar às mulheres e traz consigo neste período, o risco da redução da capacidade de desempenhar funções de vôo. As alterações fisiológicas da gravidez podem interferir com a operação segura da aeronave, segundo Iglesias (1980). Este autor afirma que o primeiro trimestre da gravidez expõe a mulher ao risco de aborto espontâneo precoce, vômitos ou hiperemese gravídica, e alterações cardiovasculares mencionadas anteriormente. A Gravidez ectópica pode também se apresentar durante este período de tempo. Cada uma dessas condições tem um potencial para causar incapacidade súbita em um piloto do sexo feminino e são de frequência suficiente para deixar uma mulher, no primeiro trimestre da gravidez, imprópria para voar. O terceiro trimestre da gravidez envolve substanciais mudanças somáticas, o alargamento abdominal mais visível. Este período também traz o risco de parto prematuro. A combinação destes fatores faz com que uma mulher grávida fique também não própria para voar (Op.cit). Autores com McDonald (1987) e Iglesias (1980) afirmam que embora possa ser também ue a mulher esteja apta a voar durante o segundo trimestre, os riscos e a incerteza de possíveis datas deveriam deixa-la da qualificação durante uma gravidez e que seu estado de vôo só deve ser devolvido depois de um exame médico após a conclusão, com sucesso ou não, de sua gravidez. Uma consideração está relacionada à incidência de dano fetal ou aborto espontâneo induzido pelo ambiente de vôo. Um feto no primeiro trimestre sofre muito da organogênese e diferenciação, que é tão sensível às influências externas nocivas, tais como radiação e toxinas químicas. O potencial teórico para os rigores do ambiente de vôo para causar um aumento da incidência de malformações fetais ou abortos espontâneos em tripulações femininas. A pesquisa limitada disponível tende a considerar que no vôo as mulheres podem sofrer um aumento de aborto espontâneo. Há um aumento da incidência de aborto espontâneo passado, entre grávidas comissárias de bordo, mas isto pode ser devido a um viés de seleção em uma gravidez anterior bem sucedida. Infecções ginecológicas, como bartolinite, vaginite, cervicite, doença inflamatória pélvica e não tem necessariamente de excluir uma mulher de voar. O desconforto associado a cada um dos fatores acima pode causar a suspensão temporária da rotina de vôo. Uma vez tratadas adequadamente nenhuma destas condições deve desqualificar uma mulher de

direitos de vôo. Uma doença inflamatória pélvica descontrolada grave, pode causar incapacidade suficiente para se determinar um prazo ou desqualificação permanente de voar por motivos médicos.

3. CONCLUSÕES

Ausência de partes do trato genital feminino ou problemas ginecológicos hereditários não torna a mulher imprópria para a aviação. Os distúrbios associados ao trato renal pode levar à dificuldade de controlar a incontinência urinária que pode limitar a profundidade da aviação aberta para uma mulher. A presença de uma anomalia hereditária ginecológica não deve, determinadamente, impedir as mulheres na área de pilotagem e cada caso deve ser estudado individualmente para determinar se uma condição específica é susceptível de interferir com o exercício seguro da pilotagem. Estudos mostram que os rigores do ambiente de vôo podem causar um aumento da incidência de mal-formações fetais ou abortos espontâneos em tripulações femininas. A pesquisa disponível tende a considerar que, no vôo, as mulheres podem sofrer um aumento de aborto espontâneo. Há incidência deste fenômeno, entre grávidas comissárias de bordo, mas isto pode ser devido a um viés de seleção em uma gravidez anterior bem sucedida. Infecções ginecológicas, como bartolinite, vaginite, cervicite, doença inflamatória pélvica e não tem necessariamente de excluir uma mulher de voar. O desconforto associado a cada um dos itens acima pode causar suspensão temporária do vôo e se tratadas adequadamente, nenhuma destas condições deve desqualificar uma mulher de direitos de vôo. O homem também se depara, não raramente, com situações de saúde onde, igualmente, é necessário seu afastamento temporário do vôo.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por outro lado, a possibilidade de imprevisível AIDS neurológico deve excluir todos os indivíduos HIV positivo, masculino ou feminino, do estatuto de tripulação e deveria ser aplicável a todos os tripulantes, e não apenas os pilotos e navegadores. Qualquer aviador que se apresenta com alguma doença venérea também deve ter o seu estado serológico determinado. Flexão uterina ou a versão não deverá ter qualquer influência sobre a aptidão de uma mulher a voar. A incidência de Alto-G em pilotos militares ou civis de voo acrobático levanta questões interessantes no que diz respeito ao tratamento conservador de prolapso uterino. Ele foi seriamente considerado por alguns aviadores militares do sexo masculino que o alto-G das manobras táticas deixariam um útero normal prprio ao prolapso. Embora não seja uma contra-indicação absoluta para voar os problemas associados à incontinência urinária de esforço pode vir a ser significativo o suficiente para causar inibição. Tal como acontece com os transtornos de deslocamento de órgãos ginecológicos incontinência muito raramente é um problema das mulheres jovens saudáveis. A incontinência descontrolada pode causar desconforto suficiente, vergonha e problemas de higiene para pedir a desqualificação. Parece improvável que uma mulher com esse grau de incontinência urinária iria querer continuar a voar de qualquer maneira. Da mesma forma, existem outras doenças malignas, como carcinoma de célula escamosa da pele, que só divulgará em casos extremamente raros. É comum se recomendar que qualquer doença maligna deve desqualificar uma pessoa de voar é provavelmente a mais justa. Normalmente cada caso é considerado pelo seu mérito. Fatores como tipo histológico, grau e estágio, o modo de tratamento, tempo de tratamento e estado geral de saúde que todos precisam ser muito favoráveis a um paciente com uma doença maligna como apto para voar. A maioria dos problemas ginecológicos não seria necessariamente causa para desqualificar um paciente de status tripulação ativa por motivos médicos. Com exceção da gravidez e infecção pelo HIV, cada um distúrbio ginecológico deve ser considerado por suas características individuais.

5. REFERÊNCIAS

- Iglesias R. D. Al. (1980) Disorders Of The Menstrual Cycle In Air Hostesses. *Aviat..Spaceenvimn. Med.* 518-520.
- Martins, Edgard, (2010) "Study Of The Implications For Health And Work In The Operationalization And The Aeronaut Embedded In Modern Aircraft In The Man-Machines Interactive Process Complex," "Estudo Das Implicações Na Saúde E Na Operacionalização E No Trabalho Do Aeronauta Embarcado Em Modernas Aeronaves No Processo Interativo Homem-Máquinas Complexas," Thesis, Centro De Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Pernambuco: Brasil, Aug. Pp. 567-612.
- Mcdonald A. D. D. Al (1999) Spontaneous Abortion And Occupation.. *J. Occup.. Med.* 28:1232-1238
- Rogers, W. H.. (1996, 2013) Flight Deck Task Management: A Cognitive Engineering Analysis. In Proceedings Of The 40th Annual Meeting Of The Human Factors And Ergonomics Society (Pp. 239-243). Santa Monica, Ca: Human Factors And Ergonomics Society.
- Santos. M.P. Et Al. (2001) A Evolução Ergonômica Nos Cockpits De Aviões Comerciais Congresso Abergó, Gramado
- Santos, Patrícia Et Al –(2001) Análise Ergonômica Do Trabalho Dos Pilotos De Linha Aérea- Artigo Congresso Abergó – Gramado A0938
- Smart T. L. "Fast women: Or why women who fly high performance aircraft are fast but not loose." *Aust Mil Med Australian Military Medicine* 1998; 7(1):8-16
- "Females, Girls, and Fighting Marines" from the US Marine Corps Gazette summarises the major problems confronting our prospective female fighter pilots. *Australian Military Medicine* 2012, Pag. 137.

Acessibilidade em Aeronaves – Este problema de ergonomia se perpetua

Accessibility Aviation - This ergonomic problem does not end

Edgard Martins¹, Isnard Martins²

¹Universidade Federal de Pernambuco, Brazil; ²Universidade Estácio de Sá - Rio de Janeiro, Brasil

ABSTRACT

Develop housing projects, leisure and work has been a major feature in the specialized tasks of ergonomics. Some of the basic human characteristics are associated with the size and range of motion of various parts of your body. Ergonomics is aware of these features work in aircraft design and accommodation of passengers environments that have very different physical characteristics. Adopt adjustments solutions in aircraft seats exacerbates the challenge of responsibility to ergonomically design these complex artifacts. Not always the providences for accessibility are synchronized to safety. For example, the huge doors of access for large aircraft, designed for loading and unloading very fast loads, have caused situations where the lock is not perfect and therefore, there have been accidents. The design of many aircraft equipment uses the dimensions of the male human-being: life jackets, emergency exits, oxygen masks, snack service cart, bathroom sinks, belts and so on, because after all the human is its purpose. On-site installation of these devices, knowledge of the size, weight, users of the scale is needed to determine accessibility.

KEYWORDS: Accessibility, Public Health, Applied Ergonomics

1. INTRODUÇÃO

Um importante executivo do Governo há algum tempo criticou a disposição e conforto dos assentos das aeronaves. Este ministro possuía um metro e noventa de altura. Um dos diretores da ANAC (Agência Nacional de Aviação Civil) replicou publicamente que os assentos foram projetados para acomodar o “passageiro médio, de 70 quilos”. Médias funcionam para avaliações agregadas tipo dez pessoas pesam 700 quilos (70 quilos, na média). Uma pessoa desta amostra dificilmente pesa setenta quilos exatos. Sabemos que existe um grande erro na aplicação da estatística quando nos referimos a seres humanos, pois a média do coeficiente de inteligência de um estudante deficiente e do coeficiente de inteligência de um estudante muito inteligente nunca será o coeficiente de “um estudante médio”. Esta pessoa é fictícia e não existe! Igualmente aplicar dimensionamento de poltronas de aeronaves para um “passageiro médio” é um erro do tipo cometido nos primórdios da aviação na, Segunda Guerra Mundial, que vitimou muitos pilotos, pois o “humano médio” é fictício. A análise de variância mostrará importantes índices de excepcionalidades que se traduz em números de passageiros que ficarão, matematicamente, desconfortáveis. São passageiros do tipo altos, gordos, cadeirantes e ainda muitos outros. Observamos, na Figura 1, uma configuração de um reputado “confortável *wide-body*” - (*fuselagem larga*) que apresenta dez poltronas em cada linha transversal (janela). São assentos iguais. A exceção é o assento em frente à saída de emergência nas asas onde foi retirada a poltrona (em algumas aeronaves de vôo intercontinental). Com isto o passageiro que tem esta janela na saída de emergência ao seu lado e à frente, tem um espaço para as pernas maior que o das demais poltronas. Como consequência, esta poltrona à frente desta saída de emergência **que não reclina**. Esta configuração encontra-se principalmente em alguns Boeing 737-800, Boeing 767 e Airbus 330 e em algumas outras aeronaves de vôo intercontinental.

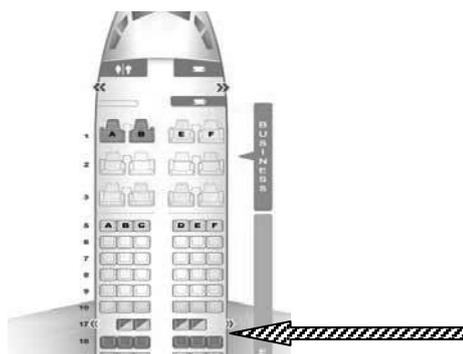


Figura 1 - Configurações comuns para grandes aeronaves. Dez poltronas em cada linha e figura 2 - A poltrona da linha 18 em frente à porta de emergência com maior espaço para as pernas: Cedido sob condições (imagens do autor)

Existe um inconveniente incontestável para os passageiros travados nas poltronas do meio no bloco central e para os passageiros nas janelas, principalmente para vôos longos onde acontece a previsível e incontrolável necessidade de ir ao banheiro. Certamente duas pessoas no mínimo serão perturbadas.

2. MARCO TEÓRICO

A ergonomia de acessibilidade aplicada em quase toda a aeronave

Os aspectos de projeção anteriormente focados se aplicam em várias partes da aeronave: na cabine, para assegurar a geometria e visibilidade externa, no projeto dos instrumentos, nos assentos e em muito mais. No habitáculo dos passageiros, para assegurar conforto, acesso aos banheiros, compartimentos de bagagem internos e circulação dos usuários em vôo, em terra e em necessidade de evasão rápida em situações de emergência. Externamente, no acesso aos compartimentos de bagagem e carga pelo pessoal de terra, para assegurar carregamento rápido, seguro, prático com o máximo de aproveitamento e organização. O pessoal de manutenção também deve ser contemplado com facilidades de acesso rápido, claro e seguro aos dispositivos de vôo. Eis problemas distintos, convergentes e complicados de resolver enquanto sistema. A força inapropriada aplicada por um carregador para fechar a porta de carga foi a causalidade apontada em um DC-10 em Paris (vôo UK AAR 8/76) em 1974, no qual uma porta de carga se abriu, havendo, a seguir, uma descompressão explosiva onde a aeronave se destruiu. O projeto das empunhaduras do manche de controle na cabine de comando depende dos tamanhos das mãos e da força a ser aplicada, principalmente nas novas aeronaves onde a força é simuladamente aplicada porque os sistemas de passagem de controle para as superfícies móveis e os comandos dos manetes são elétricos (*Fly-by-wire*). Mas as diferenças antropométricas entre pilotos são significativas. Vemos nas figuras 3 e 4, uma tripulação de um Boeing 777 da Singapura Airlines com comandantes apresentando uma grande diferença de tamanho físico.



Figuras 3 e 4- O Comandante e sua tripulação na Singapura Airlines (imagens sob autorização)

Observamos que, na prática (Figura 4) a visão externa do meio ambiente, para o co-piloto (à direita) é muito menor que a do Comandante à esquerda na cabine de comando. Estudos de Hawkins (2011) apresentam casos em que a aplicação de comandos por pilotos em determinadas situações se apresentou impraticável conduzindo a acidentes. Casos são apontados formalmente pelos relatórios da FAA (Federal Aviation Administration, 2013) e testemunhos informais citam casos em que comissárias pedem auxílio a passageiros para acionar alavancas que abrem pesadas portas de saída no interior de grandes aeronaves. Isto contraria frontalmente os principais princípios ergonômicos (MARTINS, 2010).

3. CONCLUSÕES

A preocupação com os aspectos antropométricos e biomecânicos

Uma nova concepção para certificação de aeronaves de longo alcance é uma área de descanso para a tripulação. Este critério contraria frontalmente os interesses de carga-paga determinada pelas Empresas e tem sido mascarada com poltronas “especiais ao fundo das aeronaves”. Ali já se situavam poltronas para comissárias. A atitude desmesurada com o “Pay-Load” (carga-paga) das Empresas de aviação em nome da automação retirou, das aeronaves mais modernas, um “componente redundante e desnecessário”, que era um importante recurso humano auxiliar no *cockpit*, o engenheiro de vôo. Sob a desculpa da “*economia-trazida-pelo-glass-cockpit*” este humano que tanto auxiliava os pilotos no pouso e decolagem somando na tarefa de monitoração dos sinais e importantes mensagens dos instrumentos, da aeronave, do vôo e do meio-ambiente. Muitos pilotos, veladamente, afirmam que se existisse a presença deste elemento humano auxiliando na cabine do A-320 da TAM acidentado em São Paulo talvez este auxiliar pudesse observar que os manetes estavam em uma posição que foi mal interpretada pelos computadores de bordo, acelerando e não freando o Airbus acidentado (esta é uma das linhas de avaliação da causalidade). As portas de entrada e saída de aeronaves sempre foram motivo de grande preocupação para pilotos e para passageiros. Um incontável número de problemas, mesmo que raramente possam acontecer, podem provocar variações de estado emocional, alterando o equilíbrio, a capacidade e a habilidade de pilotos. O problema vem desde a Segunda Guerra onde os aviões bombardeiro, muito comuns, tipo Michell B25 fabricado nos Estados Unidos ou o Inglês Mosquito tinham o acesso principal por uma pequena porta em baixo que dificultava muito a saída em caso de emergência no pouso ou de fogo anti-aéreo. Mesmo com a automação existente hoje em dia, os temores referentes a problemas de emergências velados têm reflexos no estado emocional dos pilotos que quase nunca são revelados por pena de demérito. Tais problemas podem ser devidos à necessidade de atenção para os casos de saída rápida emergencial. Em aeronaves menores também se encontram estes problemas de acessibilidade e de saída rápida. O acesso ao posto de pilotagem do piloto principal no avião Piper Seneca é realizado por uma única porta localizada ao lado do co-piloto. Estruturalmente isto reforça o núcleo da aeronave (tipo monochoque) mas dificulta quase de forma drástica a saída do piloto em caso de fogo à bordo se o co-piloto estiver desacordado ou ferido ou mesmo sem vida. Vemos nas figuras 5 e 6 a única porta de acesso dos pilotos na frente do Sêneca II onde o piloto depende de vários movimentos e de sorte para sair rápido da aeronave em caso de emergência.

Uma outra difícil saída seria pular para a parte de traz do avião e tentar sair pela porta dos passageiros, após o escape destes. Este autor, apresentado na foto, tinha receio deste avião para avaliar uma eventual situação de emergência.



Figuras 7 e 8 - O avião Piper Seneca em terra e em voo e a única porta de saída dos pilotos A seta à esquerda indica a porta. A seta à esquerda a ausência de uma porta no lado do piloto. (fotos do autor)

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Muitas diferenças devem ser esperadas entre grupos étnicos e de uma geração para outra (CHAPANIS, 1975). Estudos de Hawkins (2011) indicam que homens e mulheres de forças aéreas em diversos locais do mundo apresentam os seguintes espectros nas dimensões (alturas) conforme a tabela 1 a seguir.

Tabela 1- Estudos de Hawkins sobre dimensões dos gêneros e locais no mundo

	HOMENS	MULHERES
ESTADOS UNIDOS	- entre 1,65 e 1,90 m	1,52 e 1,72
ITÁLIA	- entre 1,60 e 1,80 m	1,50 e 1,68
ALEMANHA	- entre 1,68 e 1,90m	1,55 e 1,73
JAPÃO	- entre 1,55 e 1,75m	1,45 e 1,60

Nas antigas aeronaves, os assentos eram confortáveis poltronas. Mas dispositivos móveis em voo são um perigo de segurança e por isto os assentos são firmemente presos no assoalho. Entretanto, as linhas aéreas querem flexibilidade para ajustar configurações na cabine dos passageiros ou mesmo para removê-los. Assim, os assentos são unidos a trilhos no assoalho ao longo da fuselagem do avião e se a linha aérea quiser reconfigurar estes assentos, esta será uma operação razoavelmente simples. Um mecanismo para reclinar é adicionado a estes equipamentos para aumentar o conforto de passageiro. Também existem bandejas para alimentação e para leitura. Em pequenas aeronaves e em curtos trajetos alguns destes confortos adicionais podem não ser instalados. Por exemplo, nos aviões da Ryanair instalou-se assentos não-reclináveis e sem bolsos no assento com os manuais de segurança. Tipicamente este é um tipo de assento com um anteparo traseiro obstruindo a ação de reclinar. O que se observa hoje em dia é um número cada vez mais reduzido de configurações destinadas a passageiros de primeira classe. A grande questão é balancear os elementos segurança e acessibilidade de um lado da balança e do outro, tarifas populares e lucro das empresas de aviação. Esta não é uma questão de valor de passagens aéreas. Não se justifica disponibilizar um local absolutamente incompatível com passageiros que possuem mais de um metro e setenta de altura.

5. REFERÊNCIAS

- Chapanis, A. A (1975) Engenharia e o Relacionamento Ser Humano-Máquina, Atlas, S.P.,
 FAA Gains Access to Flight Data Recorder Information for Safety Purposes.” Aviation Daily. <http://www.faa.gov/> (Fevereiro 10, 1995). (acessado em 15 de março 2005)
 FAA- Aviation Safety Plan. Published by the U.S. Department of Transportation Federal Aviation Administration, (Fevereiro 1996). <http://www.faa.gov/>(acessado em 15 de março 2005)
 FAA Gains Access to Flight Data Recorder Information for Safety Purposes.” Aviation Daily. (Fevereiro 10, 2002). <http://www.faa.gov/> (acessado em 15 de março 2013)
 Hawkins, Frank. – (2011) Human Factor In Flight - 384 pags.- Ashgate
 Martins, Edgard, (2010) “Study Of The Implications For Health And Work In The Operationalization And The Aeronaut Embedded In Modern Aircraft In The Man-Machines Interactive Process Complex,” “Estudo Das Implicações Na Saúde E Na Operacionalização E No Trabalho Do Aeronauta Embarcado Em Modernas Aeronaves No Processo Interativo Homem-Máquinas Complexas,” Thesis, Centro De Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Pernambuco: Brasil, Aug. Pp. 567-612.
 Fitts, p. & Jones, R. E.(1947) Analysis of factors contributing to 460 “pilot error” experiences in operating aircraft controls. Memorandum Report TSEAA-694-12, Aero Medical Laboratory, Air Material Command, Wright-Patterson Air Force Base, Dayton, Ohio, USA, July 1.
 Green, r. G.; Muir et al. (1993) Human Factors for Pilots. Avebury Technical. Aldershot, England,
 Dekker, S (2002,2012) Investigation Human Error. Likoping, Swedish Centre for Human Factor in Aviation

A Teoria da Informação e o uso da Tecnologia da Informação em Aeronaves: A Analogia com o Processo de Comunicação entre Seres Humanos

The Information Theory and the use of Information Technology in Aircraft: The analogy with the communication process between Humans

Edgard Martins¹, Isnard Martins²

¹Universidade Federal de Pernambuco, Brazil; ²Universidade Estacio de Sá, Brazil

ABSTRACT

The human appropriates the guidance based on objects as paradigm, as a great solution when you need to understand a particular context or situation. He always had a great seduction by figures, icons, signs, objects and pictorial symbolism. The object-oriented patterns emerged in order to improve efficiency in the development and communication quality. This context brought benefits such as better training of associative meanings, extensibility and broader level of abstraction. These factors led to rapid and extensive use of pictographs in the new interfaces in control cabins (cockpit), for data persistence of object-oriented applications. The main idea of object orientation is to let the closer the operating world of the real world. Modern aircraft are increasingly adopting this indicative format for all types of object-oriented information to indicate procedures for pilots in aircraft cabins and across which information and actions need to be explained to the crew members.

KEYWORDS: Information Technology, informational Ergonomics, Applied Ergonomics

1. INTRODUÇÃO

Uma classificação primária de objetos apresenta duas categorias: da natureza e do homem. Para Novak (2012) há quem distinga os objetos das coisas, com estas sendo o produto de uma elaboração natural, enquanto os objetos seriam os produtos de uma elaboração social. Sarter (1995) diz que as coisas – formas naturais – são obras de Deus, enquanto os objetos – formas artificiais – são obras dos homens. As próprias coisas, quando passam a ser utilizadas pelo homem passam também a ser objetos. Vemos gerações da mesma aeronave, o Boeing 737 (figuras 1 e 2).



Figuras 1 e 2- Gerações diferentes de aviões: Interfaces analógicas, codificadas e interfaces digitais orientadas a objeto

Observe que um incontável conjunto de problemas pode deformar a mensagem se os códigos não forem corretamente utilizados para formatá-la. “Uma imagem vale mais do que mil palavras...” e vale mesmo! Uma imagem com 1.000 pixels pode ocupar até 3 Kb, enquanto um arquivo txt com 1.000 palavras ocupa 1Kb. “O homem primeiro imprime seu cunho aos objetos que produz e, daí em diante, são eles que exercem sua influência sobre o homem”. (Rasmussen, 1981) Segundo cita Shappell (2012), objeto é uma palavra originada do latim “objectus” que significa lançar, jogar para frente. No dicionário Michaelis (Weiszflog, 2014) é uma coisa material ou tudo que constitui a matéria de ciências ou artes. Podemos observar o processo transformativo de design de interfaces obtido graças aos avanços das novas tecnologias da informação que permitiu uma profunda mudança comunicacional dos dados operacionais de voo. Segundo Abraham Moles (1969 e 1971 apud Santos, 2001) um objeto é “um elemento do mundo exterior, fabricado pelo homem e que este deve assumir e manipular”. Se apontarmos para uma concepção original, os objetos se reproduzem e se difundem, gerando objetos semelhantes (k. Hewitt & F. K. Hare, 1973 apud Santos, 2001). A criação de objetos responde a condições sociais e técnicas presentes num dado momento histórico. A complexidade dos objetos prossegue Moles (1971 apud Santos, 2001), aparece em dois níveis, como complexidade funcional e estrutural. A complexidade funcional de um objeto está relacionada com o repertório de funções que podem ser combinadas no seu uso. A complexidade estrutural se relaciona com a variedade do repertório de seus elementos. Martins (2010) registra que com os progressos recentes da ciência, da tecnologia e da informática, vivemos num mundo onde objetos infinitamente pequenos e outros muito grandes convivem e colaboram. É a época da miniaturização e do gigantismo. Os objetos devem ser entendidos como sistemas. E como tais são tratados como componentes destes sistemas sendo inseridos, manipulados e armazenados nos dispositivos computacionais. Para um objeto se materializar e ser inserido em processos computacionais, o homem criou técnicas e métodos para “executá-los” ou, antes da execução e partindo de uma idéia, transmitir a idéia pensada através dessas técnicas como o planejamento e o projeto. Neste território veio toda a sedução de se utilizar objetos e símbolos na interface do homem com o computador: A computação gráfica. O

segundo grande passo nesta evolução deste contexto seria armazenar esta este processo simbólico convivendo com o registro de letras e números.

2. MARCO TEÓRICO

A estrutura, a integridade e uso da informação utilizando novas interfaces comunicacionais na moderna aviação.

Existem modelos que enfatizam os aspectos sintáticos e estruturais dos dados sem considerar o significado das informações ou o relacionamento próprio e lógico entre eles (MARTINS, 2010). As pesquisas científicas sempre procuram evoluir no sentido de determinar modelos que representem da melhor maneira os dados de uma abordagem, e que organizem os dados em um formato mais próximo da forma como são visualizados e manipulados no mundo real (SARTER et Al, 2010). Seguindo esta abordagem originam-se os sistemas orientados a objeto. Com este modelo é possível uma representação das informações mais próxima da realidade. A característica principal dos sistemas orientados a objeto é a modelagem de dados mais sofisticados e de maior abrangência, armazenando não só a estrutura da informação, mas o seu comportamento também. Isto é possível devido ao modelo ser baseado no paradigma da programação orientada a objeto que segue com intuito de incorporar aspectos comportamentais ou dinâmicos de dados nos formalismos de modelagem, com o objetivo de representar com maior autenticidade a complexidade semântica do mundo real da informação (MARTINS, 2007). No modelo orientado a objetos se usam objetos para estruturar os significados que esta induzindo a alguma definição, tendência esta que foge da codificação tradicional. Uma formação de significado na mente humana é muito mais densa que um conjunto de códigos apoiados em aspectos conceituais (SARTER,1995). Um objeto tem um efeito direto no ser humano, pois “quase não exige um processo de decodificação” já que traz em seu arcabouço muitas mensagens não transformadas em um conjunto de sinais cujo conjunto no processo lingüístico redacional, usando alfabeto registra significados e requer, na interlocução, uma correspondente decodificação. Vide esquema abaixo, na figura 3, o diagrama para realizar a transmissão de uma mensagem de uma pessoa a outra:

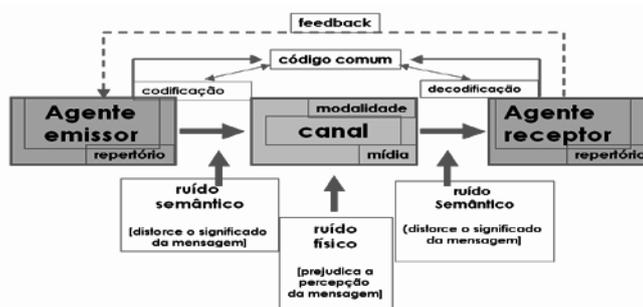


Figura 3 - Transmissão de mensagens entre agentes (figura elaborada pelo autor)

3. CONCLUSÕES

Estes conceitos permearão um conjunto cultural e emocional com forte influência na formação apropriada destas estruturas que servirão de ancoradouro para interpretação e operacionalização dos novos conhecimentos. Um fator contribuinte nos acidentes em aviões é a falta de coordenação entre os elementos envolvidos nos vôos. Apesar das tripulações estarem tecnicamente qualificadas e as aeronaves não apresentarem falhas significativas, alguém que possuía a informação necessária para evitar o acidente não foi suficientemente enfático para transmiti-la a quem era responsável pela decisão a bordo. Essa dia era 27 de março de 1977. Ainda de acordo com o NTSB *nos registros de acidentes*, a sucessão de fatores que contribuíram para este acidente em Tenerife com dois Boeing 747 da KLM e PAN AM e dentre estes: Este piloto (Van Zanten) estava desacostumado com os procedimentos de fonia, fator que contribuiu para "desligar" seu cérebro das mensagens recebidas. Sua imensa vontade de retornar o quanto antes a Amsterdam, aumentava sua ansiedade e diminuía sua capacidade de julgamento, A interpretação errada de informações pela tripulação da PanAm, que errou a saída da pista e não entendeu o inglês deficiente do controlador. Este acidente em Tenerife foi o maior acidente com aeronaves do mundo- 583 mortos e promoveu um grande avanço na área tecnológica, com a introdução de sistemas automatizados no interior das aeronaves. A automação, com o uso mais amplo de computadores agrava o risco de falhas sistêmicas nas aeronaves por várias razões que discutiremos neste trabalho, onde um dos agravantes é a lógica utilizada no processo de capacitação relacionado à tomada de decisões na modelagem de dados e sistematização de processos, que é a tradicional, clássica, cartesiana, positivista, indutiva e booleana. Mas a lógica da mente é difusa e os construtos mentais que servirão de ancoradouros para tomada de decisões fundamentais na ação de transformar em processos computacionais o mundo real, repercutindo na deformação dos subsunçores que serão utilizados por estas pessoas. É neste território que o objeto tem mais influência no funcionamento da mente e formação de significados.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A teoria clássica da representação falha em resolver o problema da intencionalidade: a estocagem de informação na forma de símbolos e códigos, como os utilizados na informática tradicional, cartesiana e *von-newmaniana* e sua manipulação não podem conter o elemento extra-mental ou extra-representacional. As teorias dão credibilidade à existência dos subsunçores, mas como exatamente descrever seus limites e suas relações? Qual nível de concentração

que uma determinada pessoa, em particular deve fornecer no processo de aprendizado/ aculturação, atenção e informação externa capturando imagens e processando a guarda de objetos de significado? O humano os constrói e os transforma apropriadamente para que a operacionalização dos seus significados os torne ativos em uma determinada condição social ou profissional.

Comunicação e coordenação no ambiente de tráfego aéreo

Segundo o FAA, (*Federal Aviation Administration 2004, 2010, 2014*), foram examinadas diversas áreas dentro da aviação onde há uma comunicação e a coordenação insuficientes que possam afetar a operação segura de aviões altamente automatizados. Comunicação e coordenação insuficientes conduziram a incompatibilidades entre as potencialidades de aviões altamente automatizados e o ambiente do serviço de tráfego aéreo, e se encarregou de compartilhar os registros de atividades para identificar vulnerabilidades antes que resultem em um incidente/acidente. Ambas dificuldades entre e intra-organizacional de uma comunicação dentro do FAA podem impedir este órgão ou a Indústria de executar seus papéis respectivos de uma maneira consistente e ideal. A falta da coordenação resultou também ou contribuiu a uma proliferação de comitês técnicos que tratam das publicações idênticas (ou quase idênticas), e pesquisa que está incompleta ou não foi apropriadamente aplicada. Conseqüentemente, é importante para os especialistas destas organizações interagirem constantemente. Uma comunicação e uma coordenação inadequadas entre estes grupos podem resultar nas inconsistências entre as suposições da navegabilidade feitas durante a certificação e o teste operacional de um produto na prática.

5. REFERÊNCIAS

- Chapanis, A. A (1975) Engenharia e o Relacionamento Ser Humano-Máquina, Atlas, S.P.,
- Dekker, S (2002,2012) Investigation Human Error. Likoping, Swedish Centre for Human Factor in Aviation
- FAA Gains Access to Flight Data Recorder Information for Safety Purposes.” Aviation Daily. <http://www.faa.gov/> (Fevereiro 10, 1995). (acessado em 15 de março 2004)
- FAA- Aviation Safety Plan. Published by the U.S. Department of Transportation Federal Aviation Administration, (Fevereiro 1996). <http://www.faa.gov/>(acessado em 15 de março 2010)
- FAA Gains Access to Flight Data Recorder Information for Safety Purposes.” Aviation Daily. (Fevereiro 10, 2002). <http://www.faa.gov/> (acessado em 15 de março 2014)
- Fitts, P. & Jones, R. E.(1947) Analysis of factors contributing to 460 “pilot error” experiences in operating aircraft controls. *Memorandum Report TSEAA-694-12*, Aero Medical Laboratory, Air Material Command, Wright-Patterson Air Force Base, Dayton, Ohio, USA, July 1.
- Green, R. G.; Muir et al. (1993) Human Factors for Pilots. Avebury Technical. Aldershot, England,
- Hawkins, Frank. – (2011) Human Factor In Flight - 384 pags.- Ashgate
- Martins, Edgard, (2010) “Estudo Das Implicações Na Saúde E Na Operacionalização E No Trabalho Do Aeronauta Embarcado Em Modernas Aeronaves No Processo Interativo Homem-Máquinas Complexas,” Thesis, Centro De Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Pernambuco: Brasil, Aug. Pp. 567-612.
- Novak, J. (2012), A Theory Of Education, Second Edition (Draft). Ithaca, N.Y. : Cornell University Press.
- Santos. M.P. et al. A evolução ergonômica nos cockpits de aviões comerciais – Artigo, Congresso ABERGO, Gramado (2001)
- Sarter, Nadine B. and David D. Woods. (1995) “Pilot Interaction With Cockpit Automation: Operational Experiences With the Flight Management System.” *The International Journal of Psychology*, 2(4), p 303-321.
- Sarter, Nadine B. and David D. Woods. ‘How in the world did we ever get into that mode’ Mode Error and Awareness in Supervisory Control. *Human Factors*, 37(1), 5-19, (2010).
- Shappell,S. & Wiegmann,D – (2012) FY03 human Error and General Accidents – pag.4 a 9- FAA- Human Factors Aviation Research Program.(www.hf.faa.gov/krebs acessado em 5-02-2015)

Retrato Falado Automatizado Forense, a substituição do lapis pelo mouse

Forensic Sketch Software, replacing the pencil by mouse

Isnard Martins¹, Edgard Martins²

¹Universidade Estacio de Sá, Brazil; ²Universidade Federal de Pernambuco, Brazil

ABSTRACT

Studies on the technical limitations in computer applications for the production of graphic works has been the subject on discussions at art forums and academic forums. The boundaries between the real world and the virtual world are so close, that in many cases it becomes very difficult to identify their differences. This discussion also covers legal professionals about the validity of using automated tools for image production spoken for forensic purposes and authenticity of its results for forensic purposes. Often, we observe the dissemination of facial drawings sketches produced by manual process in newspapers and other electronic media, despite current advances in graphics software to support and production through automated processes. In this article we deepen the basis of this discussion to demonstrate how the automation evolution of this forensic tool is based on ergonomic principles necessary for measurement of critical processes used in building compositions produced through interviews and interactions

KEYWORDS: Sketch Software, Facial Recognition, Graphic Software

1 - O RECONHECIMENTO FACIAL

Os indivíduos apresentam a capacidade natural de reconhecimento de pessoas através da identificação dos traços faciais básicos que os caracterizam. Apesar da frequente semelhança apresentada entre diversos indivíduos, o conjunto combinado destes traços faciais são únicos e singulares. Desde a tenra idade aprendemos a identificar as pessoas por determinado período, pois os traços faciais vão apresentando alterações morfológicas com o envelhecimento natural do indivíduo, como olhos, boca, nariz, formato do rosto, queixo, tornando-se permanentes após a juventude, sendo decisivos no sistema de reconhecimento facial. Pontos marcantes da face ajudam estabelecer a imagem do indivíduo, como distância entre os olhos, distância entre olhos e a ponta do nariz, linhas nasolabiais, imperfeições e assimetrias faciais, dentre outros (Jobim, 2014). As dificuldades no processo de reconhecimento surgem em decorrência das semelhanças existentes entre traços faciais comuns, particularmente entre indivíduos de mesmo grupo étnico, região geográfica ou grupo social. Por outro lado, alguns traços como cabelos e outros pelos faciais, podem ser modelados sem auxílio de cirurgia estética pelos indivíduos, diferentemente dos olhos, boca, nariz, formato do rosto, queixo, pois são característicos dos modismos sociais.

2 - EVOLUÇÃO DO RETRATO FALADO

O retrato falado ao longo dos anos vem apoiando atividades de captura de malfeitores em todo mundo, situando-se como uma das mais eficientes ferramentas periciais disponíveis na área policial. Seu alcance pode ser medido pela simplicidade de seus métodos e pela facilidade da sua aplicação nos meios policiais, que busca, através do apoio popular, a identificação de indivíduos desaparecidos ou malfeitores, confrontados contra fotografias ou descritivos divulgados em mídias jornalísticas. Em sua mais antiga forma de construção, o retrato falado é produzido por experiente desenhista e finalizado após sucessivas interações obtidas como resultado de entrevista desenvolvida com testemunha presencial da ocorrência policial (Borges et al, 2014). Em tempos não muito distantes, desenhos artesanais baseados em relatos geravam avisos com oferta de recompensas por criminosos e foragidos da lei. O exemplo real ilustrado na Figura 1, extraído da Biblioteca do Congresso Americano, ilustra uma oferta pela captura do conhecido pistoleiro Jesse James.

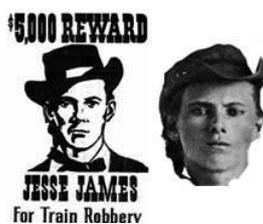


Figura 1 - Retrato Falado e Fotografia de Jesse James

A percepção do modelo mental a ser relatado passa por estágios de equalização, até que se produza a melhor identificação da face pesquisada, ultrapassando as diferenças culturais entre entrevistado e entrevistador, bloqueios e outros fatores impeditivos para finalização do trabalho. A precisão do Retrato Falado está relacionada com fatores não dependentes apenas da boa memória, capacidade de observação ou eventual trauma do entrevistado. Entrevistado e entrevistador constroem uma representação na memória com base em informações visuais e linguísticas. Os sistemas

manual e automatizado apresentam vantagens e desvantagens para suportar esta representação. O processo manual é geralmente produzido por um indivíduo com habilidade artística e capacidade de obter, através de uma entrevista, a imagem mental descrita pelo entrevistado. É um trabalho artístico, sendo por esta razão, singular. Trata-se de uma habilidade rara e escassa. A composição do desenho é desenvolvida de acordo com informações prestadas, substituindo-se os rascunhos mediante evolução do modelo (Borges et al, 2014). Ferramentas alternativas foram desenvolvidas para suprir esta demanda, como o sistema de acetatos transparentes superpostos ou projetos automatizados que possibilitam ao profissional com pequena ou nenhuma habilidade artística, produzir, em escala, retratos falados, com qualidade fotográfica e grande fidelidade com o relato do entrevistado (Martins, 2003).

A evolução do Retrato Falado manual para um sistema automatizado considera a substituição de um método simples e flexível voltado para composição de um desenho produzido por um virtuoso desenhista por outro modelo sistêmico que possibilite atender alternativas antropométricas, biótipos, etnias, particularidades faciais, dinâmica particular e temporal dos modismos sociais e as facilidades de operação por um entrevistador não especializado em computação gráfica. A substituição do desenho manual pelo programa em computador deve atender a atributos de usabilidade que satisfaçam a ambos: entrevistado e entrevistador. Dada a subjetividade natural, característica dos atributos fornecidos pelo entrevistado, a tarefa do entrevistador interpretá-los de forma correta e transferi-los para o trabalho a ser desenvolvido produz diversos níveis de dificuldades. A diferenciação entre os referenciais dos interlocutores pode introduzir na tarefa muitos ciclos de tentativa e erro para aproximação da semelhança desejada. A percepção do modelo mental a ser reproduzido passa por diversos estágios de equalização até que traduza a melhor identificação da face registrada, ultrapassando as diferenças culturais, bloqueios e outros fatores impeditivos de tempo para finalização do trabalho. A precisão do Retrato Falado está intimamente relacionada com fatores não dependentes apenas da boa memória, capacidade de observação ou eventual trauma do entrevistado.

No sistema automatizado, a interação com detalhes faciais é realizada sobre uma base de moldes pré-armazenados, que, gradualmente, são selecionados de acordo com as memórias relatadas do entrevistado. As imagens são decompostas em traços faciais representando características antropométricas distintas e que podem ser montadas com um quebra-cabeça, até formar uma face que atenda a uma determinada descrição.

A simplicidade de obtenção do modelo manual apresentado na Figura 1 contrasta com a qualidade do acabamento e realismo do modelo automatizado apresentado na Figura 2, realçado pelo realismo fotográfico do sistema de moldes implantado. O sistema automatizado no exemplo apresentado na Figura 2 utiliza em sua base de moldes faciais referenciais antropométricos de Bertillon (Borges et al, 2014) que propicia usabilidade no processo seletivo de moldes para o entrevistado, além de sistema ergonômico de navegação ao entrevistador (Borges et al, 2014). Segundo Moraes (1992), esquemas antropométricos são de grande valia quando se deseja a construção de componentes, com base em informações humanas. O uso de esquemas antropométricos com medidas dos usuários extremos possibilita a identificação das variações dimensionais de usuários dotados de perfil atípico.



Figura 2. Retrato Falado Automatizado. Produção PhotoComposerPlus 2013

A diferenciação entre os referenciais dos interlocutores pode introduzir na tarefa, muitos ciclos de tentativa e erro para aproximação da semelhança desejada. A percepção do modelo mental a ser reproduzido passa por diversos estágios de equalização até que traduza a melhor identificação da face registrada, ultrapassando as diferenças culturais, bloqueios e outros fatores impeditivos ou de tempo para finalização do trabalho. As combinações possíveis dos atributos faciais (olho, cabeça, boca, nariz, queixo, cabelo, rugas, sobrancelha, pelos faciais, traços e cicatrizes) produzem uma incontável matriz de possibilidades distintas de faces alternativas, segundo tamanho, tipo, altura, largura, cor da pele e presença do atributo na imagem facial desejada. A partir destes recursos sistêmicos, entrevistador e entrevistado iniciam uma busca pela composição de uma face que melhor se aproxime do mapa mental de traços faciais observados, muitas vezes em breve tempo e sob intensa emoção de um crime em andamento ou recém ocorrido. A imprecisão verbal permite formular julgamentos quando é impossível qualquer asserção quantitativa precisa Cohen (1973), permitindo a introdução de lembranças distorcidas e erros no relato verbal.

Borges et al (2014) destacam a importância da entrevista, geralmente representando um momento de aflição para o entrevistado. Considerando o processo interpretativo complexo da entrevista, os protocolos verbais não constituem a representação absolutamente fiel dos processos ou atividades do pensamento dos entrevistados (Amaral, 2004). Os modelos de apoio gráfico oferecidos pelo Sistema Automatizado são fundamentais no apoio à entrevista que está sendo desenvolvida.

3 - USABILIDADE PARA OS ATORES ENVOLVIDOS NA PRODUÇÃO DO RETRATO FALADO

Van Dijk (2002) cita a diferença existente entre a representação do evento crítico a ser relatado e a história do evento. Na última, teremos uma versão do evento já codificada pelo locutor. Acrescenta ainda que a característica comum a ambos os processos é o fato de tanto quem testemunha como quem escuta a história construir uma representação na memória com base em informações visuais e linguísticas, respectivamente. Apresentamos um resumo do processo interativo observado na operação de um Sistema automatizado de Retrato Falado, sob a ótica ergonômica, considerando a usabilidade do entrevistado e entrevistador. O sistema de navegação do programa necessita de referenciais antropométricos que relacionem as proporções dos moldes apresentados, oferecendo coerência e distinção entre as relações do grande e o pequeno, o masculino e feminino, o velho e o novo. O sistema deve oferecer ao entrevistado um mosaico de opções de moldes faciais multirraciais tão amplo suficiente que possibilite a identificação do maior número de opções antropométricas, sem tornar a navegação, entretanto complexa. A Figura 4 apresenta um mosaico de opções para seleção do tipo de cabeça oferecidas na composição de um Sistema automatizado.



Figura 4 - Painel de opções para seleção do tipo da cabeça. PhotoComposerPlus, 2013

O Sistema deve oferecer ao entrevistado opções de alterações rápidas das opções selecionadas, aproveitando as lembranças fundamentais dos traços faciais relatadas. Apresentar o retrato final com melhor acabamento gráfico possível, tão próximo quanto possível da imagem mental do entrevistado e uma fotografia de qualidade. Para o entrevistador é fundamental um sistema que ofereça ótimas facilidades de navegação nos moldes faciais e simplicidades funcionais para geração de modelos automatizados de um retrato falado. Após a fase de preparação do retrato falado é inevitável que alguns retoques sejam aplicados para que se obtenha máxima fidelidade do produto final construído. Estes retoques são tão particulares que seria impraticável prevê-los em qualquer escala na fase de modelagem. O Sistema automatizado deverá prover recursos gráficos para desenvolvimento dos retoques na arte final do modelo obtido.

4 - CONCLUSÕES

O computador poderia substituir um virtuoso artista em seu trabalho manual? Esta dúvida outrora discutida nos meios policiais envolvendo o processo de sintetizar a arte inerente à produção de retrato falado através de recursos automatizados, cedeu lugar a ferramentas distintas da tinta e do pincel, não havendo mais espaço racional para a sua discussão. Apesar da automação dos processos gráficos, a produção confiável de um retrato falado ainda pode ser considerada uma síntese da arte que envolve todos os passos para a sua construção. A verbalização do pensamento consiste na execução de uma tarefa acompanhada pelo relato contínuo do fluxo dos pensamentos que estão na memória a curto prazo (Ericsson & Simon, 1993). A interação gerada pelas entrevistas busca uma otimização das chances de acertos pelo método de aproximações, tentativa e erro. A tarefa do entrevistador de interagir com o modelo mental do entrevistado e registrá-lo sob forma de um produto gráfico próximo a uma foto deve-se às facilidades e à evolução dos recursos gráficos presentes nas novas gerações de microcomputadores e softwares de uso doméstico e profissional. O sistema automatizado para produção do retrato falado representa a interface entre o entrevistador e o entrevistado em ambiente de intensa interação, intermediada pela representação digital dos traços faciais armazenados no banco de moldes. A linguagem aplicada nas entrevistas requer essencialmente usabilidade na representação ergonômica dos recursos digitais empregados para busca de seus melhores resultados.

5 - REFERÊNCIAS

- Amaral, Rosa. 2003 A Metáfora na Compreensão e Interpretação do Texto Literário Departamento de Psicologia, *Tese de Doutorado*. Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação Universidade do Porto, Portugal
- Borges, Albani; Galante, Helvético; Silva, Moacir. 2013. Retrato Falado e Desenho Para Criminalística. *Série Tratado de Perícias Criminalísticas*, Milleniunn, 2ª Ed., Rio de Janeiro
- Cohen J. 1973. O Pensamento Matemático nas Ciências do Comportamento. Editora Renes, Rio de Janeiro
- Ericsson, K. A., & Simon, H. A. 1993. Protocol analysis – (ed. rev.). Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Jobim, L; Costa, R, Silva, M.2014. Identificação Humana. *Identificação pelo DNA, Identificação Médico Legal, Perícias Odontológicas* (Vol II), Milleniunn, 2ª Ed., Rio de Janeiro
- Martins I, & Martins E. 2014. O Impacto da Retórica em Relatórios e Descritivo de Eventos Críticos. Sho2014, Guimarães, Portugal.
- Martins, Isnard. 2003. Tools Ergonomics for the Graphic Reproduction of Facial Images: Man or Computer Production Anais do Congresso Internacional de Design da Informação, Recife, Pernambuco, Brasil.
- Moraes, Anamaria. 2002. Design e avaliação de interface - Editora iUsEr, Rio de Janeiro, 2002
- PhotoComposer Plus - *Software Retrato Falado*. Rio de Janeiro Martins, I. 2013.
- Van Dijk, T. A. 2002. Cognição, Discurso e Interação. Editora Contexto, Rio de Janeiro, 2002 (Pág 14).

Convergência Digital, a aproximação do limite da Inteligência Computacional

Digital Convergence, the approach of Computational Intelligence limit

Isnard Martins¹, Edgard Martins²

¹Universidade Estácio de Sá, Brazil; ²Universidade Federal de Pernambuco, Brazil

ABSTRACT

New and sophisticated innovations are introduced in communication systems based on characteristics evolutions of technology. These new technologies work as a thread that integrates and disseminates the growing potential of human knowledge distributed and stored in digital media across the globe. The implications of digital convergence in economic and social everyday life of the contemporary world are profound. The economic organization of market for digital media industries fastest growing in the world begin to show changes and definition the trends of its models globally, using the Internet as a umbilical cord, as a common standard for transacting contents and messages in different available media formats. In this article we explore some of these digital limits of convergence and integration of the individual in world of changes that affect their behavior and social life.

KEYWORDS: Digital Convergence, Computational Intelligence, Information Society

1. INTRODUÇÃO

O pensamento de Minsky (1973), com notória atuação nos campos da inteligência artificial e estudos cognitivos, concentrava as suas maiores questões em dúvidas sobre a existência de máquinas inteligentes: "A ideia de uma máquina inteligente parece implausível. Pode um computador ser realmente inteligente? Na antiguidade, concentrávamos o conceito da inteligência computacional menos nos aplicativos (recursos de software) que em seus recursos físicos (Hardware) que apresenta propriedades estritamente materiais (Martins, 2014). Na década 1970, significativa parcela dos custos relativos às soluções automatizadas estavam residentes no Hardware, restando ao software em valor meramente residual. Esta tendência, no entanto, foi revertida a partir dos anos 80. A inteligência e custos das soluções procuraram as suas maiores e expressivas parcelas nos aplicativos, sistemas operacionais e sistemas de suporte e segurança computacional.

A sociedade da informação pode ser entendida como um estágio de desenvolvimento social que capacita seus membros, representados pela população, empresas e poder público, compartilharem informações instantaneamente, independentemente de suas localizações, através da utilização de recursos adequados de acesso. Nesta organização, a Sociedade pode armazenar e gerar as suas próprias informações, disseminá-las e acessar outras informações geradas por terceiros. Estas facilidades provocam mudanças comportamentais que afetam valores sociais, produzindo transformações que alteram atitudes e comportamentos e geram impactos na forma como os seus membros se relacionam e constroem o seu conhecimento (Palhares, 2013).

Não é possível apresentar um horizonte ou limites das implicações de tais transformações neste cenário de mudanças, no entanto, aspectos fundamentais e significativos promovidos na estrutura do mercado, encontram-se visíveis. A adoção de melhorias tecnológicas promovidas nos microprocessadores, associadas à padronização de protocolos comuns entre segmentos e equipamentos, permitiu os primeiros passos efetivos para a integração e convergência entre diferentes áreas, como computadores, telecomunicações, mídias e negócios (Mueller, 1999).

2. ANTECEDENTES

Nos anos 50, anteriormente às mídias digitais, diferentes formas de serviços de comunicação integravam discretas cadeias de componentes que restringiam formas distintas de comunicação e conteúdo. A cadeia de serviços de comunicações analógicas integrava verticalmente o sistema telefônico, telégrafo, radiodifusão, cinema, publicações, dinheiro e documentação através de cadeias conectadas a uma específica forma de conteúdo, rede de distribuição e tipo de periférico. Existia alguma relação entre estas cadeias de suprimento, particularmente quando funcionalmente situadas nos sistemas de transmissão. Entretanto, na maior parte do tempo estes serviços operavam como redes independentes. Não existia sistemas de cartão crédito, sendo os sistemas de transferência de fundos neste período muito limitados. Os receptores de radiodifusão e sistemas de pagamento para trilhas sonoras, igualmente utilizavam discretas tecnologias aplicadas. Há vinte anos, imaginava-se que a convergência conduziria à uma gigantesca consolidação, ocorrendo uma fusão global das mídias que seriam integradas em um grande monopólio vertical. Um verdadeiro pesadelo eletrônico projetava um cenário que combinava as mídias em uma estranha fusão formada pelos Correios, Microsoft e Empresa Telefônica (Wicklein, 1980).

3. CONVERGÊNCIA DIGITAL

Na verdade, algo mais próximo do oposto ocorreu nos dias atuais. Um grande poder de processamento de baixo custo permitiu uma desagregação na cadeia de valor das comunicações em nichos especializados.

Provedores de informações distanciaram-se do modelo vertical, especializando-se em nichos funcionais da cadeia de valor. Segundo Mueler (2015), a esperada unificação entre a informática e telecomunicações, como consequência do modelo horizontal, não ocorreu dentro do que ficou conhecido como "paradigma digital". Os fabricantes de dispositivos eletrônicos, provedores de informações, provedores de aplicações e prestadores de serviços optaram por

alternativas gradualmente mais diversificados e especializadas dentro do segmento. O “paradigma digital”, no entanto, vai tomando a forma de uma integração transversal em diversas formas de comunicação (Bretton & Proulx, 2002).

A inovação tecnológica e evolução dos sistemas operacionais dedicados, passaram a suportar novos dispositivos portáteis que integram múltiplas finalidades no campo educacional, comunicação, processamento e socialização, sofisticados aplicativos de inteligência foram surgindo com mais frequência no mercado, principalmente nos campos da matemática, física e negócios, apoiados por sistemas de mineração de dados, redes neurais e modelos emuladores do comportamento humano (Martins, 2014).

A convergência digital concentrou muitas de suas funções em dispositivos do que no passado apenas cumpria as funções de telefonia. Secretaria eletrônica, Pager, agenda e apoio pessoal de contatos foram algumas de suas preliminares expansões. Gradualmente, e fortemente impulsionado pelas facilidades computacionais integradas, redes sociais e ampliação das mídias de navegação, os dispositivos, outrora restritos aos contatos telefônicos, migraram através de rápido crescimento, para dispositivos, cuja classificação como telefone, computador portátil, unidade de entretenimento e ferramenta de apoio eletrônico pessoal fica complexo e indivisível.

Estamos caminhando rapidamente para integração entre o “dispositivo convergente” e sistemas dotados de funções específicas para integração aos meios de pagamento, em substituição ao cartão de crédito, criando mais uma ampla gama de funcionalidades para os largos passos da convergência digital.

Não menos notável tem sido a miniaturização do hardware, que integrado às novas funcionalidades de software oferecem interessantes funcionalidades para portabilidade de “dispositivos integradores convergentes”, como relógio, que além das funcionalidades anteriores, suporta monitoração e alertas de saúde de seu usuário. Apropriadamente chamados de “relógios espertos” ou “relógios especialistas” passam também a oferecer acesso às funções de produtividade e funções específicas para prática de esportes, útil para aqueles cujas atividades cotidianas dificultaria a portabilidade de um telefone inteligente.

Alguns obstáculos, anteriormente intransponíveis, como a linguagem, estão recebendo recursos para permitir a integração automática ou semiautomática entre indivíduos, encurtando as fronteiras físicas e aproximando as fronteiras virtuais entre população geograficamente distanciadas e de origem nativa heterogênea.

Segundo Vidal (2005), uma corrente de pensamento denominada Inteligência Artificial Forte advoga que o entender, o sentir e o mesmo a consciência emergem espontaneamente da execução de programas inteligentes. Destarte, uma máquina que execute um programa bastante sofisticado e capaz de simular a inteligência humana em detalhes estará sentindo e entendendo o que executa além de ter consciência de si mesma.

Kemeny (1973) questionou a possibilidade de pensamento das máquinas. Esta questão tem ocupado cientistas e pesquisadores voltados para a construção de máquinas “inteligentes”, despertando a necessidade de um padrão que possa mensurar a inteligência que uma máquina possui. Como avaliar o nível de “consciência” de uma máquina em relação ao meio que a circunda? Segundo Vidal (2005) esta medida de inteligência estaria diretamente relacionada com a capacidade que uma máquina apresenta de resolver um problema matemático ou lógico. Podemos ainda, testar a compreensão que uma máquina sobre a linguagem humana? Estas perguntas desafiaram o matemático inglês Alan Turing na década dos anos 30. Para Turing (Martins, 2014), o meio de verificar a inteligência de uma máquina seria através de um teste no qual a máquina seria colocada em uma sala fechada e teria de imitar o ser humano ao responder perguntas.

Estamos convivendo de forma integrada em nosso dia-a-dia com dispositivos inteligentes, como veículos, sensores, aeronaves e residências automatizadas. Dispositivos inteligentes habitam e simulam funcionalidades humanas em substituição à eventuais perdas acidentais ou congênitas. O ilustre professor Steve Hopkins, encontra-se integrado a uma “cadeira inteligente”, projetada para funcionar como um computador que “entende” o usuário e cuja Tecnologia comunica-se, em rede, com o meio ambiente, transmitindo seus dados biométricos.

4. CONCLUSÕES

A combinação eficiente entre os dois elementos básicos, hardware e software, contribuiu essencialmente para integração dos benefícios dos sistemas especialistas no campo da medicina, transportes, ciências humanas, aviação, e também presentes em residências, edificações e eletrodomésticos. São os chamados sistemas inteligentes, dispositivos embarcados e permitem o estacionamento automático de automóveis, trens que dispensam condutores, analisadores de negócios e mercado e simuladores de processos industriais. O exato significado de Inteligência humana apresenta conceitos ainda muitos complexos. Várias definições seriam possíveis, como, por exemplo, a capacidade de lidar com situações novas de forma eficiente. Nesta definição, situações antigas com as quais já sabemos lidar não seriam, agora, bons testes de inteligências, uma vez que possuímos para elas uma resposta ou ação definida a priori. Segundo Vidal (2005), talvez, os antigos desafios estejam no momento mais apropriadamente ligados aos nossos hábitos ou condicionamento do que propriamente com a nossa inteligência e sua capacidade criativa de vencer obstáculos novos.

5. REFERÊNCIAS

- Bretton, P, Proulx, S. *Sociologia da Comunicação*. São Paulo: Loyola, 2002
- Kemeny John. *O homem encarado como Máquina. O Pensamento Matemático nas Ciências do Comportamento*. Editora Renes, Rio de Janeiro, 1973
- Martins, I. *Sistemas Inteligentes – Epistemologia*, Coleção Biblioteca Cultura, 2014, Artigos Técnicos.
- Minsky Marvin. *Inteligência Artificial. O Pensamento Matemático nas Ciências do Comportamento*. Editora Renes, Rio de Janeiro, 1973
- Mueller M. *DIGITAL CONVERGENCE AND ITS CONSEQUENCES. The Economics And Politics Of The New Media*, Taylor & Francis, 2014

Palhares M, Silva R, Rosa R, As Novas Tecnologias Da Informação Numa Sociedade Em Transição. UNIUBE. disponível em www.ies.ufpb.br/ojs/index.php/ies/article/viewFile/9586/7762. Consulta em outubro 2015

Vidal L.A. *DataMining*. Editora Ciência Moderna, Rio de Janeiro, 2005.

Wicklein J., *Electronic Nightmare: The New Communications And Freedom*. New York: Viking Press, 1980

Avaliação do parâmetro SEAT em motoristas de autocarros urbanos

SEAT parameter assessment in urban buses

Maria Luisa Matos¹, Paulo Roberto da Costa², J. Santos Baptista³

¹Laboratório de Prevenção de Riscos Ocupacionais e Ambientais (PROA/LABIOMEPE), UP / Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG), Portugal; ²Laboratório de Prevenção de Riscos Ocupacionais e Ambientais (PROA/LABIOMEPE), CTISM / Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Brazil; ³Laboratório de Prevenção de Riscos Ocupacionais e Ambientais (PROA/LABIOMEPE), UP

ABSTRACT

Whole Body Vibration is a main concern in many working activities. One of those is the urban bus drivers. So, in this study, the main goal is to evaluate the quality of the different seats used in the different bus of an urban transport company, using the SEAT (Seat Effective Amplitude Transmissibility) parameter. For that, the RMS (Root Mean Square) on the seat and on the floor of the bus was evaluated. It was found a decrease in SEAT value between 20% and 35% for seats with regulation's control and a small increase in SEAT value for seats without regulation. However, the smallest RMS values were found in a small bus with no seat regulation. So cannot be established any direct relation between SEAT and the RMS / comfort values for the seat of the urban buses. However, SEAT parameter is an excellent indicator of seats' capacity to reduce the RMS values and, consequently, to analyze the quality of those equipment.

KEYWORDS: Whole Body Vibration, Bus, Urban Bus Driver, SEAT, RMS

1. INTRODUÇÃO

A exposição ocupacional a Vibrações de Corpo Inteiro (VCI) transmitidas a motoristas de autocarros tem origem nas vibrações mecânicas dos veículos que conduzem durante a realização das suas tarefas diárias. Como consequência desta exposição surgem problemas mais ou menos graves, que podem ir desde a simples sensação de desconforto, até à incapacidade para executar as tarefas diárias. Estes efeitos foram expressos com bastante evidência em diversos estudos direcionados, não só para a avaliação desta exposição ocupacional específica, mas também para a implementação de medidas de prevenção com o objetivo de eliminar ou reduzir os riscos ocupacionais associados a esta atividade laboral (Rehn, 2005; Tiemessen, 2007).

Segundo Paddan e Griffin (2002), a exposição a VCI em pessoas sentadas é altamente influenciada pela dinâmica do assento, considerando-se, em alguns casos, a resposta dinâmica do assento como um fator preponderante para controlar a exposição a vibrações. No entanto, existe ainda algum desconhecimento sobre a magnitude da variação da eficácia do assento dos veículos, seja no sentido da atenuação ou da amplificação das vibrações, exigindo estudos direcionados que identifiquem em que medida é que a dinâmica do assento influencia a exposição ocupacional dos condutores, no que se refere a VCI.

De acordo com muitos autores, a avaliação do parâmetro SEAT (*Seat Effective Amplitude Transmissibility*), permite estimar a atenuação ou amplificação do assento na transmissão das vibrações. Esse valor é obtido pelo cálculo correspondente ao rácio entre a VCI medida na vertical do assento e a VCI na direção vertical medida no piso do veículo, expressando-se em percentagem (Lewis & Johnson, 2012; Nawayseh & Griffin, 2005; Paddan & Griffin, 2002; Thamsuwan, Blood, Ching, Boyle, & Johnson, 2013). No entanto, segundo Melo e Miguel (2000), a quantificação deste parâmetro pode não ser muito fidedigna, uma vez que não traduz completamente o papel do assento na transmissão das vibrações ao condutor. No sentido de contornar este problema, a avaliação da transmissibilidade deve ser realizada por terços de oitava, de modo a que seja possível correlacionar o resultado com frequências de interesse, nomeadamente no que se refere ao fenómeno de ressonância de algumas partes do corpo humano. Deste modo, é possível determinar, para cada banda de terço de oitava, a razão entre os respetivos valores de aceleração eficaz obtidos sobre o assento e no piso do veículo. Esta análise, apesar não possuir o detalhe que permitiria especificar as consequências diretas no corpo humano, possibilita a comparação dos valores encontrados na literatura com os valores obtidos na avaliação levada a cabo neste estudo. Nesse sentido reuniu-se na Tabela 1 uma síntese de resultados do parâmetro SEAT obtidos em alguns desses estudos, considerados na revisão bibliográfica efetuada e que serviram de base a este estudo.

Assim, o objetivo deste estudo é o de analisar o desempenho dos bancos utilizados como meio de transmissão das VCI a motoristas de autocarros de transporte público de passageiros, avaliando o efeito da transmissibilidade pela superfície do assento.

Tabela 1- Estudos que quantificam o parâmetro SEAT.

Autor/Ano	Tipo de pavimento	SEAT (%)
(Lewis & Johnson, 2012)	Autoestrada	101,7 (±1,30)
	Ruas de cidade	106,9 (±1,68)
	Lombas	122,8 (±3,04)
(Paddan & Griffin, 2002)	-	89,2 (64,0-117,3)
(Thamsuwan, Blood, Ching, Boyle, & Johnson, 2013)	Autoestrada lisa	90 (±2,5)
	Autoestrada com irregularidades	86 (±2,6)
	Ruas de cidade	88 (±2,6)
	Lombas	106 (±2,6)

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a concretização dos objetivos, são quantificadas as VCI e avaliada a influência que o tipo de assento pode ter na transmissão das mesmas. Essa avaliação é feita de acordo com as características técnicas de cada assento, podendo a atenuação ou amplificação das VCI ser mais ou menos relevante. (Blood & Johnson, 2012).

Neste artigo a exposição a VCI é avaliada em três modelos de autocarros urbanos (A-standard, B-articulado e C-minibus) conduzidos por dois motoristas profissionais (1 e 2) com alturas e pesos distintos. O trajeto foi previamente definido, por forma a contemplar variação do tipo de pavimento (empedrado e asfalto). Foram utilizadas três regulações diferenciadas do banco em cada tipo de autocarro e para cada motorista.

As viagens no percurso selecionado têm um tempo médio de cerca de 16 minutos, com 25% de piso empedrado e 75% de piso com asfalto. Este percurso de teste inclui três paragens em semáforos, três paragens para entrada e saída de passageiros e duas rotundas.

Foram escolhidos propositadamente dois motoristas entre as várias centenas de motoristas da empresa, pelas suas características pessoais específicas e muito distintas, no sentido de obter a maior diferença possível entre os resultados obtidos e facilitar a análise dos resultados deste teste preliminar. O motorista 1 pesa 68,9 kg e tem 1,86m de altura. O motorista 2 pesa 105,4 kg e mede 1,73m. Foram selecionadas três regulações, das quais, uma corresponde aproximadamente ao peso do motorista e as restantes correspondem a regulações disponíveis neste tipo de banco, uma acima e outra abaixo da regulação recomendada. O resumo da regulação dos bancos para cada tipo de autocarro e para cada um dos motoristas é apresentado na Tabela 2. O banco do autocarro, C-minibus, não possui regulação de rigidez do assento. Foram realizadas 4 viagens (duas de ida e duas de volta) em dois dias distintos.

Tabela 1 - Regulação dos bancos, função do tipo de autocarro e para cada um dos motoristas.

Autocarro A - Banco Esteban FA-416E						
	Motorista 2			Motorista 1		
Posição Regulação	120 Kg	105 Kg	80 Kg	80 Kg	70 Kg	60 Kg
Autocarro B - Banco ISIS 6860/875NTS						
	Motoristas 1 e 2					
Posição Regulação	Macio			Duro		

2.1. Equipamentos de medição utilizados

Foi utilizado um equipamento de seis canais o que permitiu efetuar a medição e quantificação das vibrações, em simultâneo na superfície do assento e no piso do veículo. Foi utilizado um equipamento de medição da marca SVANTEK, modelo SV 106. Na Figura 1 podem ver-se os acelerómetros modelo Svantek SV 100 Human Vibration Meter/Analyser utilizados para recolha de dados devidamente posicionados no assento e no piso da viatura.

Os equipamentos de medição utilizados cumprem os requisitos da normalização e legislação em vigor, concretamente a norma NP ISO 2631:2007. A transferência dos dados recolhidos foi feita utilizando o software SVAN PC ++, versão 2.2.8 da SVANTEK e alguns dos dados foram também trabalhados com o Excel do Microsoft Office.



Figura 1 - Acelerómetro utilizado para medição das VCI no assento e no piso, respetivamente.

2.2. Efeito da transmissibilidade pela superfície do assento

A avaliação do comportamento dinâmico do assento, é estudada através da transmissibilidade da vibração com base no parâmetro SEAT. Este representa a razão entre os valores da aceleração ponderada obtidos para o eixo z, respetivamente, sobre o assento e sobre o piso do veículo. O cálculo é feito segundo a equação (1) (Melo, R., 2006):

$$SEAT_{r.m.s \%} = \frac{a_{wz} \text{ assento}}{a_{wz} \text{ piso}} \times 100 \quad (1)$$

Para efeitos de avaliação de resultados, se a relação entre os valores do assento e do piso for superior a 100% significa que a aceleração lida no assento se apresenta superior à aceleração lida no piso, o que significa que o assento amplifica a vibração. Se, pelo contrário, a relação for inferior a 100%, a aceleração medida no piso é superior à aceleração medida no assento, tendo neste caso, o assento um efeito atenuador na transmissão da vibração.

3. RESULTADOS

Na Tabela 3 encontram-se os valores médios obtidos para avaliar a influência do assento na transmissibilidade das VCI. Fazendo uma análise aos dados apresentados na Tabela 3, verifica-se que não há uma relação direta entre um menor valor do parâmetro SEAT e um menor valor de RMS no assento. Este facto ocorreu com o assento do autocarro A, para o motorista 1, em que o menor valor de RMS no assento ocorre para a regulação 70 kg e o menor valor de SEAT para 60 kg. No mesmo sentido, para o autocarro C (sem regulação do assento) o menor valor de RMS ocorre para o motorista 2, enquanto o menor valor de SEAT é encontrado para o motorista 1.

Também de acordo com os resultados apresentados na Tabela 3, é possível afirmar que a um menor valor de SEAT não corresponde necessariamente um menor valor de RMS no assento. Os menores valores deste parâmetro ocorrem para o autocarro C, o qual apresenta, em simultâneo, os maiores valores de SEAT.

Tabela 2 - Quantificação do parâmetro SEAT.

Autocarro	Motoristas	Regulação do Banco	RMS _{assento} (m/s ²)	RMS _{piso} (m/s ²)	SEAT (%)
A	1	80kg	0,302	0,406	74,5
		70kg	0,279	0,374	74,6
		60kg	0,285	0,393	72,4
	2	120kg	0,300	0,420	71,5
		105kg	0,287	0,416	68,9
B	1	80kg	0,273	0,417	65,5
		Macio	0,279	0,352	79,3
	2	Duro	0,323	0,374	86,4
		Macio	0,283	0,376	75,2
		Duro	0,300	0,366	82,0
C	1	Sem Regulação	0,267	0,264	101,1
	2	Sem Regulação	0,264	0,261	101,5

RMS - raiz quadrática média.

4. CONCLUSÃO

Perante a análise aos resultados apresentados na Tabela 3, pode-se concluir que embora o parâmetro SEAT seja um bom indicador da capacidade de absorção de vibrações por parte do assento, isso não significa que, a um menor valor desse parâmetro corresponda um menor valor de RMS para o motorista. Assim, de acordo com os resultados obtidos, não ficou estabelecida uma relação direta entre o valor do parâmetro SEAT e o parâmetro RMS/Conforto do motorista.

Com uma suspensão adequada, é possível mesmo com um assento sem regulação e, consequentemente com valores de SEAT mais altos, obter valores de RMS muito baixos como ocorrem no autocarro C.

Nos autocarros A e B, o assento pode proporcionar uma atenuação de RMS entre 20% e 35 %, medidos pelo SEAT, o que são valores significativos. De acordo com os resultados obtidos, um maior peso por parte do motorista parece melhorar os resultados obtidos, ou seja, um motorista mais pesado estará sujeito a menores valores de RMS. Outra conclusão interessante, é que nem sempre a regulação recomendada pelo fabricante corresponde à regulação da qual resultam melhores condições de trabalho para o motorista. Daqui se conclui a necessidade de solicitar aos fabricantes um maior cuidado nas indicações de regulação fornecidas e da necessidade de efetuar a medição do parâmetro SEAT e das vibrações nos assentos das viaturas da empresa.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio do governo brasileiro fornecido através da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES/DGU proc. BEX 7300/14-0.

6. REFERÊNCIAS

- Blood, R. P., & Johnson, P. W. (2012). Quantifying whole body vibration exposures in metropolitan bus drivers: an evaluation of three seats. *Noise notes*, 11(1), pp. 61-70.
- Lewis, C. A., & Johnson, P. (2012). Whole-body vibration exposure in metropolitan bus drivers. *Occupational Medicine*, 62(7), pp. 519-524.
- Melo, R. B., & Miguel, A. S. (2000). Occupational exposure to whole-body vibration among bus drivers. *Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, (pp. 177-180).
- Melo, R. M. (2006). *Exposição Ocupacional a Vibrações Transmitidas ao Corpo Inteiro: Fatores Condicionantes na Condução de Autocarros Urbanos*. Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa.
- Nawayseh, N., & Griffin, M. J. (2005). Effect of seat surface angle on forces at the seat surface during whole-body vertical vibration. *Journal of Sound and Vibration*, 284(3), pp. 613-634.
- Paddan, G., & Griffin, M. (2002). Effect of seating on exposures to whole-body vibration in vehicles. *Journal of Sound and Vibration*, 253(1), pp. 215-241.
- Rehn, B. L. (2005). Variation in exposure to whole-body vibration for operators of forwarder vehicles—aspects on measurement strategies and prevention. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 37(3), 831-842.
- Thamsuwan, O., Blood, R. P., Ching, R. P., Boyle, L., & Johnson, P. W. (2013). Whole body vibration exposures in bus drivers: A comparison between a high-floor coach and a low-floor city bus. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 43(1), pp. 9-17.
- Tiemessen, I. J.-D. (2007). An overview of strategies to reduce whole-body vibration exposure on drivers: A systematic review. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 37(3), 245-256.

Eficácia de um programa de ginástica laboral: influência da prática de actividade física no estado de saúde auto-percebido

Efficacy of a workplace physical exercise program: influence of physical activity in health status self-perception

Tiago Matoso¹, Ema Leite¹, Monica Pereira¹, João Carita¹, Ana Fernandes¹, Marília Jorge¹

¹Centro Hospitalar Lisboa Norte, Portugal

ABSTRACT

Several authors and international organizations have raised awareness to the importance of physical activity in disease prevention and health promotion. There are few data available on initiatives directed to reinforcement of physical activities in workplace settings in Portugal. The aims of this study consisted in evaluating the efficacy of a program directed to the promotion of physical activity in a clinical department of a hospital, in terms of self assessed health by the participants / department's healthcare workers and assessing the impact of the program in other variables beyond self-perceived physical health. The program consisted in several sessions of moderate physical activities, three times per week, during three months. Participants completed a questionnaire prior and after the program consisting, mostly, in health status self assessment. Global results concerning self-perception on physical health showed low levels in pain / discomfort and low frequency of symptoms prior and after the participation in the program sessions. Although the program had a limited duration and the level of regularity in professionals participation was not the same for all of them, results showed a decrease in self assessed levels of intensity and frequency of pain / discomfort, when comparing pre and post program data. Results also showed that the reported benefits of the program went beyond physical well-being: participants referred several other benefits related to mental health and establishment of positive interpersonal relationships.

KEYWORDS: physical activity, workplace health promotion, healthcare workers

1. INTRODUÇÃO

São vários os autores e organismos internacionais que têm alertado para a importância da prática de actividade física na promoção da saúde ao longo do ciclo de vida. A Organização Mundial de Saúde (2010) recomenda que os adultos pratiquem pelo menos 30 minutos de actividade física a uma intensidade moderada 5 dias por semana. Essa recomendação também consta no Programa Nacional de Intervenção Integrada sobre Determinantes da Saúde Relacionados com os Estilos de Vida (2004), com o objectivo expresso de “aumentar a proporção de população fisicamente activa”. Outros autores sugerem a prática de actividades vigorosas com a duração mínima de 20 minutos em 3 dias da semana (Haskell et al., 2007; Nelson et al., 2007).

Os resultados destes estudos têm ajudado a compreender a importância da prática regular de actividade física, contribuindo significativamente para prevenir doenças e melhorar a qualidade de vida. Alguns dos ganhos em saúde incluem: melhoria do bem estar geral e auto-estima, melhorias na aparência física e postura, redução significativa na mortalidade prematura, obesidade, pressão arterial, doença cardiovascular, diabetes não insulino dependente, e osteoporose (WHO, 2010). O número total de *disability-adjusted life years* (DALYs) perdidos em 2004, relacionados com a inactividade física, foi estimado em cerca de 8.000.000 na região europeia (WHO, 2013).

No entanto, apesar do reconhecimento da importância da actividade física na promoção da saúde, a maior parte dos portugueses revelam ser pouco activos ou sedentários (Baptista *et al.*, 2012; European Commission, 2014). Este facto tem alertado para a necessidade de se dinamizarem iniciativas relacionadas com a prática de actividade física.

Existem poucos dados disponíveis sobre as iniciativas direccionadas para a prática de actividade física em meio laboral em Portugal, embora estas pareçam ter pouca expressão (European Commission, 2014). As intervenções existentes relacionam-se sobretudo com o estabelecimento de parcerias com entidades externas (nomeadamente protocolos com instituições com infra estruturas desportivas), tendo em vista incentivar a actividade física em horário pós-laboral, muito mais do que com iniciativas implementadas dentro do próprio horário de trabalho (Observatório Nacional da Actividade Física e Desporto, 2011).

Os objectivos deste trabalho consistiram em: 1) avaliar a eficácia de um programa de promoção da actividade física em meio laboral, num Serviço Clínico de um hospital, determinada pela saúde auto-percebida dos participantes; 2) identificar outras consequências da implementação do programa percebidas pelos participantes, para além da saúde física.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foi desenvolvido um programa de ginástica laboral num Serviço Clínico hospitalar, dirigido a todos os profissionais desse Serviço. Um total de 61 profissionais participou no programa, pertencentes a várias categorias profissionais: médicos, enfermeiros, técnicos, auxiliares e administrativos. O programa incluía 3 sessões semanais de exercícios de ginástica laboral (actividade moderada), de 10 minutos cada (sendo que em cada dia, estavam disponíveis dois horários para as sessões, de forma a abranger períodos de trabalho diferentes – manhãs e tardes). As sessões foram dinamizadas por uma Enfermeira do Serviço e decorreram ao longo de 3 meses do ano de 2014. O total de sessões realizadas e acessíveis a cada participante foi de 37.

Antes do início do programa foi aplicado um questionário de avaliação do estado de saúde de cada profissional. Este questionário incluía questões de caracterização socioprofissional (sexo, idade, categoria profissional); caracterização de estilos de vida relacionados com a prática de actividade física, consumo de tabaco, álcool e café; caracterização do estado de saúde geral (doenças diagnosticadas, medicação consumida) e específico, avaliado através da caracterização de sintomatologia músculo-esquelética diversa (intensidade e frequência do desconforto / dor a nível da coluna, membros superiores e inferiores). A intensidade do desconforto / dor foi avaliada numa escala de 0 (sem dor) a 10 (dor muito intensa). A frequência do desconforto / dor foi avaliada numa escala de 1 (alguns dias por semana) a 3 (todos os dias da semana).

Após a implementação do programa, foi novamente aplicado o questionário a todos os participantes, tendo sido acrescentadas algumas questões direccionadas para a avaliação do programa e para comentários ou sugestões, relativamente aos quais foi efectuada análise de conteúdo. As presenças de cada profissional nas sessões foram registadas, já que a participação não era obrigatória.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maioria dos participantes no programa pertencia ao sexo feminino (77%). A média de idades situava-se nos 37 anos. Quanto à prática de actividade física, 48% referiram praticá-la de forma regular. A maior parte referiram não fumar (75%), não consumir álcool habitualmente (85%) e beber regularmente café (82%). Cerca de metade dos profissionais (48%) referiram não ter nenhuma doença diagnosticada.

Os participantes no programa pertenciam a vários grupos profissionais, sendo que a maior parte (56%) pertencia ao grupo dos Técnicos. Do total de profissionais do Serviço 61% participaram em 11 a 20 sessões e cerca de um terço participou em mais de 20 sessões. De salientar que 8 profissionais participaram em mais de 30 sessões. No global, a taxa de adesão às sessões foi bastante positiva, tendo em consideração que decorriam em horário laboral, sem paragens da actividade clínica e obrigando por isso a uma boa articulação entre os profissionais envolvidos.

A Tabela 1 apresenta os resultados comparativos obtidos (médias) a nível da intensidade do desconforto / dor referidos pelos participantes, nos dois momentos em que foi aplicado o questionário (antes e depois do programa de ginástica laboral).

Tabela 1 - médias obtidas a nível da intensidade do desconforto / dor, antes e depois do programa de ginástica laboral.

	Coluna			Membro Superior						Membro Inferior					
	Cervical	Dorsal	Lumbar	Ombro dta.	Ombro esp.	Cotovelo dta.	Cotovelo esp.	Mão dta.	Mão esp.	Coxa dta.	Coxa esp.	Jelho dta.	Jelho esp.	Tornozelo dta.	Tornozelo esp.
Pré Programa	2,21	1,59	2,30	1,48	1,23	0,16	0,13	0,61	0,28	0,05	0,28	0,59	0,61	0,21	0,43
Pós Programa	1,79	0,66	1,70	0,59	0,79	0,05	0,05	0,77	0,44	0,39	0,18	0,49	0,41	0,18	0,16
Varição (A)	0,43	0,93	0,59	0,89	0,44	0,11	0,08	-0,16	-0,16	-0,34	0,10	0,10	0,20	0,03	0,26

Como se pode verificar, os resultados globais revelam níveis ligeiros de intensidade de dor / desconforto para os itens avaliados, antes e após o programa, o que possivelmente reflecte as características da população em estudo (relativamente jovem, sem uma prevalência elevada de doenças associadas, designadamente músculo-esqueléticas). De qualquer forma, estes resultados assumem alguma relevância, até porque alguns estudos existentes (OECD, 2013) apontam no sentido de respostas bastante negativistas dos portugueses neste tipo de questões, pelo menos quando comparados com outros países.

A intensidade de dor/desconforto foi inferior após o programa nas diferentes regiões da coluna e na maioria das zonas articulares. Contudo, foi reportado agravamento da intensidade do desconforto / dor relativamente ao início do programa em algumas zonas corporais (a nível das mãos e coxa direita).

A Tabela 2 apresenta os resultados comparativos obtidos (médias) a nível da frequência do desconforto / dor referidos pelos participantes, nos dois momentos em que foi aplicado o questionário (antes e depois do programa de ginástica laboral).

Tabela 2 - médias obtidas a nível da frequência do desconforto / dor, antes e depois do programa de ginástica laboral.

	Coluna			Membro Superior						Membro Inferior					
	Cervical	Dorsal	Lumbar	Ombro dta.	Ombro esp.	Cotovelo dta.	Cotovelo esp.	Mão dta.	Mão esp.	Coxa dta.	Coxa esp.	Jelho dta.	Jelho esp.	Tornozelo dta.	Tornozelo esp.
Pré Programa	0,90	0,66	0,82	0,56	0,52	0,11	0,05	0,26	0,20	0,05	0,07	0,20	0,25	0,11	0,18
Pós Programa	0,66	0,25	0,56	0,20	0,21	0,02	0,07	0,23	0,16	0,15	0,08	0,20	0,23	0,16	0,20
Varição (A)	0,25	0,41	0,26	0,36	0,31	0,10	-0,02	0,03	0,03	-0,10	-0,02	0,00	0,02	-0,05	-0,02

Tal como com o verificado com a intensidade da dor / desconforto, os resultados globais revelam frequências muito baixas em termos de dor / desconforto para os itens avaliados, antes e após o programa. Verificou-se também uma menor frequência da dor/desconforto após o programa na maioria das zonas corporais, com particular relevo para a zona da coluna e ombro. O aumento ligeiro da frequência do desconforto / dor relativamente ao início do programa foi reportado a nível das coxas e tornozelos.

Os resultados encontrados podem estar relacionados com o facto de serem a coluna e os ombros as regiões corporais onde as exigências músculo-esqueléticas relacionadas com a actividade profissional são superiores. De facto, os autores do programa de ginástica laboral implementado procederam à análise da actividade de trabalho dos profissionais antes

do início das sessões, tendo-se confirmado essa maior exigência a nível dessas regiões anatómicas. Pode ter acontecido que o delinear de exercícios mais direccionados para o reforço de certos grupos musculares (com particular foco na coluna e membros superiores) tenha tido um efeito positivo em termos da diminuição do desconforto sentido a nível dessas zonas corporais.

Uma explicação possível para o facto de ter havido profissionais que referiram agravamento de desconforto / dor, pode significar que, durante as sessões, podem ter sido solicitados grupos musculares não habitualmente trabalhados por essas pessoas.

Os resultados globais em termos da satisfação geral dos participantes com o programa desenvolvido são bastante claros quanto ao elevado grau de satisfação demonstrado por todos os grupos profissionais, nas várias dimensões avaliadas (conteúdos, duração e horários das sessões). 95% dos participantes avaliaram na globalidade o programa como “bom” ou “muito bom”. Para além disso, foi efectuada uma análise de conteúdo aos comentários / sugestões dos participantes. Os resultados revelaram componentes relacionados com o bem-estar físico (44%), bem-estar psicológico (28%) e boa oportunidade de interacção entre profissionais (28%). Estes resultados surgem alinhados com algumas observações de instituições internacionais, que apontam a actividade física em grupo como podendo contribuir para o fortalecimento dos relacionamentos e coesão social (WHO, 2010).

4. CONCLUSÕES

De acordo com os resultados apresentados, a adesão por parte dos profissionais a este programa foi bastante positiva, apesar de se ter constatado que 52% dos profissionais não efectuavam, até então, actividade física com regularidade.

Os resultados globais relativos à auto-percepção do estado de saúde física, revelaram níveis ligeiros de intensidade e baixa frequência de dor / desconforto para os itens avaliados, antes e após o programa. Embora o programa tenha tido uma duração limitada no tempo e se tenha assistido a níveis de regularidade de participação diferentes da parte dos profissionais, podemos afirmar que parece ter havido alguns benefícios com a frequência das sessões de ginástica laboral. De facto, a análise dos dados apresentados, relativos à avaliação da dor /desconforto manifestados pelos profissionais do Serviço entre o momento pré e pós programa, revelou diminuição da intensidade e frequência da dor / desconforto em relação a várias zonas corporais, com particular ênfase a nível da coluna e ombros.

Verificou-se ainda que os benefícios da implementação do programa de ginástica laboral foram para além da saúde física, sendo também referidos pelos participantes aspectos relacionados com a saúde mental (bem-estar psicológico) e o estabelecimento de relações interpessoais positivas.

Esta intervenção sugere que a adopção de intervenções direccionadas para o incentivo da prática de actividade física em meio laboral, pode ter efeitos positivos em termos de saúde física e psicológica auto-percepcionada, contribuindo para a promoção do bem-estar e qualidade de vida dos participantes e capacitando o indivíduo para desenvolver o seu potencial de saúde.

Um dos objectivos de investigação / intervenção futura será dar continuidade às sessões de ginástica laboral e avaliar até que ponto um programa direccionado para a melhoria do bem-estar físico, psicológico e relacional dos participantes poderá relacionar-se com a adopção de estilos de vida activos e saudáveis (em termos da prática de actividade física noutros contextos que não o laboral, mas também na diminuição dos consumos de tabaco ou de bebidas alcoólicas).

5. REFERÊNCIAS

- Baptista, F., *et al.* (2012). Prevalence of the Portuguese population attaining sufficient physical activity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 44: 3, 466-473.
- Despacho n° 1916/2004 do Gabinete do Ministro da Saúde. D.R. II Série. 23 (28 de Janeiro) 1492-1496 - Programa Nacional de Intervenção Integrada sobre Determinantes da Saúde Relacionados com os Estilos de Vida.
- European Commission (2014). *Sport and physical activity*. Brussels: Directorate-General Education and Culture, Directorate-General for Communication.
- Haskell, W., *et al.* (2007). Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39: 8, 1423-1434.
- Nelson, M., *et al.* (2007). Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39: 8, 1435-1445.
- Observatório Nacional da Actividade Física e Desporto (2011). *Livro verde da actividade física*. Instituto do Desporto de Portugal.
- Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (2013). *Health at a Glance 2013: OECD Indicators*. OECD Publishing.
- World Health Organization (2010). *Global recommendations on physical activity for health*. Geneva: WHO.
- World Health Organization (2013). *Health 2020: a European policy framework supporting action across government and society for health and well-being*. Copenhagen: WHO.

PtD aplicado na construção civil em empresas terceirizadas

PtD applied in civil construction contractors

Mirtes Mahon Mattar¹, Béda Barkokeba Junior¹

¹Escola Politecnica –UPE, Brazil

ABSTRACT

Considering the high number of serious and fatal accidents in the construction industry, it is clear that prevention is the most effective procedure. Assess the risks of accidents at the project design stage greatly increases the preventive work environments and activities to be carried out on a construction site. This article presents a study in Pernambuco, Brazil, in the period from 2010 to 2014, proving the high rates of work accidents in the civil construction contractors. They collected 64 (sixty-four) serious and fatal accidents an official database of the Ministry of Labor and Employment (MTE-PE) and the Institute of Criminology of Pernambuco (IC-PE). After analysis, it was found that micro-enterprises (20.78%) and smaller ones (27.27%), mostly subcontractors, dominate the scene in the number of accidents of work in construction in Pernambuco, Brazil. Thus, to obtain qualifying advances with regard to Safety and Occupational Health, with the presentation of work accidents at construction sites and their potential causes, it is possible to identify the projects (design, implementation, equipment) and, through the project design, eliminate, control or minimize the risk of accidents, preventing the occurrence of new accidents.

KEYWORDS: Civil Construction. Safety and Health at Work. Systems Management in Occupational Safety. PtD - Prevention through Design. Civil Construction Contractors

1. INTRODUÇÃO

Segundo Maia (2008) a indústria da construção além de absorver um grande percentual de mão-de-obra de uma região, envolve os trabalhadores em atividades complexas e inseguras, contribuindo com os altos índices de acidentes laborais. Vários fatores contribuem para esses altos índices: o baixo nível de escolaridade da maioria dos operários no canteiro de obra, a alta rotatividade dos trabalhadores e a prática de empresas terceirizadas, inerentes às diversas fases da construção (Barkokébas et al., 2006). Oliveira (2004) afirma que as empreiteiras realizam a subcontratação de pequenas empresas ou diretamente com o trabalhador, muitas vezes, à margem da legislação trabalhista, e tornam-se gerenciadoras do empreendimento, comprometendo a segurança do trabalhador.

De acordo com o Portal do Governo Brasileiro (2014), na última década, o setor da construção civil passou por amplas transformações no Brasil, com grandes obras públicas e fortes investimentos imobiliários, através do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), e eventos mundiais como a Copa do Mundo FIFA em 2014 e os Jogos Olímpicos em 2016. No entanto, o índice de acidentes do trabalho também teve um aumento considerável sendo a estimativa de custos em acidentes de trabalho e doenças profissionais de 4% de perda do PIB em custos diretos e indiretos de lesões e doenças.

Kohlman Rabbani et al. (2012) argumentam que investir em Sistemas de Gestão em Segurança e Saúde do Trabalho (SGSST) na construção civil, desde a concepção do projeto até as fases de manutenção e uso tem sido indicado pela comunidade científica, bem como por governos preocupados com os altos índices de acidentes de trabalho em seus países, através de novas diretrizes e de novas legislações.

Conforme Toole e Gambatese (2008) a iniciativa Prevention through Design (PtD – Prevenção através de Projeto) inclui todos os empenhos de prever ou reduzir os acidentes de trabalho na concepção de um projeto, avaliando os perigos das instalações, métodos de trabalho e operações, equipamentos, ferramentas, etc., bem como tomar decisões de design com base nos riscos inerentes ao projeto.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Materiais

A base de dados consistiu especificamente de dados oficiais do estado de Pernambuco, Brasil, no período de 2010 a 2014, coletados do Instituto de Criminalística do Estado de Pernambuco (IC-PE) e do Ministério do Emprego e Trabalho (MTE-PE), considerando como campo de atuação as edificações verticais e horizontais. Foram analisados 64 (sessenta e quatro) acidentes graves e fatais de trabalho da construção civil, definido pelo Ministério da Previdência Social - MPS como acidentes de trabalho grave: as amputações ou esmagamentos, perda de visão, lesão ou doença que leve a perda permanente de funções orgânicas, fraturas que necessitem de intervenção cirúrgica ou que tenham elevado risco de causar incapacidade permanente, queimaduras que atinjam toda a face ou mais de 30% da superfície corporal ou outros agravos que resultem em incapacidade para as atividades habituais por mais de 30 dias; e como fatal: morte ocorrida em virtude de eventos relacionados ao trabalho (MPS, 2011). Considerando que, em alguns dos acidentes, mais de uma pessoa foi acidentada, a amostra foi totalizada em 77 (setenta e sete) acidentados.

2.2. Métodos

A partir da base de dados oficial foram construídos, por ano, quadros relacionando os acidentes de trabalho das empresas terceirizadas e suas causas potenciais com os tipos de projetos de concepção (arquitetura, estrutura, instalações e infraestrutura).

Para a avaliação do porte de uma empresa, de acordo com o Instituto Brasileiro Geografia e Estatística - IBGE, os critérios mais utilizados são a quantidade de empregados da empresa e / ou o seu faturamento bruto anual. Levando em conta o número de funcionários, as empresas podem ser qualificadas em: microempresa, com até 19 empregados; pequena, de 20 a 99; média, de 100 a 499 e finalmente, grande, mais de 500 empregados (MPS, 2012).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Utilizando os critérios descritos e os dados coletados, informados na Tabela 1, abaixo:

Tabela 1 - Percentual de acidentados, de acordo com o porte da empresa, em Pernambuco, Brasil, entre 2010 e 2014.

Dimensão da empresa	Quantidade de acidentados	% do Total
Micro: 1 a 19 pessoas	16	20,78
Pequena: 20 a 99 pessoas	21	27,27
Média: 100 a 499 pessoas	11	14,29
Grande: 500 e mais pessoas	6	7,79
Não informados	23	29,87

Verificou-se que as microempresas e as de pequeno porte predominam o cenário no número de acidentados do trabalho na construção civil onde, em regra geral, as empresas com mais empregados registrados são as construtoras e as empresas terceirizadas estão inseridas nas faixas das empresas com menos trabalhadores. Embora a terceirização seja uma tendência mundial, objetivando ganhos de especialidade, produtividade e competitividade, muitas das empresas contratadas não se empenham em garantir as condições de trabalho adequadas e seguras para os seus empregados.

Encontra-se em discussão, pelo governo federal brasileiro, a regulamentação da terceirização - o projeto de lei 4330/2004, onde é estabelecido claramente que a empresa contratante será corresponsável em oferecer um ambiente de trabalho seguro também aos funcionários da contratada durante a execução do contrato de terceirização. Assim, com novas políticas, provavelmente haverá uma redução considerável nos índices atuais de acidentes dos canteiros de obra.

Todavia, em estudo realizado utilizando os conceitos de Prevenção Através do Projeto - PtD, percebeu-se que as empresas terceirizadas poderiam ter evitado esses acidentes se tivessem sido diagnosticados previamente, conforme Tabela 2, abaixo.

Tabela 2 - Percentual de acidentados avaliados nos Projetos de Concepção, de acordo com o porte da empresa, em Pernambuco, Brasil, entre 2010 e 2014.

Dimensão da empresa	Quantidade de acidentados	% do Total
Micro: 1 a 19 pessoas	13	26,53
Pequena: 20 a 99 pessoas	19	38,7
Média: 100 a 499 pessoas	11	22,45
Grande: 500 e mais pessoas	6	12,24

Considerando que nem todos os acidentes têm vínculos com projetos, a amostra dessa segunda tabela foi contabilizada a partir do quantitativo de acidentes vinculados à projetos (concepção, execução, equipamentos), ou seja, 49 (quarenta e nove) acidentes. Os acidentes graves e fatais com causas vinculadas aos projetos de concepção possuem percentuais bastante expressivos nos casos de Micro (26,53%) e Pequena (38,7%), destacando as empresas com poucos funcionários, em sua maioria, terceirizadas. Foi constatado que os canteiros de obras no Brasil (Pernambuco), além da falta de fiscalização, apresentam falta de planejamento, e conseqüentemente, improvisações nas atividades e nas instalações. Muitos acidentes acontecem durante a fase de estrutura da obra, por meio do manuseio de ferramentas elétricas e da utilização de máquinas e equipamentos, sem manutenção prévia. A falta de capacitação do trabalhador no uso correto dos equipamentos também se destacou entre os índices de acidentes.

4. CONCLUSÕES

Encontrou-se uma média de 32,51% de acidentes de trabalho nos canteiros de obra, envolvendo empresas terceirizadas, que poderiam ter sido evitados utilizando práticas PtD, ou seja, através de medidas preventivas implementadas em projetos de concepção, especificamente, nos projetos de arquitetura, estrutura, instalações e infraestrutura. Entretanto, para que a prevenção de acidentes através do projeto funcione, é necessária a conscientização de todos os envolvidos na construção do empreendimento, a partir de políticas públicas e mudança da mentalidade existente dos gerenciadores das empreiteiras. Assim, se num projeto de arquitetura e de estrutura, há recomendações de ancoragem para linha de vida na fachada de uma edificação, o acidente de queda em altura será evitado se uma série de medidas de segurança forem realizadas: a instalação da ancoragem, o fornecimento do cinto de segurança, a capacitação para os trabalhadores quanto ao risco de queda e ao uso correto de cinto de segurança, e uma fiscalização eficaz, por parte do empregador. Ou seja,

para que a prevenção de acidentes através do projeto funcione, é necessária a mudança da mentalidade existente em todos os envolvidos na construção do empreendimento, além de políticas públicas efetivas, favorecendo a segurança do trabalhador.

5. REFERÊNCIAS

- Barkokébas Junior, B.; Vêras, J. C.; Lago, E. M. G; Kohlman Rabbani, E. R. (2006). Indicadores de Segurança do Trabalho para direcionamento do sistema de gestão de segurança e saúde no trabalho. XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENGEPP). Fortaleza: Anais. 2006.
- Kohlman Rabbani, E. R.; Barkokébas Junior, B.; Shapira, A.; Martins, A. R. B. Characterization and evaluation of dust on building construction sites in Brasil. Safety Science, Elsevier, 2012.
- Maia, D. C. Análise de Acidentes Fatais na Indústria da Construção Civil do Estado de Pernambuco. 2008. 122 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Católica de Pernambuco, Recife.
- MPS. Ministério da Previdência Social. Saúde e Segurança do Trabalhador, 2011. Acesso em: 21 nov 2013. Disponível em: <<http://www.previdencia.gov.br/a-previdencia/saude-e-seguranca-do-trabalhador/>>.
- MPS. Ministério da Previdência Social. Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho. 2012. Acesso em: 24 abr 2014. Disponível em: <<http://www.previdencia.gov.br/estatisticas/aeat-2012/secao-ii-indicadores-de-acidentes-do-trabalho/>>.
- Oliveira, Otávio. Gestão da Qualidade: Tópicos avançados. São Paulo: Pioneira, 2004.
- Portal do Governo Brasileiro. Em 2013, PIB cresceu 2,3% e totaliza R\$ 4,84 trilhões, 2014. Acesso em: 09 jul 2014. Disponível em: <<https://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2014/02/em-2013-pib-cresce-2-3-e-totaliza-r-4-84-trilhoes>>.
- Toole, M.; Gambatese, J. The trajectories of prevention through design in construction. Journal of Safety Research, v.39, 2008. p.225-230.

Avaliação dos efeitos sinérgicos sobre o trabalhador exposto a fatores de riscos físicos em simultâneo

Felipe Mendes¹, Béda Barkokébas Junior¹, Pedro Arezes²

¹Universidade de Pernambuco, Brazil; ²Universidade do Minho, Portugal

ABSTRACT

The objective of the research is to evaluate the synergistic effect on the exposed worker simultaneously the whole body vibration, heat stress and noise. For the research will be carried out cognitive tests with machine operators throughout the working day, as well as collection of whole body vibration data, noise and temperature. With the statistical modelling data is intended to understand the combined effect of these agents on selective attention of the operator. The study is in its data-gathering phase. The findings may point to new strategies for occupational assessments, as well as a reinterpretation of the limits of tolerance practiced in future research.

KEYWORDS: Noise; Whole Body Vibration, Thermal Stress, Combined effects, Cognitive effects

1. INTRODUÇÃO

Ao longo do tempo, a saúde foi entendida como o estado em que se encontra sadio, ou seja, sem doença. Com a criação da Organização Mundial de Saúde –OMS houve um avanço na definição de saúde, passando a ser definida como o “Estado de completo bem-estar físico, mental e social e não somente a ausência de doenças” (OMS, 2014). As doenças ocupacionais estão relacionadas com exposições aos agentes ambientais, que dependendo do seu nível de concentração ou intensidade e tempo de exposição podem causar danos à saúde das pessoas (BRASIL, 2015).

A *American Conference of Governmental Industrial Hygienists* (ACGIH, 2014), denomina TLV (do inglês que significa *Threshold Limit Value*) sendo o nível máximo de intensidade ou concentração de um agente ocupacional, cujo trabalhador pode se expor sem acarretar danos à saúde. A questão é: os limites de tolerância podem ser considerados os mesmos quando há exposição a mais de uma agente ocupacional?

As pesquisas na área médica demonstram que os diversos sistemas (respiratório, digestivo, nervoso, etc.) trabalham em sintonia, ou seja, a hemodinâmica interfere nas faculdades cerebrais, impactando sobre os tónus musculares e assim, sucessivamente, se desenvolvem os desdobramentos dos efeitos considerados sinérgicos ou sistêmicos (MUZAMMIL, 2007). Segundo Capra (2012), os resultados de uma ação sinérgica de forças são diferentes de quando tomada ou analisada uma das forças de forma isolada, nesse contexto a observação da aplicação da força deve ser norteado pelo ponto de vista sistêmico.

Dessa forma, a saúde de um trabalhador passa a ser um reflexo das diversas formas de exposição dele, ou seja, o nível de estresse térmico, associado ao nível de ruído ao nível de vibrações, etc. independentemente de estarem acima ou abaixo dos limites de tolerância previstos, tendo em vista que a vibração ocupacional gera fadiga muscular e o calor também gera fadiga muscular, até que ponto a exposição combinada não potencializa esse efeito?

Partido dessas preocupações, diversos autores como Manninen (1984, 1985 e 1986), Sidel (1988), Ljungberg (2004, 2005 e 2007) e Muzammil (2007), já realizaram estudos em ambientes controlados demonstrando através de experimentos que o organismo exposto de forma simultânea aos agentes físicos (calor, ruído e vibrações de corpo inteiro), possuem respostas sinérgicas sobre o organismo, sendo eles: efeitos cognitivos, sistema circulatório, limiar de audição, equilíbrio físico do corpo e acuidade visual.

Tendo em vista a continuidade das reflexões sobre esse tema, a pesquisa atuará na investigação da influência de três agentes ambientais, sendo eles ruído, vibrações de corpo inteiro e estresse térmico, sobre a atenção seletiva e sobre a frequência cardíaca.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para um melhor entendimento da metodologia do estudo, a mesma será dividida e em três etapas:

1ª Etapa: Construção do Experimento. - Para se chegar aos agentes ruído, vibração de corpo inteiro e estresse térmico citados foi utilizado um veículo protótipo do projeto Baja SAE da Universidade de Pernambuco para realização do experimento. O experimento consiste na realização do teste cognitivo de atenção seletiva e aferição da frequência cardíaca antes da operação e após a operação do veículo protótipo. Foram realizados testes com 5 pessoas sendo separados em grupos de exposição de 35 minutos e 60 minutos onde cada um dos operadores em dias distintos, para cada tempo de exposição, ficarão dando voltas em um circuito simulando a velocidade de operação de uma máquina de 10km/h e 20km/h.

Participantes:

Para a construção do experimento participarão ao todo 5 estudantes de engenharia mecânica, entre 22 e 28 anos, operadores do projeto Baja SAE.

2.1 - Coleta dos Agentes Ocupacionais

Para a coleta dos Níveis de Pressão Sonora – NPS foi utilizado um audiodosímetro modelo ESJ020017 da Quest 3M, instalado na lapela do macacão do operador. Para a coleta da vibração de corpo inteiro foi utilizado um acelerômetro do fabricante Quest 3M modelo Hvpro, instalado no assento do operador. Para a coleta do WBGT foi utilizado um medidor de estresse térmico do fabricante Quest 3M modelo Questemp 34, sedo instalado a uma altura de 75 cm do piso, distancias essa aproximada a altura do operador quando sentado no veículo, conforme apresentado na figura 04.



Figura 4 - Veículo Baja próximo ao medidor de estresse térmico

2.2 - Coleta dos dados orgânicos de atenção seletiva

Para a coleta dos dados cognitivos foi utilizado um aplicativo desenvolvido para dispositivos móveis intitulado Test Stroop criado pela empresa Projeto & Desenvolvimento, sendo o teste aplicado antes da operação e imediatamente após a operação. Para a realização do presente teste é apresentado ao operador uma sequência de palavras cujo texto informa uma cor, mas a sua coloração é diferente por exemplo: Preto, onde é solicitado que indique qual é a cor do texto ou a cor informada pelo texto. O voluntário realiza o teste com 50 chapas, ao final são contabilizados o tempo médio de resposta (TMR), o tempo médio de resposta exata (TMRe), o tempo de duração do teste (T), o percentual de acerto (P%) e a pontuação final do teste (Score). Cabe salientar que o score do teste é uma relação matemática entre o tempo de resposta correta, o tempo de resposta e o tempo de duração do teste. Antes da realização dos testes a metodologia foi apresentada aos 5 alunos sendo explicado os objetivos da pesquisa, o procedimento de medição dos agentes ocupacionais e metodologia para a coleta dos dados. Todos declararam estar bem fisicamente e mentalmente para a realização dos testes.

2ª Parte: Combinação dos Agentes Ocupacionais

Por se tratar de um estudo envolvendo 3 agentes ambientais distintos, a segunda parte da metodologia consiste na integração desses agentes através de uma matriz cujos estudos de estruturação foram desenvolvidos por Cruz, 2014. O quadro 1, apresenta a estrutura dessa matriz, onde ao final se obtém um valor em percentual correspondente ao índice de exposição a múltiplos agentes.

Quadro 1 - Matriz de interações de agentes ambientais.

DIAGNÓSTICO	Parâmetro	Definição	Valores Significativos		
			Encontrado	Mínimo	Máximo
Exposição aos agentes ambientais	A	Ruído	-	01	10
	B	Vibração	-	01	10
	C	Calor	-	01	10
Totais (3 a 30)			-	03	30
Índice de Exposição a Agentes Múltiplos (%)			IEAM(%)		

Para um melhor entendimento sobre a matriz é necessário entender que seus dados de entrada são dados ponderados ou seja, o valor coletado em campo é transformado em um número para ser inserido na matriz. O quadro 2, 3 e 4 ilustram os valores ponderados para entrada na matriz.

Quadro 2 – Valores ponderados para o ruído

NPS dB(A)	VALOR PONDERADO
50 - 55	1
55 - 60	2
60 - 65	3
65 - 70	4
70 - 75	5
75 - 80	6
80 - 85	7
85 - 90	8
90 - 95	9
95 - 100	10

Quadro 3 – Valores ponderados para a vibração de corpo inteiro

Aren (m/s ²)	VALOR PONDERADO
0 - 0,5	1
0,5 - 0,9	4
0,9 - 1,1	7
Acima de 1,1	10

Quadro 4 – Valores ponderados para o calor

IBUTG (°C)	VALOR PONDERADO
23 - 25	1
25 - 27	2
27 - 29	3
29 - 31	4
31 - 33	5
33 - 35	6
35 - 37	7
37 - 39	8
41 - 43	9
Acima de 43	10

A partir da avaliação ambiental, os dados são lançados dentro da matriz, gerando um valor percentual denominado IEAM. Para o entendimento dessa conversão se faz necessário a resolução de um sistema de equações, bem como a geração da equação da reta.

$$y = ax + b \dots \dots \dots \text{Equação 1}$$

Onde,

Os valores de y variam de 0 a 100% de deterioração, ou seja, $0 \leq y \leq 100\%$,

Os valores ponderados (Pesos) variam de 1 a 10, ou seja, $1 \leq (\text{pesos}) \leq 10$.

Do resultado da análise das 3 subdivisões (Ruído, Vibração e Estresse Térmico) tem-se,

Valor Mínimo de X \rightarrow Quando Y = 0 \rightarrow X = 03

Valor Máximo de X \rightarrow Quando Y = 100 \rightarrow X = 30

Através de da resolução de um sistema e duas incógnitas, tiram-se os valores de a e b:

$$\begin{cases} 0 = 3.a + b \\ 100 = 30.a + b \end{cases} \quad \begin{cases} b = -3.a \\ 100 = 30.a - 3.a \end{cases} \quad \begin{cases} a = 3,7037 \\ b = -11,1111 \end{cases}$$

Assim, a equação geral do grau de deterioração para este caso:

$$y = 3,7037.x - 11,1111 \dots \dots \dots \text{Equação 2}$$

Onde,

X \rightarrow é o valor significativo encontrado;

Y \rightarrow é a unidade crítica de deterioração real.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados coletados dos testes realizados com 5 operadores foram organizados no quadro 02. Onde é possível verificar que os operadores 01, 02 e 04 apresentaram um tempo de resposta mais lento em relação ao teste aplicado antes da exposição combinada, enquanto o operador 03 foi 1(um) segundo mais rápido em relação ao teste aplicado antes da exposição

combinada, e o operador 05 não apresentou diferença nos tempos de resposta antes e depois da exposição. Outra variável que pode ser explorada é a pontuação final do teste (SCORE), tendo em vista que quanto maior a pontuação melhor é o desempenho é possível verificar que os operadores 01, 02 e 03 obtiveram um resultado inferior em relação aos testes aplicados antes da exposição combinada, enquanto os operadores 04 e 05 obtiveram um resultado superior.

No que diz respeito a frequência cardíaca foi possível constatar que para todos os voluntários a mesma se mostrou superior em relação a aferição anterior a exposição combinada. Assim com essas duas variáveis as demais podem ser estudadas e trabalhadas estatisticamente com o intuito de se analisar se as diferenças são significativas e qual é a tendência dos dados.

Outro aspecto a ser comentado é que no experimento com o operador 04 e 05, mesmo os níveis de ruído e vibração sendo elevados e o tempo do experimento sendo maior as respostas cognitivas foram melhores em relação ao SCORE e ao P%, esse evento precisa ser melhor trabalhado, mas através da observação é possível perceber que a velocidade de operação também é maior em relação aos operadores 01, 02 e 03 fazendo com que o operador tenha níveis de adrenalina maiores na circulação sanguínea aumentando a sua atenção e esse aumento se reflete no teste Stroop.

Os resultados encontrados se aproximam das respostas encontradas pelos autores Manninen (1984, 1985 e 1986), Sidel (1988), Ljungberg (2004, 2005 e 2007) e Muzammil (2007), acerca da existência dos efeitos sinérgicos, porém o aspecto inovador da presente pesquisa está associado ao fato de que esses autores desenvolveram estudos indoor enquanto que a presente pesquisa propõe uma aplicação em ambiente outdoor.

Quadro4 - Dados obtidos do experimento de campo

Operador	AGENTES OCUPACIONAIS			Índice Combinado	T	Veloc. do trate.	Resposta Cognitiva								FC(bpm)	
	NPS dB(A)	VCI	WBGT°C				TMR		TMR _e		P%		SCORE		Antes	Depois
							Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois		
01	85,6	2,0m/s ²	29,4	70,37 %	35min	10km/h	0,42s	0,52s	0,46s	0,46s	96	90	274	138	96	108
02	83,1	2,2m/s ²	29,4	66,67%	35min	10km/h	0,30s	0,40s	0,28s	0,36s	92	90	166	107	95	109
03	82,5	2,7m/s ²	29,4	66,67%	35min	10km/h	0,44s	0,42s	0,43s	0,48s	98	94	288	258	98	107
04	93,2	3,0m/s ²	29,1	74,07%	60min	20km/h	0,42s	0,43s	0,40s	0,41s	96	96	240	246	96	108
05	91,9	3,1m/s ²	29,1	74,07%	60min	20km/h	0,56s	0,56s	0,53s	0,52s	94	98	313	313	86	92

Onde: NPS – Nível de Pressão sonora em dB(A), VCI – Vibração de Corpo Inteiro em m/s², WBGT – Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo em °C, TMR – Tempo médio de resposta em segundos, TMR_e – Tempo médio de resposta exata em segundos, P% - Percentual de acertos, SCORE – Pontuação obtida no teste, quanto maior melhor., T – Tempo do experimento em minutos, FC – Frequência Cardíaca em BPM.

4. CONCLUSÕES

Os dados desse estudo são preliminares, tendo em vista que o campo amostral é pequeno.

A pesquisa está em desenvolvimento, ou seja, mais dados estão sendo coletados com o objetivo de ampliar o número de amostras para realização do tratamento estatístico.

É possível constatar que o operador está exposto ao ruído, calor e vibrações, dessa forma as respostas orgânicas são resultadas da ação combinada dessas três variáveis, ou seja, as alterações da frequência cardíaca ou atenção seletiva não ocorrem por ação exclusiva da vibração, mas sim da ação combinada dos três agentes ambientais em estudo.

Com o progresso da pesquisa, espera-se aprimorar a “matriz de interação de agentes ocupacionais” principalmente no tocante ao melhoramento dos parâmetros de ponderação, tendo em vista que alguns agentes podem ter peso maior em relação aos outros. No futuro pretende-se criar parâmetros para avaliação simultânea dos demais agentes ocupacionais.

Tal ferramenta, com o devido melhoramento, contribuirá na avaliação dos limites de tolerância vigentes e como o avanço científico nessa área, haja vista que a exposição combinada tende a apresentar respostas diferentes da exposição isolada, fato este já comprovado pela literatura.

5. AGRADECIMENTOS

Agradeço ao projeto BAJA/SAE, ao Programa Doutoral de Engenharia Industrial e de Sistemas - PDEIS e ao Núcleo de Segurança e Higiene do Trabalho - NSHT pelo suporte na pesquisa.

6. REFERÊNCIAS

- ACGIH. (2014). Threshold Limit Values – TLV, limites máximos para exposição ao ruído.
- BRASIL. (2015). Ministério do Trabalho e Emprego. Lei n. 6.514 (22 dez. 1977) e Portaria n. 3.214 (8 jun. 1978). Segurança e Medicina do Trabalho. Manuais de Legislação Atlas. São Paulo: Editora Atlas, 2013. ed. 73, p. 803.
- Cuz. F. M. (2014). Aplicação do Princípio da Matriz de Leopold na Análise da Exposição Combinada a Agentes Ambientais em Operadores de Equipamentos de Pavimentação. Recife: UPE, Escola Politécnica de Pernambuco.
- Ljungbeg, J. K. (2007). Cognitive degradation after exposure to combined noise and whole-body vibration in a simulated vehicle ride. *Int. J. Vehicle Noise and Vibration*, Vol. 3, No. 2
- Ljungberg, J. K., Gregory, N. (2005). Attention Performance After Exposure to Combined Noise and Whole-Body Vibration. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 2005.
- Ljungberg, J. K., Gregory, N., Lundstrom, R. (2004). Cognitive performance and subjective experience during combined exposures to whole-body vibration and noise. *Int Arch Occup Environ Health* 77: 217–221.
- Manninen, O. (1986). Bioresponses in men after repeated exposures to single and simultaneous sinusoidal or stochastic whole body vibrations of varying bandwidths and noise. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, v. 57 n. 4, p. 267-295.
- Manninen, O. (1985). Cardiovascular changes and hearing threshold shifts in men under complex exposures to noise, whole body vibrations, temperatures and competition-type psychic load. *Int Arch Occup Environ Health*. v.56 p. 251-274.
- Manninen, O. (1984a) Hearing threshold and heart rate in men after repeated exposure to dynamic muscle work, sinusoidal vs stochastic whole body vibration and stable broadband noise. *Int Arch Occup Environ Health*, v. 54, p. 19-32.
- Muzammil, M., Khan. A. A., Hasan. F. (2007). Effect of noise, heat stress and exposure duration on operators in a die casting operation. *Occupational Ergonomics*. v.7. 233-245. 2007.
- Seidel, H.; Harazin, B.; Pavlas, K.; Srokal, C.; Richterl, J.; R, Bliithnerl.; Erdmannl, U.; Grzesik, J.; Hinz, B.; Rothe, A. R. (1988). Isolated and combined effects of prolonged exposures to noise and whole-body vibration on hearing, vision and strain. *Int Arch Occup Environ Health*. v.61. p.95-106. 1988.

Coffee Drinks – Changing Patterns of Ingestion of Bioactive Compounds?

Marzieh Moeenfar¹, Nuno Borges², Alejandro Santos², Arminda Alves¹

¹Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Portugal; ²Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação, Universidade do Porto, Portugal

ABSTRACT

Coffee contains multitude chemicals that depending on doses involved, it may possess beneficial or detrimental effect on human health. Along with caffeine, coffee beverage is a rich source of many other ingredients, in particular chlorogenic acids and diterpenes. Several epidemiological studies revealed that coffee consumption may be associated with reduced risk of chronic diseases, including type 2 diabetes, Parkinson's disease and liver disease. On the other hand, consumption of boiled coffee is associated with elevated risk for cardiovascular disease. It should be pointed out that the patterns of ingestion of some bioactive compounds present in coffee may be changed due to the recent habits of consumption as recently user-friendly techniques like capsule and pod gained market share, significantly. Therefore the present study aimed to characterize the chemical composition of traditional and commercial coffee brews in terms of diterpenes and caffeoylquinic acid (CQAs) profiles. For this purpose, nine coffee brews were extracted and analyzed with HPLC-DAD at 325, 225 and 290 nm for CQAs, cafestol and kahweol, respectively. Generally speaking, by varying the preparation mode, the total diterpenes reduced from 331 ± 2 mg/L (50 mg/150 mL, Arabica boiled coffee) to 0.6 ± 0.1 mg/L (0.1 mg/150 mL, Arabica filter coffee). The contents of three CQAs including 3-CQA, 4-CQA and 5-CQA were also evaluated in coffee brews. Average total CQAs content in sample analyzed ranged from 179 ± 4 mg/L (27 ± 1 mg/150 mL of filter coffee) to 1662 ± 19 mg/L (66 ± 1 mg/40 mL of pod coffee). In conclusion, this study demonstrates that coffee brews are potential sources of bioactive compounds such as diterpenes and CQAs. However, the transfer rate of diterpenes and CQAs from roasted and ground coffee to coffee brew is considerably depended on the procedure used to prepare the beverage. Thus, every preparation mode has its own characteristics. According to several studies, moderate coffee consumption is not associated with adverse health effects in healthy adults. However, patient with cardiovascular heart disease should be advised to intake brews with lower diterpene concentration such as filter or instant coffee brews.

KEYWORDS: Coffee brews; Diterpenes, Chlorogenic acids, Preparation techniques

1. INTRODUCTION

Economic importance of coffee is mainly due to the coffee brew which is an infusion prepared from the roasted and ground beans, mainly Arabica and Robusta (Petracco, 2001). A very large number of coffees is brewed every day, which are characterized in terms of extraction process, pressure and the volume of consumption (cup size) (Gloess et al., 2013). Nevertheless, selection of particular brew depends on geographical, cultural, life style and social context as well as on personal preferences (Gloess et al., 2013). Recently, user-friendly coffee beverages such as pods and capsules are commercially popular. These procedures deliver high-quality coffee brews through the reduction of uncontrolled preparation variables (Parenti et al., 2014). Nevertheless, the chemical composition of final coffee brew and its subsequent impact on human health is of crucial importance. Lipids are among the most important components of coffee beans from a quantitative point of view. Furthermore, the presence of relatively high amount of diterpenes in coffee oil (up to 20%) as free cafestol and kahweol (Figure 1) or esterified with several fatty acids make coffee oil a valuable product (Novaes et al., 2015). Regarding diterpenes, the inverse correlation between diterpenes consumption and risk of colon or liver cancer (George et al., 2008) as well as elevation of plasma lipid profiles has been reported (Weusten-Van der Wouw et al., 1994).

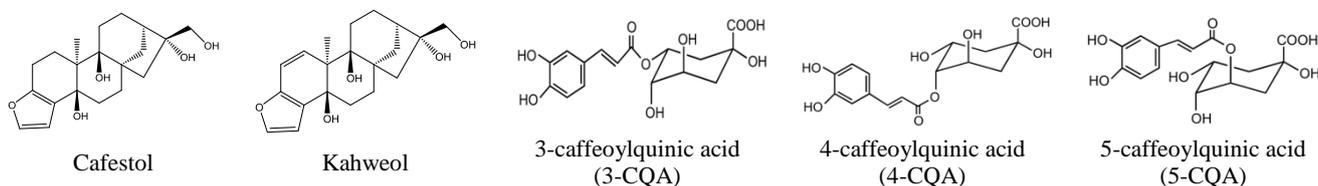


Figure 1 – Chemical structure of diterpenes and the main CQAs present in coffee.

Chlorogenic acids (CGAs) are other bioactive compounds present in coffee, as total CGAs may account for 7.0-14.4% of dry matter basis in green Robusta and 4.0-8.4% in green Arabica beans. Naturally, they may be present as mono- or diesters with quinic acid, as caffeoylquinic acids (CQAs) are the main isomers (Figure 1). Besides antioxidant properties, these compounds also possess protective effects against type 2 diabetes and Alzheimer's disease (Moeenfar et al., 2014). According to the literatures, since moderate coffee consumption is not associated with adverse health effects in healthy adults, it can be included as a part of healthy diets. Therefore, during these last decades, the global view on the impact of coffee on health has been displaced from a mostly harmful balance towards a more beneficial profile (Cano-Marquina et al., 2013). Considering that diterpenes and CQAs may have biological importance, investigation of their content in a several types of coffee brews that cover preference of wide range of consumers, is relevant.

2. MATERIALS AND METHOD

2.1. Chemicals and Reagents

Individual standards of cafestol and kahweol were purchased from LKT Laboratories (MN, USA). 5-CQA (CAS: 906-33-2) was purchased from Cymit (Barcelona, Spain). Individual standards of 4-CQA (CAS: 905-99-7) and of 3-CQA (CAS: 327-97-9) were acquired from Sigma-Aldrich (MO, USA). HPLC grade acetonitrile and methanol, diethyl ether, zinc acetate dehydrate and potassium hexacyanoferrate II trihydrate were acquired from VWR (Belgium). Other used chemicals were potassium hydroxide, citric acid and glacial acetic acid (Merck, Germany) and sodium chloride (Panreac Quimica, Spain).

2.1. Analysis of Bioactive Compounds

Nine coffee brews were tested for their total diterpenes and CQAs content as follows: four classical brews prepared using Arabica coffee, as well as five different commercial coffee samples. Total cafestol and kahweol content were extracted through liquid-liquid extraction with diethyl ether followed by HPLC-DAD analysis at 225 and 290 nm for cafestol and kahweol, respectively (Moeenfarid et al., 2015). CQAs were quantified after purification using Carrez solutions I and II followed by HPLC-DAD analysis at 325 nm (Moeenfarid et al., 2014).

3. RESULTS AND DISCUSSION

The content of diterpenes and CQAs obtained for nine different coffee brews are shown in Figure 2. Our findings revealed the occurrence of high concentration of diterpenes in boiled coffee and somewhat in French press brew, while other brews indicated moderate level of diterpenes. Although pressurized technique like capsule represented high concentrations of cafestol in mg/L basis rather than mocha or French press, its values in cup size were lower. In terms of CQAs, the mocha extraction was the most efficient brewing method however CQAs consumed per cup was greatly less than that obtained through other techniques. It means that consumption of a cup of boiled coffee contributes to higher intake of CQAs by consumers followed by French and filter. According the obtained results, the method of preparation was generally recognized as an important factor in diterpene or CQAs content of final beverage. However, it was more crucial for diterpenes content as filter coffee contain negligible amount of diterpenes due to the retention of these compounds on paper filter. Despite the low diterpene concentration, this brewing procedure allowed high CQAs extraction.

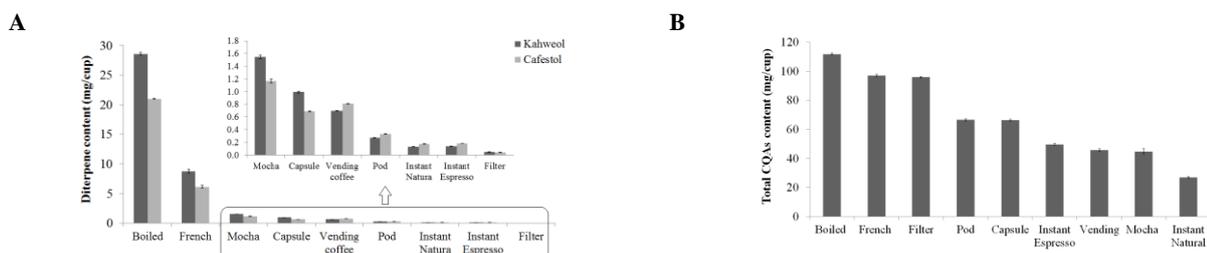


Figure 2 – Diterpenes (A) and the CQAs (B) content present per cup of consumption [Cup sizes were boiled, French, filter, instant natural (150 mL), mocha (60 mL), capsules and pod (40 mL), vending coffee (30 mL), instant espresso (50 mL)].

According to previous work (Weusten-Van der Wouw et al., 1994), daily ingestion of 10 mg of cafestol increases serum cholesterol by 5 mg/dL. Thus, average consumption of 5 cups of boiled or French press coffee per day may significantly raise the serum cholesterol (Figure 3).

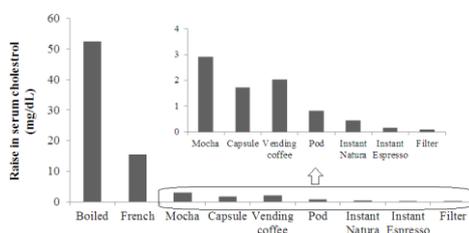


Figure 3 – Predicted effect of 5 cups of coffee consumption on increasing the level of serum cholesterol.

As it was mentioned above, the distribution of coffee brews varies worldwide depending on personal preferences, social behavior and many other factors. In general, filter coffee is the most popular brew in the world. Espresso type brews gained popularity in Latin European countries and recently in USA and Japan (Petraçco, 2001) as it is the most appreciated coffee in Portugal. Mocha is more restricted to southern European countries like Italy and Spain. The French press coffeemaker is being used more often for coffee aroma lovers and is being popular in North America, northern Europe and Australia (Urgert et al., 1995). Boiled coffee used to be the favorite beverage in Nordic countries like Norway and Finland (Urgert & Katan, 1997). A single serving volume, or “cup”, is also greatly variable in different cultures, ranging from 15 mL of concentrated espresso in Sicily to over 250 mL of filtered coffee in the USA (Petraçco,

2001). Although diterpene concentration per 100 mL of espresso is high, however espresso is served in quantities as small as 25 mL, and the diterpenes level per cup are moderate (Urgert & Katan, 1997). Thus, espresso, instant and filter coffee have negligible effects on serum cholesterol. It should be stressed that Finnish and Norwegians people drink around 7-9 and more than 5 cups of boiled coffee per day, respectively (Urgert et al., 1995). Therefore, variation in the brewing procedure or volume of consumption implies different chemical composition profiles and therefore diverse effects on human health. According to literature, most of the diterpenes ingested from the grounds coffee are absorbed. Accordingly, frequent ingestion of coffee beans or of grounds with turbid coffee brews should be avoided (Urgert & Katan, 1997). In human diet, coffee is a great source of antioxidants like phenolic compounds (0.5-1.0 g/day). Thus, it may improve the quality of life by helping to prevent or postpone the onset of degenerative disease due to inhibition of lipid peroxidation, free radical scavenging, metal chelation and anti-inflammatory activities (Corrêa et al., 2013). Therefore, the green coffee bean extract is an ideal ingredient for functional food and beverages or dietary supplements (George et al., 2008). Accordingly, moderate coffee consumption is not associated with adverse health effects in healthy adults.

4. CONCLUSIONS

The concentrations of the some bioactive compounds were comprehensively investigated in various types of coffee samples, including classical and commercial brews. Variability of chemical component in coffees may be attributed to their genetics, species or climate conditions, but the methods of brew preparation may also have effects. In general, brewing procedure affects the concentration of diterpenes and CQAs in the final beverage, although it was more significant for diterpenes. Since, diterpenes, mainly cafestol, raise total serum cholesterol and LDL, patients with high risk of heart disease should consume brews with lower diterpene content such as instant and filter coffee brew that their consumption is not an important risk factor for the elevation of serum lipids. This study offers insights into the alternative coffee preparation methods in order to prevent cardiovascular disease and opening the way to the valorization of several coffee brews.

5. ACKNOWLEDGMENTS

This work was financially supported by: Project UID/EQU/00511/2013-LEPABE – EQU/00511) by FEDER funds through Programa Operacional Competitividade e Internacionalização – COMPETE2020 and by national funds through FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia through SFRH/BD/79318/2011.

6. REFERENCES

- Cano-Marquina, A., Tarin, J. J., & Cano, A. (2013). The impact of coffee on health. *Maturitas*, 75, 7-21.
- Corrêa, T. A., Rogero, M. M., Mioto, B. M., Tarasoutchi, D., Tuda, V. L., Cesar, L. A., & Torres, E. A. (2013). Paper-filtered coffee increases cholesterol and inflammation biomarkers independent of roasting degree: a clinical trial. *Nutrition*, 29, 977-981.
- George, S. E., Ramalakshmi, K., & Mohan Rao, L. J. (2008). A perception on health benefits of coffee. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 48, 464-486.
- Gloess, A. N., Schönbächler, B., Klopprogge, B., D`Ambrosio, L., Chatelain, K., Bongartz, A., et al. (2013). Comparison of nine common coffee extraction methods: instrumental and sensory analysis. *European Food Research and Technology*, 236, 607-627.
- Moeenfar, M., Rocha, L., & Alves, A. (2014). Quantification of Caffeoylquinic Acids in Coffee Brews by HPLC-DAD. *Journal of Analytical Methods in Chemistry*, 2014, 10.
- Moeenfar, M., Silva, J., Borges, N., Santos, A., & Alves, A. (2015). Diterpenes in espresso coffee: impact of preparation parameters. *European Food Research and Technology*, 240, 763-773.
- Novaes, F. J. M., Oigman, S. S., de Souza, R. O. M. A., Rezende, C. M., & de Aquino Neto, F. R. (2015). New approaches on the analyses of thermolabile coffee diterpenes by gas chromatography and its relationship with cup quality. *Talanta*, 139, 159-166.
- Parenti, A., Guerrini, L., Masella, P., Spinelli, S., Calamai, L., & Spugnoli, P. (2014). Comparison of espresso coffee brewing techniques. *Journal of Food Engineering*, 121, 112-117.
- Petracco, M. (2001). *Coffee, Recent Developments*. United Kingdom: Blackwell Science.
- Urgert, R., & Katan, M. B. (1997). The cholesterol-raising factor from coffee beans. *Annual Review of Nutrition*, 17, 305-324.
- Urgert, R., van der Weg, G., Kosmeijer-Schuil, T. G., van de Bovenkamp, P., Hovenier, R., & Katan, M. B. (1995). Levels of the Cholesterol-Elevating Diterpenes Cafestol and Kahweol in Various Coffee Brews. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 43, 2167-2172.
- Weusten-Van der Wouw, M. P., Katan, M. B., Viani, R., Huggett, A. C., Liardon, R., Liardon, R., et al. (1994). Identity of the cholesterol-raising factor from boiled coffee and its effects on liver function enzymes. *The Journal of Lipid Research*, 35, 721-733.

Análise Biomecânica da Atividade de Transporte Manual de Bagagem em um Aeroporto Brasileiro

Biomechanical Analysis of Manual Baggage Transport Activity in a Brazilian Airport

Luciano Monteiro¹, José Wendel Santos¹, Jéssica Barreto¹, Viviana Santos², Veruschka Franca¹, Odelsia Alsina³
¹UFS - Universidade Federal de Sergipe / DEPRO - Departamento de Engenharia de Produção, Brazil; ²UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Mestrado em Engenharia de Produção, Brazil; ³UNIT - Universidade Tiradentes / ITP - Instituto de Tecnologia e Pesquisa

ABSTRACT

The aim of this study was to assess the actual working conditions of baggage agents at airports and identify back pain risk factors associated with manual baggage transport in a Brazilian airport. Data were collected through systematic observation of the biomechanics used in carrying out activities, and documented and recorded through photos and filming. Based on the collected data, it developed a biomechanical model of three-dimensional static force prediction in 3DSSPP program to quantify the biomechanical requests during the manual transport of baggage. In addition, NIOSH method was used to estimate the physical overload and determine an ideal weight limit. From this analysis, it can see that the load handled by workers is 66.68% above recommended, emphasizing that there is a high probability of injury to the spine of workers. It is expected that the low back pain risk factors identified in this study sensitize managers so that the ergonomic propositions are implemented, seeing the promotion of health sector workers.

KEYWORDS: low back pain, manual baggage transport, airport

1. INTRODUÇÃO

A globalização da economia é uma das principais forças impulsoras para a popularização do transporte aéreo brasileiro, utilizado tanto para transporte de passageiros como transações comerciais. De acordo com a Confederação Nacional de Transportes (CNT), em 2014 as empresas brasileiras foram responsáveis pela movimentação de 102,32 milhões de passageiros, e teve um incremento real de 210,8% em relação a 2000, quando 32,92 milhões de pessoas utilizaram o modal. Nesse mesmo período, outros números acompanharam essa tendência de crescimento, como a quantidade de aeronaves registradas na frota brasileira e o número de licenças de pilotos emitidas. No entanto, o crescimento expressivo da demanda por este tipo de modal levanta uma questão de ordem ergonômica, no que se refere à operacionalização de carga e descarga das bagagens em aeronaves, pois em muitos aeroportos este processo tem sido realizado manualmente (Rückert, Rohmert & Pressel, 2007; Stålhammar et al., 1986; Tapley & Riley, 2005).

Segundo Teixeira, Okimoto & Gontijo (2011), o manuseio de bagagens com peso acima do limite recomendado ocasiona sobrecarga no segmento lombar da coluna vertebral, e tem como principais consequências as lombalgias e as dorsalgias. Embora a lombalgia não se caracterize como uma doença e sim como um sintoma de quadro algico intenso, a probabilidade de ocorrência e a gravidade das lesões faz com que seja tratada como problema de saúde pública em todo o mundo. No Brasil, embora não existam estudos epidemiológicos que investiguem o quadro real de como os agentes de bagagem adoecem, os dados pecuniários disponibilizados pelo Ministério da Previdência Social (MPS) estimaram que no primeiro semestre de 2015 foram concedidos 90.447 benefícios por incapacidade laboral, sendo 62% dos casos decorrentes de lesões na coluna vertebral. Os dados relevaram ainda, que estes benefícios representaram um ônus financeiro de R\$ 117.3 milhões tanto para as empresas quanto para a sociedade em geral.

Nesse sentido, o objetivo deste estudo foi avaliar as condições reais de trabalho dos agentes de bagagens de um aeroporto brasileiro e identificar os fatores de risco de lombalgias associados ao transporte manual de bagagem.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo transversal foi realizado no setor de triagem de bagagem do Aeroporto de Aracaju – Santa Maria, localizado na zona sul da capital sergipana, o qual foi fundado em 1952 e incorporado à Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (INFRAERO/SE) em 1975. Este complexo aeroportuário possui mais de 1.000 (mil) funcionários e uma demanda média mensal de 115 mil passageiros e 20 voos regulares diários realizados por quatro companhias aéreas.

A amostra foi composta por 16 agentes de bagagem aeroportuários do sexo masculino, que desenvolvem suas atividades laborativas em escalas pré-estabelecidas com jornada de 8 horas de trabalho diária e 2 horas de intervalo para almoço. Não há nessa população, agentes com necessidades especiais. Os agentes têm idade média 35 ± 4 anos, altura média de $1,70 \pm 0,04$ m, peso médio de $72,89 \pm 6$ kg e índice de massa corporal médio de $24,03 \pm 2,1$ kg/m².

Os dados foram coletados em duas etapas na primeira quinzena de dezembro. A primeira etapa foi composta de entrevista pré-agendada com o representante da empresa terceirizada responsável pelo processamento das bagagens e com o representante da INFRAERO/SE. Nesta etapa, foi possível conhecer as instalações físicas do aeroporto e a organização do trabalho. Na segunda etapa, foram coletados dados antropométricos, sociodemográficos e dimensões dos equipamentos utilizados no processo de triagem de bagagem, além da observação sistêmica da biomecânica utilizada pelos agentes durante a execução das atividades. Estes dados foram documentados e registrados por meio de fotos e filmagens. A partir destes dados, foi desenvolvido um modelo biomecânico de predição de esforço estático

tridimensional com o auxílio do programa 3DSSPP, proposto pelo Centro de Ergonomia da Universidade de Michigan, para quantificar as solicitações biomecânicas durante o transporte manual de bagagem. Em adição, foi utilizado o método NIOSH, proposto pelo *National Institute for Occupational Safety and Health*, para estimar a sobrecarga física e determinar um limite de peso ideal, de maneira que uma determinada porcentagem da população de agentes deste setor possa realizar a tarefa sem risco elevado de desenvolver lombalgias.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Aeroporto de Aracaju, a operacionalização da triagem de bagagem despachada se caracteriza um serviço essencial e exige uma ampla mão de obra. Este processo, diferentemente dos aeroportos internacionais é realizado por uma empresa terceirizada, a qual atende todas as companhias aéreas.

O processo de triagem de bagagem é realizado por meio de uma combinação de processo automatizado e manual. O sistema automatizado é composto por quatro esteiras rolantes com 26 cm de altura, as quais transportam as bagagens despachadas no balcão de embarque (*check-in*) das companhias aéreas para o ponto de verificação de segurança por raio-x e detectores de metais e, em seguida, para o pátio do aeroporto. Neste local, ocorre o processo de transferência manual das bagagens para o carro de apoio. O processo de transporte manual de bagagens pode ser visualizado na Figura 1.



Figura 1 – Operação de transferência de bagagens despachadas para o carrinho

Segundo a empresa terceirizada, algumas bagagens excedem o limite de 25 kg estipulado pelas companhias aéreas. Durante o trabalho de campo, foi realizada uma média das bagagens despachadas no balcão de embarque, a qual demonstrou que os agentes realizaram a triagem de bagagens com peso médio de 28 kg (274,6 N), sendo o peso mínimo de 12 kg (117,68 N) e o máximo de 34 kg (333,43 N).

Na Figura 2, podem ser observadas as principais solicitações biomecânicas dos agentes para execução da atividade de transporte manual de bagagens.

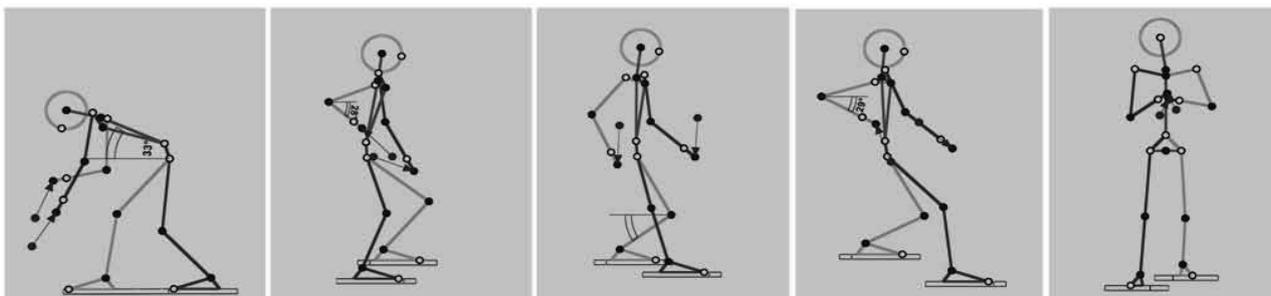


Figura 2 – Solicitações biomecânicas durante o transporte manual de bagagens.

Na biomecânica utilizada durante a realização das atividades de transporte manual de bagagem, os agentes flexionaram o tronco em um ângulo médio de 33° graus para pegar as bagagens com um manejo grosseiro em forma de garra. Estas flexões ocasionaram compressões nos discos L4-L5 na ordem de 3394 N, em média. Em seguida, os agentes giraram seus corpos em um ângulo médio de 90° graus, e durante os trajetos, mantiveram a posição dos cotovelos alternada entre flexões e extensões. Quando os agentes se posicionaram em frente aos carrinhos, suas pernas se mantiveram semi estendidas e paralelas, enquanto seus braços foram flexionados para depositarem as bagagens sobre o carrinho de transporte que possui 120 cm de comprimento, 60 cm de largura, 53 cm de altura e capacidade de carga de 2000 kg. Durante estes trajetos, as compressões médias nos discos L4-L5 variaram entre 2625 a 2893 N, sendo estes valores justificados pelo fato dos agentes aproximarem as bagagens ao corpo.

Segundo Merino (1996), a compressão no disco L4-L5 e L5-S1 da coluna vertebral não pode ser superior a 3400 N, pois o disco vertebral, quando submetido a uma força de compressão acima desta ordem, provoca micro traumas no disco, fazendo com que o trabalhador apresente quadro algíco intenso e incapacitação ao trabalho. As forças de compressão experimentadas pelos agentes em comparação aos limiares preconizados pela literatura (condição ideal) evidenciam que a compressão intradiscal em L4-L5 e L5-S1 durante o manuseio das bagagens encontram-se abaixo do

limite estipulado. No entanto, medidas ergonômicas devem ser implementadas de modo a diminuir cada vez mais essa compressão.

Em corroboração, o resultado do método NIOSH sugere uma redução drástica do peso transportado para pouco mais de 9 kg (LPR de 9,33 kg e um IL de 3,0). Os valores encontrados para o LPR e IL indicam uma condição insegura de trabalho, onde existe uma grande probabilidade de lesões na coluna e no sistema músculo-ligamentar dos agentes, pois os mesmos estão transportando uma carga de peso três vezes maior do que o recomendado.

Na Tabela 1 é possível visualizar as variáveis da tarefa que mais contribuíram para os valores inadequados de LPR e IL.

Tabela 1 – Variável da localização-padrão de levantamento

Peso ideal	FDH	FAV	FDVP	FFL	FRLT	FQPC	LPR
23 kg	1,00	0,81	0,98	0,80	0,71	0,90	9,33 kg

Fonte: Elaborado pelos autores (2015)

Quanto às recomendações pode-se sugerir a implantação do sistema de triagem automatizado, por meio de esteiras rolantes adaptadas às dimensões do porta-bagagem das aeronaves. Sugere-se, também, o uso de um elevador a vácuo para realizar o transporte das bagagens depositadas na esteira para o carrinho, porta-bagagem da aeronave ou outro local pré-estabelecido. Este sistema de transporte a vácuo tem sido amplamente utilizado na maioria dos aeroportos internacionais, devido sua flexibilidade e capacidade de transporte de uma grande variedade de bagagem no que tange a dimensões, formato e peso. Dessa forma, aumenta potencialmente a produtividade e, ainda assim, minimizam os riscos de lombalgias. Não havendo a possibilidade de implantação de sistemas automatizados, recomenda-se que os equipamentos existentes sejam adaptados às medidas antropométricas dos trabalhadores. A altura da esteira rolante deve ser de 75 cm de altura, e não 26 cm, pois dessa forma impõe aos agentes o uso de posturas constrangedoras e, por conseguinte, compressão intradiscal em L4-L5 e L5-S1. Em relação ao transporte manual, recomenda-se adotar a postura correta, com joelhos flexionados, coluna semiereta, e a conservação da bagagem próxima ao corpo, evitando, sobretudo, a rotação do corpo. Pois, vários estudos relacionam a diminuição da distância corpo-carga como fator redutor da sobrecarga na coluna vertebral (Niosh, 1994; Teixeira, Okimoto & Gontijo, 2011; Waters et al., 1993).

4. CONCLUSÕES

O objetivo deste estudo foi avaliar as condições reais de trabalho dos agentes de bagagens de um aeroporto brasileiro e identificar os fatores de risco de lombalgias associados ao transporte manual de bagagem.

A hipótese previamente considerada de que o peso das bagagens não era recomendado para o transporte manual individual segundo o método NIOSH se confirmou, uma vez que o cálculo realizado chegou a um valor máximo de 9,33 kg, enquanto as bagagens se encontram em média com 28 kg. Conclui-se que para executar esta tarefa, o trabalhador transporta uma carga que se encontra 66,68% acima do recomendado, provocando uma sobrecarga física na coluna vertebral dos trabalhadores. Por conta do transporte de bagagem com peso acima do recomendado, observou a existência de compressão no disco vertebral em L4-L5 na ordem de 3394N, valor muito próximo ao limite preconizado na literatura.

De forma geral, espera-se que os fatores de riscos de lombalgias identificados neste estudo sensibilizem os gestores de forma que as proposições ergonômicas no que se referem às reconfigurações do posto de trabalho e exploração de dispositivos auxiliares para o transporte de bagagem sejam implementadas com brevidade, para que a integridade física e psicológica do trabalhador seja preservada, e assim, propicie o desempenho eficiente no exercício de suas atribuições.

5. AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela bolsa de IC. Aos colaboradores do aeroporto Santa Maria, cidade de Aracaju/SE e a UFS.

6. REFERÊNCIAS

- Confederação Nacional do Transporte (2015). Transporte e economia: transporte aéreo de passageiros. Brasília, DF: CNT. Disponível em: <http://www.cnt.org.br/>. Acesso em: dez/2015.
- Merino, E. A. D. (1996). Efeitos agudos e crônicos causados pelo manuseio e movimentação de cargas no trabalhador. 1996. *Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina*, Florianópolis, SC.
- National Institute for Occupational Safety and Health (1994). Applications manual for the revised NIOSH lifting equation. U.S. Dept. of Health and Human Services (NIOSH), *Public Health Service*, Cincinnati, OH.
- Rückert, A., Rohmert, W. & Pressel, G. (2007). Ergonomic research study on aircraft luggage handling. *Applied Ergonomics*. Volume 35, nº 9, p.997-1012.
- Stålhammar, H. R., Leskinen, T. P. J., Kuorinka, I. A. A., Gateau, M. H. J. & Troup, J. D. G. (1986). Postural, epidemiological and biomechanical analysis of luggage handling in an aircraft luggage compartment. *Applied Ergonomics*. Volume 17, nº 3, p.177–183.
- Tapley, S. & Riley, D. (2005). Baggage handling in narrow-bodied aircraft: Identification and assessment of musculoskeletal injury risk factors. *East & South East Specialist Group*.
- Teixeira, E. R., Okimoto, M. L. R. & Gontijo, L. A. (2011). Índice de Levantamento da Equação do Niosh e Lombalgia. *Revista Produção Online*. Florianópolis, SC, v.11, n. 3, p. 735-756.
- Waters, T. R. et al. (1993). Revised NIOSH equation for the design and evaluation of manual lifting task. *Ergonomics*. London, v. 36, n. 7, p. 749-776.

Ergonomic Evaluation of Workstations for International Students at Universities: a Case Study

Beata Mrugalska¹, Pedro Arezes², Nelson Costa²

¹Poznan University of Technology, Poland; ²University of Minho, Portugal

ABSTRACT

In this paper the attention is paid to the problem of adjustment of workstations to European students who are more and more willing to enrol at education exchange programs in universities all around Europe. With this aim, six classrooms and six auditoriums in two universities were evaluated considering the anthropometric data of the students. The results of the investigation showed that most of workstations in both universities are not appropriate for 5th and 95th percentile of the analysed populations. Thus, there is a need to adjust these workstations to their potential users and, accordingly, to eliminate the mismatch and provide students with workstation able to allow them to adopt natural resting postures.

KEYWORDS: anthropometrics; workstation, measurement, student, university

1. INTRODUCTION

Human capabilities and limitations provide the basic data for effective design of technologies and systems. Understanding the need of their incorporation in the design stage allows to elaborate products which can be adjusted to its users to maximize usability and reduce the negative effects (Hanson 2009, Mrugalska & Arezes 2015). However, in order to achieve it, it is necessary to refer to anthropometry, which deals with measuring and quantifying human physical traits, such as: size, weight, reaches, proportion, mobility, and strength. All products need to be adjusted to user anthropometrics, however, in practice it often appears that the fit, or match, between products or workplaces and their users is not always achieved (Wichansky 2000, Górny 2011, 2012). The incorrect adjustment to anthropometric characteristics can lead to discomfort, pain and, in more critical cases, to musculoskeletal disorders. To be able to maximize the relation between product/workplace and users, the designers have to refer to the appropriate and updated anthropometric measurements for each target group (Castellucci et al. 2014).

Nowadays, more and more universities are becoming open to education exchange programs involving international groups of students. It is possible to find hundreds of scholarships to study abroad, including general and more specialized funding schemes. Some of them are offered by government agencies, some by individual universities, and others by external funding organizations and charitable enterprises. For example, until 2020, the programme Erasmus Plus will provide opportunities for over 4 million Europeans to study, train, gain work experience, and volunteer abroad (European Commission, 2015). All these opportunities make people pursue knowledge and experience in different parts of the world. However, there is a question if the institutions or organizations are prepared to accept these diverse multinational groups as far as workstations adjustment is concerned.

2. MATERIALS AND METHOD

The objective of the research reported in this paper was to determine workstation adjustment to international students' anthropometric dimensions at Poznan University of Technology in Poland and University of Minho in Portugal. For this purpose, two primary activities were undertaken: a literature review and a dimensional study of the existent workstations. On the basis of the literature review it was possible to collect anthropometric data from such countries as: France, Germany, Great Britain, Holland, Italy, Norway, Poland, Portugal and Sweden (Table 1).

In the presented investigation, 6 classrooms and 6 auditoriums were analysed in both universities. They were mainly equipped with separate chairs and tables with wooden surface (Figure 1), but it was also possible to find a table set (Figure 2).



Figure 1 - Chair and table.



Figure 2 - Table set.

Table 1 – Anthropometric dimensions of different European nations (Adapted from Jarosz (2003) and Hanson et al. (2009)).

Measurement	HW	BKL	BPL	PH	SEH	TT
France: 5 th percentile	333	458	354	458	185	141
95 th percentile	432	576	432	576	290	211
Germany: 5 th percentile	325	462	351	462	191	117
95 th percentile	451	574	480	574	280	173
Great Britain: 5 th percentile	342	450	398	450	191	117
95 th percentile	478	591	494	591	288	198
Holland: 5 th percentile	340	450	370	450	195	120
95 th percentile	450	610	495	610	280	175
Italy: 5 th percentile	296	450	380	450	196	106
95 th percentile	393	590	521	590	301	157
Poland: 5 th percentile	319	471	361	471	194	115
95 th percentile	410	606	488	606	301	171
Sweden: 5 th percentile	326	539	431	397	192	126
95 th percentile	463	667	545	534	292	184

where: Hip width (HW) - Horizontal distance between the most protrudent parts of the right and left in sitting posture, Buttock-knee length (BKL) - Horizontal distance from the foremost point of the knee-cap to the rearmost point of the buttock, Buttock-popliteal length (BPL) - Horizontal distance from the forward of the sitting surface to the rearmost point of the buttock, Popliteal height (PH) - Vertical distance from the foot-rest surface to the tendon of the relaxed biceps femoris muscle immediately behind the knee, Sitting elbow height (SHE) - vertical distance from a horizontal sitting surface to the lowest bony point of the elbow bent at a right angle with the forearm horizontal, Thigh thickness (TT) – vertical distance from a horizontal sitting surface to the highest point on the thigh (ISO 7250-1:2008).

In order to measure the dimensions of the auditorium and classroom workstations a metal tape measure was used and the collected data is presented in Table 2.

Table 2 – Measurement data of workstations.

Measurement	SH	SD	SW	SDC	SDH
Poznan University of Technology					
Auditorium 1	462	400	385	260	300
Auditorium 2	476	400	450	203	231
Classroom 1	460	400	362	263	304
Classroom 2	458	400	361	264	304
Classroom 3	460	400	368	263	300
University of Minho					
Auditorium 3	460	435	460	250	310
Auditorium 4	470	450	450	280	330
Auditorium 5	455	370	470	150	300
Auditorium 6	450	490	450	235	290
Classroom 4	465	430	445	180	260
Classroom 5	445	400	380	245	315
Classroom 6	440	390	400	205	260

where: Seat Height (SH) – vertical distance from the floor to the seat, Seat Depth (SD) - distance from the back to the front of the seat, Seat Width (SW) – horizontal distance between the lateral edges of the seat, Seat to Desk Clearance (SDC) - distance from the top of the front edge of the seat to the lowest structure point below the desk, Seat to Desk Height (SDH) – vertical distance from the top of the middle of the seat to the top of front edge of the desk (Castellucci et al. 2014, EN 1729-1: 2015).

To be able to evaluate the match or mismatch of student’s workstations, it is necessary to refer to the following criteria (Castellucci et al. 2010, 2014, Dianat et al. 2013):

$$(PH + 30) \cos 30^\circ \leq SH \leq (PH + 30) \cos 5^\circ \quad (1)$$

$$80\% BPL \leq SD \leq 95\% BPL \quad (2)$$

$$HW < SW \quad (3)$$

$$TT + 20 < SDC \quad (4)$$

$$SEH \leq SDH \leq SEH + 50 \quad (5)$$

3. RESULTS AND DISCUSSION

On the basis of the analysis of the workstations in both universities, it can be noticed that there is a quite big discrepancy in their size what leads to the achievement of different results concerning their evaluation for the use by European students. As far as sit height is concerned, its value is correct for all the analysed nations, besides the 5th percentile of Swedish. The detailed results of the investigation of seat depth and seat to desk height are presented in Table 3.

Table 3 – Seat depth and seat to desk height.

80% BPL	SD								95% BPL	SEH			SDH					SHE +50
283.2	<i>370</i>	<i>390</i>	<i>400</i>	<i>430</i>	<i>435</i>	<i>450</i>	<i>490</i>	336.3	185	<i>231</i>	<i>260</i>	<i>290</i>	<i>300</i>	<i>304</i>	<i>310</i>	<i>315</i>	<i>330</i>	235
345.6	<i>370</i>	<i>390</i>	<i>400</i>	<i>430</i>	<i>435</i>	<i>450</i>	<i>490</i>	410.4	290	<i>231</i>	<i>260</i>	<i>290</i>	<i>300</i>	<i>304</i>	<i>310</i>	<i>315</i>	<i>330</i>	340
280.8	<i>370</i>	<i>390</i>	<i>400</i>	<i>430</i>	<i>435</i>	<i>450</i>	<i>490</i>	333.5	191	<i>231</i>	<i>260</i>	<i>290</i>	<i>300</i>	<i>304</i>	<i>310</i>	<i>315</i>	<i>330</i>	241
384.0	<i>370</i>	<i>390</i>	<i>400</i>	<i>430</i>	<i>435</i>	<i>450</i>	<i>490</i>	456.0	280	<i>231</i>	<i>260</i>	<i>290</i>	<i>300</i>	<i>304</i>	<i>310</i>	<i>315</i>	<i>330</i>	330
318.4	<i>370</i>	<i>390</i>	<i>400</i>	<i>430</i>	<i>435</i>	<i>450</i>	<i>490</i>	378.1	191	<i>231</i>	<i>260</i>	<i>290</i>	<i>300</i>	<i>304</i>	<i>310</i>	<i>315</i>	<i>330</i>	241
395.2	<i>370</i>	<i>390</i>	<i>400</i>	<i>430</i>	<i>435</i>	<i>450</i>	<i>490</i>	469.3	288	<i>231</i>	<i>260</i>	<i>290</i>	<i>300</i>	<i>304</i>	<i>310</i>	<i>315</i>	<i>330</i>	338
296.0	<i>370</i>	<i>390</i>	<i>400</i>	<i>430</i>	<i>435</i>	<i>450</i>	<i>490</i>	351.5	195	<i>231</i>	<i>260</i>	<i>290</i>	<i>300</i>	<i>304</i>	<i>310</i>	<i>315</i>	<i>330</i>	245
396.0	<i>370</i>	<i>390</i>	<i>400</i>	<i>430</i>	<i>435</i>	<i>450</i>	<i>490</i>	470.3	280	<i>231</i>	<i>260</i>	<i>290</i>	<i>300</i>	<i>304</i>	<i>310</i>	<i>315</i>	<i>330</i>	330
304.0	<i>370</i>	<i>390</i>	<i>400</i>	<i>430</i>	<i>435</i>	<i>450</i>	<i>490</i>	361.0	196	<i>231</i>	<i>260</i>	<i>290</i>	<i>300</i>	<i>304</i>	<i>310</i>	<i>315</i>	<i>330</i>	246
416.8	<i>370</i>	<i>390</i>	<i>400</i>	<i>430</i>	<i>435</i>	<i>450</i>	<i>490</i>	495.0	301	<i>231</i>	<i>260</i>	<i>290</i>	<i>300</i>	<i>304</i>	<i>310</i>	<i>315</i>	<i>330</i>	351
288.8	<i>370</i>	<i>390</i>	<i>400</i>	<i>430</i>	<i>435</i>	<i>450</i>	<i>490</i>	343.0	194	<i>231</i>	<i>260</i>	<i>290</i>	<i>300</i>	<i>304</i>	<i>310</i>	<i>315</i>	<i>330</i>	244
390.4	<i>370</i>	<i>390</i>	<i>400</i>	<i>430</i>	<i>435</i>	<i>450</i>	<i>490</i>	463.6	301	<i>231</i>	<i>260</i>	<i>290</i>	<i>300</i>	<i>304</i>	<i>310</i>	<i>315</i>	<i>330</i>	351
344.8	<i>370</i>	<i>390</i>	<i>400</i>	<i>430</i>	<i>435</i>	<i>450</i>	<i>490</i>	409.5	192	<i>231</i>	<i>260</i>	<i>290</i>	<i>300</i>	<i>304</i>	<i>310</i>	<i>315</i>	<i>330</i>	242
436.0	<i>370</i>	<i>390</i>	<i>400</i>	<i>430</i>	<i>435</i>	<i>450</i>	<i>490</i>	517.8	292	<i>231</i>	<i>260</i>	<i>290</i>	<i>300</i>	<i>304</i>	<i>310</i>	<i>315</i>	<i>330</i>	342

As it can be noticed (the discrepancy is shown by italic) the size of the seat depth is mainly adjusted to the 95th percentile when it is between 400–450 mm. However, it does not correspond to any country for both percentiles. SDH is always correct for the 95th percentile when its value is 304 mm or more. Furthermore, SW is appropriate for all 5th percentile but it is often too small for 95th percentile. For example, it starts to fulfil requirements for Italian when it is at least 400 mm. Similarly, SDC is enough for all people of 5th percentile except French. On the other hand, the space between chair and table should be at least 180 mm to let the 95th percentile of Italian to seat in spite of the fact that the size of their thighs is the smallest among the analysed populations. Even if this study was focused in the match between furniture dimensions and students' anthropometry, it is important to acknowledge that other factors are also expected to affect this match or compatibility, such as the importance of dynamics of sitting and the seat surface characteristics.

4. CONCLUSIONS

The body dimensions of European inhabitants are different, in particular for the analysed EU countries. Thus, it is very vital to refer to the current and appropriate anthropometric data while designing products. Only by using these data it will provide products/workstations according to their body characteristics, friendly environment and limit the negative effects on health. The analysis of the research study showed that the workstations used in particular universities are not universal and appropriate for other European nations. They are often not adjusted to the 5th and 95th percentile of the analysed populations. Therefore, and considering that more and more international students are becoming enrolled for studies at different European universities, there is a need to adjust the workstations to all their potential users.

5. REFERENCES

- Castellucci, H.I., Arezes, P.M., Viviani, C. (2010). Mismatch between classroom furniture and anthropometric measures in Chilean schools. *Applied Ergonomics* 41(4), 563-568.
- Castellucci, H.I., Arezes, P.M., Molenbroek, J.F.M. (2014). Applying different equations to evaluate the level of mismatch between students and school furniture. *Applied Ergonomics*, 45(4), 1123-1132.
- Dianat, I., Ali Karimib, M., AslHashemic, A., Bahrampour, S. (2013). Classroom furniture and anthropometric characteristics of Iranian high school students: proposed dimensions based on anthropometric data. *Applied Ergonomics*, 44 (1), 101-108.
- European Commission (2015). *Commission programmes*. Retrieved December 20, 2015, from: <http://ec.europa.eu/>.
- Górny, A. (2012). Ergonomics aspects of CSR in system shaping the quality of work environment. In P. Vink (ed.) *Advances in social and organizational factors* (pp. 541-550). Boca Raton: CRC Press.
- Górny, A. (2012). Ergonomics in the formation of work condition quality. *Work: A Journal of Prevention, Assessment & Rehabilitation*. 41, Supplement 1, 1708-1711.
- Hanson, L., Sperling, L., Gard, G., Ipsen, S., Vergara, C.O. (2009). Swedish anthropometrics for product and workplace design. *Applied Ergonomics*, 40, 797-806.
- EN 1729:1 (2015). Furniture - Chairs and tables for educational institutions. Functional dimensions. Brussels: CEN.
- ISO 7250-1 (2008). Basic Human Body Measurements for Technological Design. Geneva: IOS.
- Jarosz, E. (2003). Dane antropometryczne populacji osób dorosłych wybranych krajów Unii Europejskiej i Polski dla potrzeb projektowania. *Prace i Materiały* 6, Warszawa: Instytut Wzornictwa Przemysłowego.
- Mrugalska, B., Arezes, P.M. (2015). An investigation of safety design practices of metal machines. *WORK: A Journal of Prevention, Assessment & Rehabilitation*. 51(4), 747-755.
- Wichansky, A.M. (2000). Usability testing in 2000 and beyond. *Ergonomics*. 43(7), 998-1006.

Uma visão geral das intervenções e ações tomadas por um órgão regional de Segurança e Saúde no Brasil

An overview of the interventions and actions taken by a Safety and Health regional Body in Brazil

Denise D. Muniz¹, Maria Bernadete F. V. de Melo¹, Maria do Socorro Márcia L. Souto¹, Rafaela Guedes¹, Flávio Rique¹
¹UFPB - Universidade Federal da Paraíba, Brazil

ABSTRACT

The Permanent Regional Committee on Conditions and Environment of Work in the Construction Industry (PRC / CPR-PB in Portuguese) was created in 1996, through the reformulation of the Regulatory Standard nº 18 (NR-18, of the Ministry of Work and Employment - Brazil), which the purpose is to provide a constant dialogue on the conditions and environment in the construction industry throughout Brazil. This paper describes interventionists actions accomplished by the PRC of Paraíba that favor the Safety and Health at Work (SHW) in the Construction Industry. Through bibliographic research and documental analysis of recorded minutes in forums held monthly by the Committee, in João Pessoa/PB, it was showed up relevant experience reports for improving work conditions and environment and also quality of life at construction sites. Among those actions, there are: presentation of lectures, promotion of qualification courses and training for workers, preparation of educational programs for managers of construction companies, execution of studies on uniforms, the Committee's intervention in the creation of Municipal Law nº 12.814/2014 that established the Green April campaign across the country and also the elaboration of the Program of Electrical Accident Reduction in the Construction Industry, called PEAR (PRAE in Portuguese). It can be concluded that the work accomplished by CPR/PB, in its 19 years of operation, has been productive and responsible for improvements aimed at SHW and its actions has achieved nationally recognized results.

KEYWORDS: Construction industry; Safety and Health at Work; Permanent Regional Committee

1. INTRODUÇÃO

Os acidentes de trabalho são considerados, atualmente, um sério problema de saúde pública, pois resultam em mortalidade e invalidez de trabalhadores. Na Indústria da Construção, na maioria das vezes, esses acidentes ocorrem em consequência das precárias condições de trabalho que provocam soterramentos, quedas e choques elétricos, e de deficiência nos sistemas de gestão que não garantem um trabalho seguro e saudável (ARAÚJO; BATISTA, 2004).

A fim de proporcionar um diálogo constante sobre as condições e meio ambiente na indústria da construção, o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) publicou a Norma Regulamentadora nº 18 (NR-18). O item 18.34, da referida NR, estabelece a criação de Comitês Permanentes Sobre as Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção: o Comitê Permanente Nacional (CPN) e os Comitês Permanentes Regionais (CPR), esse último têm origem na descentralização do CPN com previsão expressa na NR-18 (GONÇALVES, 2008).

Cada CPR tem seu regimento interno, e suas atividades, grupos de trabalho, metas e propostas são definidos por meio de plenárias ordinárias e extraordinárias. No caso do CPR no Estado da Paraíba (CPR-PB), a missão é a melhoria contínua nos ambientes de trabalho na Indústria da Construção, de forma a viabilizar ações voltadas ao aprimoramento da segurança no setor. Além de, como visão para o futuro, ser um organismo responsável pelo reconhecimento da Segurança e Saúde no Trabalho (SST) como elemento intrínseco ao negócio das empresas construtoras.

A tabela 01 apresenta as atribuições do CPR-PB em conformidade com o estabelecido na NR-18:

Tabela 01 – Atribuições do Comitê Permanente Regional da Paraíba, Brasil.

Item	Descrição
1.	Estudar e propor medidas para controle e melhoria das condições e dos ambientes de trabalho na indústria da Construção;
2.	Implementar a coleta de dados sobre acidentes de trabalho e doenças ocupacionais na Indústria da Construção, visando estimular iniciativas de aperfeiçoamento técnico de processos construtivos, de máquinas, equipamentos, ferramentas e procedimentos nas atividades da Indústria da Construção;
3.	Participar e propor campanhas de prevenção de acidentes para a Indústria da Construção;
4.	Incentivar estudos e debates visando o aperfeiçoamento permanente das normas técnicas regulamentadoras e de procedimentos na Indústria da Construção;
5.	Encaminhar os resultados de suas pesquisas ao Comitê Permanente Nacional (CPN);
6.	Apreciar propostas encaminhadas pelo CPN seja elas oriundas do próprio CPN ou de outro CPR;
7.	Negociar cronograma para gradativa implementação de itens da Norma que não impliquem em grave e iminente risco, atendendo às peculiaridades e dificuldades regionais, desde que sejam aprovadas por consenso e homologadas pelo o CPN.

Fonte: Brasil (2015).

Diante do exposto, o presente artigo tem como objetivo descrever ações intervencionistas realizadas pelo CPR/PB que favorecem a Segurança e Saúde no Trabalho (SST) da Indústria da Construção no Estado da Paraíba, Brasil.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Comitê Permanente Regional da Paraíba (CPR-PB). Para o arcabouço teórico foi utilizado um levantamento bibliográfico através de revisão de literatura sistêmica e análise documental através de registro de Atas dos fóruns realizados mensalmente referente às ações intervencionistas do CPR-PB. Foram feitas visitas técnicas com observação *in loco*, entrevistas semiestruturadas com dois membros do CPR-PB, bem como uso dos instrumentos de meios digitais e pesquisa em site institucional do Sindicato da Indústria da Construção Civil de João Pessoa (Sinduscon), onde o CPR- PB é vinculado, sendo também o local onde acontecem onde acontecem as plenárias mensais do Comitê.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Comitê em análise é composto atualmente por 17 entidades, distribuídas em 4 bancadas, que são: O Poder Público representado pela a Fundação Jorge Duprat e Figueiredo (FUNDACENTRO), a Superintendência Regional do Trabalho e Emprego na Paraíba (SRTE – PB), Ministério Público do Trabalho 13º Região e o Tribunal Regional do Trabalho 13º Região; Os Trabalhadores representados do pelo o Sindicato dos Trabalhadores da Construção Civil de João Pessoa (SINTRICOM); Os Empresários representado pelo Sindicato da Indústria da Construção Civil de João Pessoa (SINDUSCON) e a bancada Apoio Técnico representada pela Associação dos Engenheiros de Segurança do Trabalho da Paraíba (AEST-PB), Associação dos Técnicos de Segurança do Trabalho da Paraíba (ASTEST-PB), Centro de Referência Estadual em Saúde do Trabalhador (CEREST-PB), Centro de Referência Regional em Saúde do Trabalhador (CEREST-JP), Conselho Regional de Engenharia e Agronomia da Paraíba (CREA-PB), Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), Serviço Social da Indústria (SESI), Sindicato dos Engenheiros do Estado da Paraíba (SENGE-PB), Sindicato dos Técnicos de Segurança do Trabalho da Paraíba (SINTEST-PB) e Profissionais de empresas e interessados pela temática. O CPR-PB se reúne em plenárias mensais ou através de comissões formadas para encaminhar demandas específicas (Ver figura 1, Plenária do Comitê CPR-PB).



Figura 1 – Plenária do CPR-PB

As ações do CPR-PB são norteadas por um Regimento Interno e definidas por meio de reuniões ordinárias e extraordinárias, bem como por grupos de trabalho (ARAÚJO; BATISTA, 2004). São inúmeras as ações já realizadas pelo Comitê, sendo essas de bastante relevância para a referida indústria e seus envolvidos. Entre estas ações merecem destaque (CPR-PB, 2015): reuniões ordinárias com propostas de mudança da NR-18 no intuito de apresentar boas práticas em Segurança e Saúde no Trabalho (SST), promoção de cursos de capacitação para mestres e encarregados de obra, qualificação de guincheiros, realização de estudo sobre modelos de uniforme (devido à lacuna existente na legislação brasileira e às freqüentes queixas dos trabalhadores com relação à inadequação das vestimentas fornecidas pelas construtoras, o CPR-PB desenvolveu esse estudo com o intuito de definir um modelo de vestimenta adequada para cada ocupação), realização de estudo sobre exposição à poeira de sílica que resultou na produção de vídeo informativo e cartilha educativa sobre o tema, a criação do Programa de Redução de Acidentes Elétricos na Indústria da Construção (PRAE) que se deu devido ao alto índice de acidentes fatais por choque elétrico em 2003 e 2004, (ver figura 2) tendo como causa a improvisação das instalações elétricas temporárias das obras, esse referido programa tornou-se uma ação intervencionista do CPR-PB juntamente a Prefeitura Municipal de João Pessoa que instituiu a Lei municipal nº 1.798/2013 que estabelece ações de prevenção de acidentes do trabalho em canteiros de obras no âmbito municipal. O PRAE determina que a ligação da energia da obra deva ser feita pela concessionária mediante apresentação do projeto elétrico, contendo detalhamento do aterramento dos quadros elétricos, localização dos quadros elétricos em planta baixa, diagrama unifilar dos cargos de cargas, e Anotações do Responsável Técnico (ART), ou seja, o registro do engenheiro responsável. Esse programa resultou na redução dos acidentes fatais por choque elétrico na construção, sendo incluído como cláusula da convenção coletiva da construção civil em João Pessoa, passou a ser exigência apresentação do projeto elétrico como requisito para emissão do alvará de construção no município João Pessoa.

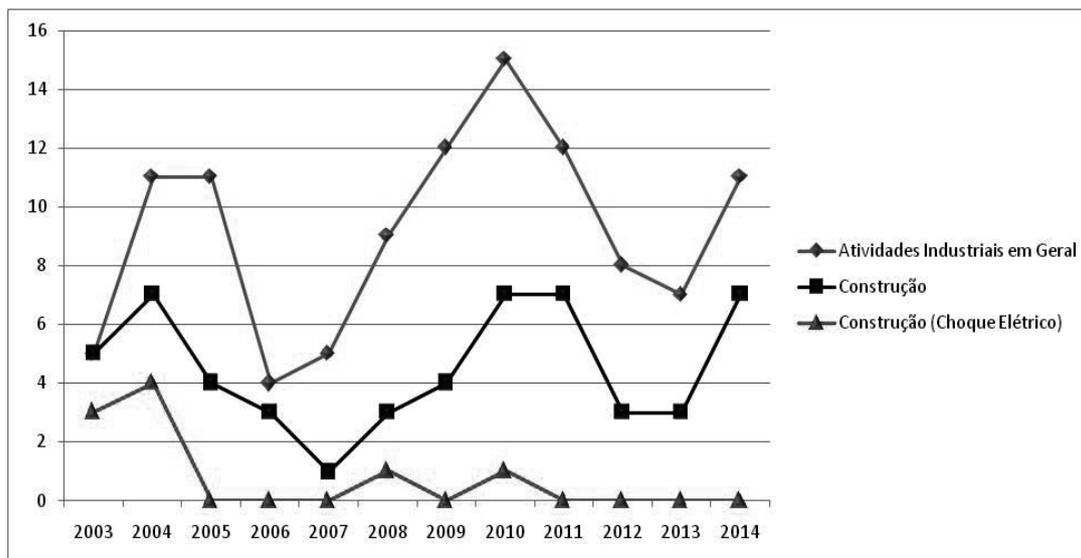


Figura 2 – Acidentes de trabalho fatais na Paraíba, Brasil.
Fonte: SFIT/SRTE – PB

No caso do município de Patos / PB, o Decreto nº 046/2011 estabelece o combate na precariedade e imprevisto que caracteriza o tratamento da SST no desenvolvimento das atividades da Indústria da Construção nessa cidade exigindo a apresentação do Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção Civil (PCMAT) quando da participação das empresas construtoras em licitações de órgão público. É importante também citar a intervenção do Comitê na divulgação e articulação na criação da Lei municipal de João Pessoa nº 12.814/2014 que institui a campanha de prevenção aos acidentes do trabalho e doenças ocupacionais, denominada Abril verde, campanha pioneira e já replicada em vários municípios brasileiros.

4. CONCLUSÃO

A partir desse estudo descritivo, conclui-se que a multiplicação de ações como essas desenvolvidas pelo CPR-PB, e sua posterior propagação, devem ser implementadas e são consideradas benéficas para a Indústria da Construção, como também para o poder público, entidades de classe, empresários, trabalhadores, bem como a comunidade científica. A Indústria da Construção necessita de ações efetivas com propostas intervencionistas que auxiliem na prevenção de acidentes de trabalho nesse setor complexo e importante para economia e a sociedade. Dessa forma, partindo do princípio de caráter prevencionista e não legalista constata-se que o CPR-PB tem contribuído com uma atuação positiva na abordagem e propagação do conhecimento voltado a questões relacionadas à qualidade de vida, bem estar, responsabilidade social e principalmente segurança nos canteiros de obra.

5. REFERÊNCIAS

- Araújo, N. M. C.; Batista, J. H. L. CPR-PB: transformando idéias em ações concretas. I Conferência Latino Americana de Construções Sustentável e X Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. São Paulo. Julho, 2004. ISBN 85-89478-08-4.
- Brasil. (2015). *Norma regulamentadora 18*: Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.
- Brasil / Superintendência Regional do Trabalho e Emprego da Paraíba - SRTE. Sistema Federal de Inspeção do Trabalho – SFIT. 2015.
- CPR-PB. CPR-PB: 19 anos de história. João Pessoa: CPR-PB, 2015.
- Gonçalves, E. A. Manual de Segurança e Saúde no Trabalho. 4. Ed. São Paulo: LTr, 2008.

An Ergonomic Cart Design for Occupational Health Promotion at a Food Manufacturing Company in Iran: An Approach on Industrial Ergonomics Intervention

Hassan Sadeghi Naeini¹, Neda Salehi², Mahboobeh Sadeghi Naeini³

¹IUST, Iran; ²Azad Univ., Iran; ³GP private office, Iran

ABSTRACT

One of the prevalence activities among industrial sectors' worker in the developing countries is manual lifting tasks and other related physical activities. These sorts of activities are known as one of the main risk factors of Work related Musculoskeletal Disorders (WMSDs). In this case study the mentioned tasks were focused in a food manufacturing company in Tehran-Iran in which there are some kinds of plants. Some parts of workers' activities including lifting, lowering and carrying the boxes and bulky body packages. In the sesame seeds cleaning and peeling plant, some of the workers should transfer some amounts of sesames from centrifuge as an origin to kilns as a destination area by carrying the carts and also lifting the tank to empty sesames into furnaces. In this study, the psychophysical aspects of activity were assessed by NMQ, and anthropometry measurement was done among the sampled workers. OWAS method was also used to assess the body postures. The gathered data and in-depth observation showed the necessity of cart design to improve workers health in terms of ergonomic factors. Based on the mentioned assessment and also anthropometric data a new cart was design considering with economics limitations. By this new cart lifting stress and pushing tasks would be changed to better condition.

KEYWORDS: manual lifting, WMSDs, health, NMQ, awkward posture

1. INTRODUCTION

The term food industries covers a some vary factories and industrial sectors which include processing, conversion, preparation, preservation and packaging of foodstuffs. Food industries cover several kinds of manufacturing i.e., meat, fish, fruit, vegetable, baking, milling, Chocolate making and confectionery, and biscuit making. According to food market conditions and human needs, these sorts of industry have a vast range from small sectors and SMEs to large scale ones. In Iran such as other countries there are several kinds of food industries especially in Tehran, Isfahan, Tabriz, Meshad, Shiraz. One of the well- known food industries is Halva manufacturing factories. In this study also a Halva industrial sector ass chosen. Surely one of the main and critical concerns in these industries is health, not only in terms of food health but also in occupational health and safety at work. The overall goal of the Healthy Workplaces initiative is to reduce work-related injuries in which MSDs play an important role (Sadeghi,2014).

In this regards Ergonomics and ergonomic interventional plans are so important. Ergonomics make a better condition in both sides of health and economics.

Typically, when a company strives to improve workplace safety and health, the focus is on equipment and work practices, and ergonomics covers the mentioned fields. In this case study, we conducted to assess occupational health conditions in view point of ergonomics through an ergonomics intervention by ergonomic design of some devise and tools. In this regards one of the well-known company was selected to study. This food industry produces some sorts of Halva and some products based on sesame.

Sesame seeds are used in some food industries. These seeds are not only the healthiest seed varieties but also ones which are known for their nutty flavour and texture all around the world. The seeds have to go through a detailed processing and involve some leaning and peeling plants. The sesame seeds cleaning and peeling plant plays an important role in sesame seed processing procedure. Halav or Halawa is any of various dense, sweet confections which made by sesame. In the Halva factories there are some different plants and activities i.e., "Cleaning as a first step of the process", "grading as a classifying process", "colour Sorter", "soaking", "Peeling", "separating", and "drying", also based on the manufacturing characteristics some other process such as oil extracting might be done.

In most parts of these activities, workers have to do their jobs by physical activities in which some sorts of posture and body problems will be occurred which are so important in terms of occupational health aspects.

2. MATERIALS AND METHOD

In this case study, a Halva industrial group in Tehran-Iran was selected. This factory produces some kinds of halva and also cleaned peeled sesame seeds. Around 150 workers are working in this factory in which there are some main plants in which there are some WMSDs risk factors among their tasks. Figure (1) shows some of the mentioned tasks. However the plant of cleaned and peeled sesame was assessed in this study.



Figure 1 – Some samples of tasks

For task analysis and ergonomics evaluation, some methods were used such as Anthropometry, layout assessment, NMQ, and also OWAS. We measured thirty workers' body to gather the anthropometric data. This group was selected randomly. By OWAS the body postures categorized, too. Psychophysical aspects of somatic problems were assessed by OWAS. Also all of the work stations' dimensions were measured. Figure (2) shows some of the manual activities at the selected plant. As the main objective in this study was equipment design for working in carrying the seeds between centrifuges and furnaces so, this area was focused.



Figure 2 – Some samples of tasks among the selected workstation

3. RESULTS AND DISCUSSION

Workers' complaints about their muscle activity and fatigues, and also the gathered data based on NMQ show the prevalence of WMSDs, especially in trunk, knee and wrist (Fig 3).

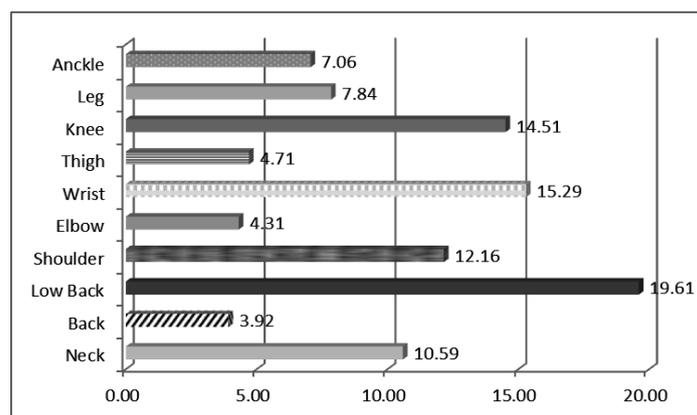


Figure 3 – Limbs' disorders based on NMQ

Furthermore, OWAS data show that around 46% of body postures among the workers need to modify in the near future, and in 40% of cases, the postures should be modified as soon as possible (Fig.4).

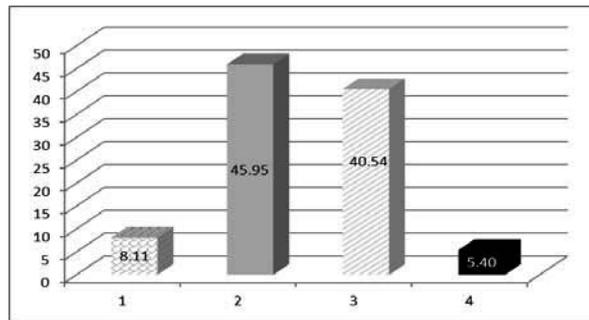


Figure 4 – Action Category (AC) in OWAS

These data show the importance of ergonomics interventions. According to the mentioned data and in-depth observation, we decided to design a cart to help the workers during doing the tasks to carry the seeds tank from centrifuge to furnace. In this regards, first of all some etudes were developed , then based on AHP method, one of the more appropriated and feasible design was completed. According to above mentioned results and considering with in depth observation and some limitations, we developed a new tools (Fig.5) in which not only the manual lifting difficulties might be removed but also some awkward postures will be revised and surely the OWAS score will be changed to better ones.



Figure 5– An ergonomic design for sesame seeds cart

4. CONCLUSIONS

The gathered data and ergonomic assessment show that to make a healthy and better condition for workers and occupational health improvement, the ergonomics design should be done. Furthermore in most of workplaces in developing countries industrial sectors, work related musculoskeletal disorders are prevalence. Surely, ergonomics design changes the working characteristics to better condition and make an appropriated fitting the task to the workers. In this study we recommend the following ergonomic art design. It seems that this new cart change the task to better one, as well.

5. REFERENCES

- Karwowski.W.,(Ed. 1999), Occupational Ergonomics Handbook, CRC Press.
- Sadeghi.Naeini,H., Karupia,K., Tamrin.Sh., Dalal.K.(2014), Ergonomics in agriculture: An Approach in Prevention of Work-related Musculoskeletal Disorders (WMSDs), *Journal of Agriculture and Environmental Sciences*, Vol 3, No2, pp 33-51,ISSN: 2334-2404.
- Sadeghi Naeini,H., M.Heidaripoor,(2011), Kansei Engineering and Ergonomic Design of Products, *IJOH*, Vol.3, No. 2, pp 81-84

A perspectiva do ensino de Ergonomia nos cursos de design de moda no Brasil

The perspective of Ergonomics teaching in fashion design courses in Brazil

Gabriela Nakayama¹, Suzana Martins², Laura Bezerra Martins¹

¹Universidade Federal de Pernambuco, Brazil; ²Universidade Estadual de Londrina, Brazil

ABSTRACT

This article presents a brief diagnosis of the teaching scenario of Ergonomic, in Fashion design graduations courses, in Brazil. The study intends to analyze the lack of ergonomic factors in the market and its origins, pursuing an explanation in the root of the application of Ergonomic principles and techniques, which means, the base of the graduation educational system.

KEYWORDS: Design education; Ergonomics teaching; Fashion Design teaching

1. INTRODUCTION

A ergonomia, como disciplina, trata especificamente da otimização da inter-relação estabelecida entre humanos, sistemas e produtos e o contexto nos quais estes estão inseridos a partir da análise das tarefas realizadas, com o intuito de alcançar uma relação eficaz. Partindo desse princípio, o conhecimento da ergonomia é indispensável na concepção de projetos do setor do Design de moda, considerando sua abrangência dentro das relações estabelecidas com seus usuários.

Redig (1977), ao falar sobre Design, delimita a necessidade de um equacionamento simultâneo de fatores projetuais, que é definido pelo autor como “o equacionamento simultâneo de fatores ergonômicos, perceptivos, antropológicos, tecnológicos, econômicos e ecológicos no projeto dos elementos e estruturas físicas necessária à vida, ao bem-estar e/ou à cultura do homem”. Aproximando esse pensamento ao design de moda, entende-se aqui também que o entendimento ergonômico deve ser parte integrante do desenvolvimento de produtos de moda desde seu início, com estudos determinantes sobre os usuários do produto final.

Prever e atender demandas ergonômicas de um produto maximiza questões de bem-estar e conforto dos usuários, além de garantir segurança, podendo inclusive minimizar custos humanos e produtivos e otimizar a produtividade e rendimento processual de uma indústria. Para Dreyfruss (2003), no que diz respeito ao desenvolvimento de produto, o designer só é bem-sucedido em seu trabalho se “(...) as pessoas se sentirem mais seguras, eficientes e confortáveis - ou simplesmente mais felizes - em contato com o produto. ”. Ou seja, a ergonomia se mostra como embasamento para delimitar e solucionar os requisitos e especificidades de um projeto em prol de atender efetivamente as necessidades dos usuários.

Pensar ergonomicamente trata não somente de uma fatia segmentada e específica de público, ela traz à tona um pensamento mais amplo que entende o ser humano em todas suas possíveis fases: da infância a terceira idade e também considerando possibilidades de mobilidade reduzida. Considerando esse entendimento global de usuários proposto pela ergonomia, têm-se, em um âmbito mais estrutural, o conceito de Design Universal, cunhado pelo Centro de Design Universal da Universidade da Carolina do Norte (2002), que propõe a elaboração de um design que possa ser usufruído pela maior gama de usuários possível, considerando características antropométricas, biomecânicas e sensoriais, além de promover a adaptação do usuário sem desconsiderar diferenças culturais, sociais e econômicas.

Lida (2005) pontua que a importância dessas aplicações se dá no âmbito de garantia de qualidades dos produtos, qualidades estas que podem ser técnicas (no que diz respeito a eficiência da realização da função principal), ergonômica (relacionadas ao conforto, segurança e facilidades no manejo do produto) e estéticas (como uma relação subjetiva de atrair e se comunicar seus consumidores). Transpondo esse pensamento para o âmbito do desenvolvimento de vestuário, Martins (2005) especifica que solucionar problemas de ergonomia no início de um projeto, por meio da ergonomia de concepção, utilizando princípios ergonômicos (facilidade de manejo, manutenção, assimilação e segurança) garante um processo otimizado e um produto final de maior qualidade, pois “trabalha-se com a perspectiva de rever constantemente os fatores de risco e perseguir a obtenção da adequação e qualidade do produto, sem descuidar das questões econômicas.”.

Por meio dessa aceção, principalmente no foco de um entendimento dos riscos que inequações podem trazer aos seus usuários, ergonomia e processo projetual devem ser trabalhados concomitantemente, a fim de garantir as questões de usabilidade desse produto final do design para os públicos específicos de maneira eficaz.

O ensino superior na área de moda ainda é recente no Brasil, passando por diversas reestruturações ao longo dos anos. Pontua-se principalmente que a partir do surgimento e sua expansão, existiam ainda embates estruturais de nomenclaturas, exemplificado especificamente pela criação de cursos de Estilismo, que curricularmente possuíam certas divergências com o design em si e seu caráter cientificista.

No ano de 2000 houve a homologação das Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Design, onde Moda tornou-se conteúdo curricular específico do Design. Partindo dessa nova regulamentação, fez-se necessário diversos ajustes nas instituições de ensino superior em Moda que ainda estão em trânsito, que inclui desde uma adequação de nomenclatura até uma complexa reestruturação dos projetos pedagógicos, como afirma Pires (2008).

Buscar entender o cenário de baixa aplicabilidade da ergonomia e mesmo seu uso empírico, sem um efetivo aporte metodológico, no contexto mercadológico abre margem para um entendimento de lacunas nos cursos de graduação, partindo também da inexistência de uma regulamentação de projeto pedagógico para a disciplina.

Considerando as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Design, aporte legal para a estruturação de cursos de graduação da área no país, ainda que de maneira muito ampla, afirma em seu artigo terceiro que a formação do profissional de design deve capacitá-lo a produzir projetos que “observem traços culturais e desenvolvimento de comunidades, bem como as características dos usuários e de seu contexto socioeconômico e cultural.” (MEC 2004). Entende-se aqui que um bom embasamento da disciplina de ergonomia, em suas questões teóricas e teórico-práticas, na formação de futuros profissionais resulta em um cenário mercadológico que ofertará produtos adequados a sua diversidade de usuários e suas necessidades específicas.

Entendendo a necessidade da ergonomia no cerne projetual dos designers de moda, levanta-se a hipótese de uma lacuna estrutural na prática docente da disciplina, um distanciamento prático-teórico que cria barreiras na integração das duas áreas. A intenção do artigo é justamente fazer um levantamento inicial do cenário curricular dos cursos de design de moda e sua relação direta com a presença da disciplina de ergonomia para, ainda de maneira inicial, compreender mais profundamente as dificuldades de implementação ergonômica no âmbito projetual da moda.

2. MATERIALS AND METHOD

2.1. Research of Fashion Design courses and Ergonomy subject

A referida pesquisa sobre a presença da ergonomia no ensino do Design de Moda no Brasil, objeto de estudo, pautou-se em um método exploratório a partir da pesquisa, registro e análise dos resultados.

Inicialmente foi realizado um levantamento das instituições de ensino brasileiras que ofertam cursos de Design de Moda e que se encontram em atividade perante o MEC (Ministério da Educação e Cultura), órgão responsável por esta fiscalização. Em seguida, a fim de delimitar a perspectiva da presença da ergonomia nas grades e matrizes curriculares dos cursos foram realizadas buscas nos sites oficiais de cada instituição para averiguação das informações pertinentes às disciplinas ministradas com o intuito de delimitar a presença ou ausência da ergonomia.

Por meio de consulta avançada no site <http://emec.mec.gov.br/>, realizada no mês de janeiro de 2016 na modalidade “Curso de Graduação” e com filtro “Em atividade”, apontou que atualmente, existem 212 cursos superiores na área de moda em funcionamento no País, entre bacharelados e tecnólogos, dos quais apenas 33 se enquadram na busca pelo termo “Design de Moda” com filtro “Bacharelado”.

O referencial de busca do MEC, por ser o órgão responsável pela certificação e regulamentação dos cursos de graduação no país, foi utilizado como base primária dada sua natureza. Os sites oficiais das instituições também foram utilizados dado o mesmo caráter institucional.

Em alguns resultados não foi possível encontrar a grade ou matriz curricular dos cursos devido a sua ausência nos sites oficiais ou mesmo dificuldade de navegação.

3. RESULTS AND DISCUSSION

Com o intuito de delimitar de maneira mais objetiva o objeto de estudo desse trabalho, foram considerados aqui apenas cursos de bacharelado devidamente cadastrados no Ministério da Educação e Cultura e em funcionamento, que totalizam 33 cursos. Após verificação de perfil curricular destes 33 cursos, notou-se que a presença da disciplina de Ergonomia encontra-se pouco abrangente no cenário do ensino de design de moda no Brasil. Foram considerados para a mostra a presença da disciplina de ergonomia e a quantidade de períodos (bimestres) nas quais é ofertada.

- Apenas 4 possuem mais de um período da disciplina (13%)
- 13 cursos ofertam um período da disciplina (40%)
- 10 cursos não possuem a disciplina em sua matriz curricular (31%)
- 5 cursos não disponibilizavam suas matrizes curriculares (16%)

Esse resultado explicita que existe uma baixa preocupação na inserção da ergonomia como disciplina no cenário acadêmico da graduação, ao mesmo tempo que demonstra que o percentual que oferta a disciplina em apenas um período, ainda que seja o valor mais alto, abre margem para o entendimento de que essa oferta apenas cumpre um papel curricular básico, sem maior interesse em expandir sua potencialidade multidisciplinar.

Considerando a carga horária mínima para cursos de graduação de Design, em resolução do MEC de 2007, de 2400h, existe clara discrepância na relação do total de horas/aula do curso com a oferta da disciplina de ergonomia.

Os 4 cursos que ofertam a disciplina em mais de um período, têm em sua totalidade de horas/aula da disciplina, uma média de 60h a 72h ao longo de todo o período do curso. Já os cursos que ofertam a disciplina de ergonomia apenas um período, têm como totalidade uma média de 26h a 30h.

Table 1 – Comparative list of the workloads.

Subject offer	Average workload	Total workload comparative
2 períodos	60h a 72h	2.5% a 3%
1 período	26h a 30h	1.08% a 1.25%

Esse resultado demonstra de maneira mais alarmante a desvalorização da disciplina nos meios acadêmicos de graduação de moda e levanta questionamentos sobre a problemática estrutural desse contexto.

Como já explicitado anteriormente, o potencial da soma entre o estudo ergonômico e o processo projetual é essencial no desenvolvimento de um produto que efetivamente atenda às necessidades de seus usuários. Ao considerar a disciplina em poucos ou únicos períodos e com carga horária muito baixas, surgem hipóteses acerca da problemática, principalmente no que diz respeito a estrutura curricular da disciplina e a maneira como são ministrados os conteúdos. Ainda que fora do escopo da pesquisa, em algumas matrizes curriculares a disciplina de ergonomia consta apenas como “teórica”, desligando-se de seu caráter abrangente no que tange o projeto de produto. Foi percebido ainda que em alguns cursos que não possuem a disciplina de ergonomia, autores da área são referenciados em outras disciplinas, como complemento às ementas.

Os dados, ainda que iniciais, mostram uma problemática grave no que diz respeito ao ensino da ergonomia nos cursos de moda no Brasil, problemática de cunho didático, porém com repercussão direta no cenário mercadológico.

4. CONCLUSIONS

É notório que os cursos de design de moda do país apresentam uma falta de estrutura no que tange o ensino da ergonomia. Entende-se principalmente uma maior valorização das questões e disciplinas projetuais, porém dissociando esse pensamento de fatores ergonômicos.

O cunho inicial da pesquisa tem como intuito levantar questionamentos no que diz respeito ao ensino da ergonomia em cursos de graduação de moda no país. Ainda que previamente explicitado um déficit da presença da disciplina, é necessário entender mais a fundo qual o cenário estrutural didático.

Considerando que não existe uma regulamentação pedagógica relacionada à ergonomia, a obrigatoriedade da mesma não existe, ficando à coordenação pedagógica dos cursos à organização curricular. Entendendo que o estudo aponta apenas a presença ou ausência da disciplina em projetos pedagógicos de cursos de design de moda no país, já é possível perceber um agravante claro de estruturação e formação dos futuros profissionais na área.

Vergara (2005) aponta que para pontuar a qualidade do ensino da ergonomia é necessário um levantamento profundo acerca das questões que envolvem a disciplina, sendo necessário entender os conteúdos necessários para o ensino da ergonomia, metodologias e literaturas, além da estrutura física para elaboração e efetivação das questões teórico-práticas da disciplina. O uso empírico ou mal estruturado da ergonomia é prejudicial tanto para os profissionais quanto para o mercado, atingindo diretamente aspectos sociais e econômicos.

Entende-se então que é necessária uma maior preocupação da relevância e peso da ergonomia no ambiente acadêmico da graduação visando o embasamento disciplinar.

5. REFERENCES

- Dreyfuss, H. (2003). *Designing for people*. New York: Allworth.
- e-MEC. Sistema de busca de Instituições de Educação superior cadastrados do Ministério da Educação. Retrieved December 19, 2015 from <http://emec.mec.gov.br/>
- Iida, I. (2005). *Ergonomia: projeto e produção*. São Paulo: Edgard Blücher.
- Martins, S. B. (2005). *O Conforto no vestuário: uma interpretação da ergonomia. Metodologia para avaliação de usabilidade e conforto no vestuário* (Doctoral dissertation). Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina.
- MEC – Ministério da Educação e cultura. (2004). Resolução nº 5, de 8 de março de 2004. Retrieved January 10, 2016 from http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rces05_04.pdf
- MEC – Ministério da Educação e cultura. (2004). Resolução nº 2, de 18 de junho de 2007. Retrieved January 10, 2016 from http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/2007/rces002_07.pdf
- The Center For Universal Design. (2002). *Universal Design: Product Evaluation Countdown*. Retrieved in December 15, 2015 from http://www.ncsu.edu/ncsu/design/cud/pubs_p/docs/UDPEC.pdf
- Pires, D. B. (2008). *Introdução*. In: Pires, D. B. (org.). *Design de moda: olhares diversos*. Barueri: Estação das Letras e Cores Editora.
- Redig, J. (1977). *Sobre Desenho Industrial*. Porto Alegre: ESDI/Imprinta.
- Vergara, L. G. L. (2005). *Avaliação do Ensino de Ergonomia para o Design aplicando a Teoria da Resposta ao Item (TRI)* (Doctoral dissertation). Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina.

Exposição Simultânea a Vibrações e Ruído de Baixa Frequência em Mecânicos de Aeronaves

Simultaneous Exposure to Vibration and Low-Frequency Noise in Aircraft Mechanics

Miguel Corticeiro Neves¹, Ângela Leal², Mariana Alves-Pereira³, Rita Canotilho⁴, Helena Ribeiro⁴

¹Inspecção-Geral da Força Aérea; ESTeSC, Portugal; ²ISLA Leiria, Portugal; ³ULHT, ⁴Portugal; Força Aérea Portuguesa, Portugal

ABSTRACT

Vibroacoustic disease has been diagnosed in some people who are more sensitive to the different manifestations of noise, regardless of its intensity and frequency. However, it seems to occur more frequently as a result of exposure to low intensity noise and low frequency. Nevertheless, it's not only the noise that contributes to this disease, as its name indicates. It is necessary to take into account the vibrations which people who exhibit symptoms of this disease are subject to. When someone is exposed to excessive noise and vibrations together, especially when they are low frequency, negative effects inside the body may be enhanced, particularly if the frequencies resonance with the vibration frequencies of different organs and parts of the human body. The present work aims to verify the relationship between the symptoms presented by a group of frontline mechanics of operational air bases, and noise and vibration conditions to which they are subject to. Measurements of noise and vibrations are underway in all operational units of the Portuguese Air Force and at the same time the symptoms presented by the group of mechanics on the analysis are being studied. At this time there is still only partial conclusions, but over the next four months all measurements will be completed and the process of analyzing all the data will be carried out.

KEYWORDS: Vibroacoustic Disease, Infrasound and Low Frequency Noise, Vibrations

1. INTRODUÇÃO

Os efeitos da exposição ocupacional prolongada a Ruído de Baixa Frequência (RBF) e Vibrações foram descritos por J. Arnot, um maquinista de uma embarcação, na Escócia. O horário de trabalho de Arnot, dentro da sala de máquinas, era de 12 horas por dia, sete dias durante três semanas, seguido de duas semanas em casa (Arnot, 2003). Apesar de os sintomas serem muito frequentes entre os trabalhadores expostos a RBF, poucos falam sobre os mesmos, mas este publicou a sua experiência médica e social com a Doença Vibro-Acústica (DVA). Transcreve-se, de seguida, um pequeno fragmento dessa obra, considerado muito pertinente no contexto deste artigo.

“A sala do motor era muito ruidosa e a nossa principal preocupação era, inicialmente, pela dor que estava a causar a vibração do motor principal aos nossos pés e joelhos. Depois de três anos, as dores nos joelhos converteram-se em dores permanentes. (...) Quando estava fora da embarcação, tinha maior urgência intestinal e com mais frequência. Também na mesma altura, depois de trabalhar muito perto dos motores principais durante a terceira semana, tinha batimentos cardíacos adicionais ou irregulares (taquicardia). Comecei a ter ataques de pânico durante o sono e (...) a sentir picadas nas mãos, (...) geralmente verificadas em adultos que utilizam equipamentos produtores de vibrações.

A fadiga começou lentamente a instalar-se. (...) Tive um aumento de dor em ambos os joelhos e perdi massa muscular ao redor dos mesmos. (...) Eu tinha uma tosse seca e irritante a bordo da embarcação e verifiquei que era menos capaz de combater pequenas infecções. Todos os que lá trabalhávamos tivemos sangramentos pelo nariz (...) começavam, aproximadamente, meia hora depois de estar na casa das máquinas. (...) Notei contracções musculares e espasmos na coluna e tinha dores nas costas mais facilmente. Era incapaz de controlar os músculos da barriga, (...) tinha dificuldade em respirar. Geralmente, estes sintomas diminuíam consideravelmente durante a permanência em terra e as duas semanas em casa permitiam uma recuperação para regressar por outras três ao mar” (Arnot, 2003).

2. MATERIAIS E METODOLOGIA

2.1. Racional para as Medições de Ruído

As medições de ruído laboral servem para quantificar os níveis de exposição diária de ruído a que um trabalhador está exposto. Contudo, estas medições não proporcionam informação útil sobre a envolvente ambiental, em termos de RBF. Esta situação é o resultado de evoluções históricas, nas quais se considerava que o RBF era inconsequente para a deterioração da audição, para a inteligibilidade e para a audiologia. Por exemplo, os trabalhadores cronicamente expostos a RBF não apresentam, necessariamente, a quebra na zona dos 4.000 Hz nos seus audiogramas (Castelo Branco, 1999; Araújo *et al*, 2003). Assim, para além da quantificação do ruído laboral normal, também se pretende efectuar a medição do ruído linear. Foram usados um sonómetro Solo dB 61DB Classe 1 e um dosímetro SVANTEK SV104. As medições foram realizadas em cada Manutenção ou Linha da Frente, pois considera-se que, sendo as actividades dos mecânicos muito bem definidas, a exposição será a mesma para todos, independentemente do número de militares que executem essas mesmas funções. O tempo de exposição diária depende do número de voos realizados e é integrado, por estimativa média, na fórmula de cálculo constante do DL 182/2006.

2.2. Racional para as Medições de Vibrações

As vibrações de Corpo inteiro estão presentes nos ambientes laborais dos mecânicos de manutenção aeronáutica e podem ser medidas com acelerómetros triaxiais integrados numa plataforma agregada ao equipamento de medição. A quantificação deste parâmetro foi realizada em simultâneo com as medições de ruído anteriormente descritas, com os mesmos tempos de medição. As medições foram efectuadas na Linha da Frente das bases aéreas, com o objectivo de verificar se há diferenças entre as diversas aeronaves das diferentes esquadras. As vibrações transmitem-se aos trabalhadores e podem causar alterações no corpo humano, causando doenças e distúrbios fisiológicos que afectam o rendimento laboral. Se se prolonga o tempo de exposição, este pode causar lesões permanentes que se classificam como doenças profissionais (código 44.01 da lista portuguesa de doenças profissionais), tais como doenças osteo-articulares e transtornos angioneuróticos da mão (como exemplo, referentes ao sistema mão-braço). As medições de vibrações, no presente estudo, realizaram-se durante algumas tarefas efectuadas pelos mecânicos, relativamente ao sistema Corpo Inteiro, com recurso a medições representativas. Foram efectuadas medições de RBF e vibrações em quatro unidades base da Força Aérea Portuguesa: Base Aérea Nº 1 (Sintra), Base Aérea Nº 5 (Monte Real), Base Aérea Nº 6 (Montijo) e Base Aérea Nº 11 (Beja). Não se realizaram na Base Aérea Nº 4 porque foi impossível a deslocação à mesma, pois encontra-se localizada na Ilha Terceira, Açores. Para a medição das vibrações para o sistema Corpo Inteiro, foi utilizado o equipamento SVANTEK SV106, certificado e calibrado.

2.3. Racional para Seleção dos Locais de Trabalho

Trabalhar num hangar com diversas fontes de geração de RBF e vibrações proporciona um ambiente acústico muito diferente do que se encontra nas imediações de uma aeronave com os motores em marcha, que esteja a ser preparada para o voo, na Linha da Frente. Além disso, o pessoal que trabalha neste tipo de local, são apenas os militares preparados para verificar as aeronaves antes das descolagens, enquanto o mecânico, o técnico de electrónica, o de hidráulica e de fuselagem trabalham dentro de hangar. Assim, neste estudo, foram efectuadas medições nos locais Tipo 1 (dentro de Hangar) e nos locais Tipo 2 (Linha da Frente).

2.4. Racional para o Estudo Clínico a efectuar

Estima-se a população trabalhadora em, aproximadamente, 800 militares para os lugares de trabalho Tipo 1 e 200 para os lugares de trabalho Tipo 2, referidos anteriormente. A classificação da população em estudo realizou-se de acordo com os anos de actividade profissional: Grupo A – menos que 5 anos de trabalho em aeronaves; Grupo B – de 5 a 10 anos de trabalho em aeronaves; Grupo C – de 10 a 15 anos de trabalho em aeronaves; Grupo D – mais de 15 anos de trabalho em aeronaves. Este tipo de classificação foi aplicado com êxito em outros estudos que investigam os efeitos biológicos da exposição ocupacional a RBF (Mendes *et al*, 2014; Mendes *et al*, 2012). Numa segunda fase, serão efectuadas entrevistas aos trabalhadores, para determinar aspectos clínicos e informação mais detalhada sobre a prévia exposição a RBF e a vibrações (por exemplo, durante a geração do feto, na própria habitação, entre outras situações).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As primeiras medições foram realizadas na Linha da Frente da Manutenção de aeronaves Epsilon TB-30, na Base Aérea Nº1. No que respeita às vibrações, o valor encontrado relativamente à exposição diária ($0,004 \text{ m/s}^2$) é muito inferior ao valor limite de exposição diária ($1,15 \text{ m/s}^2$) e até mesmo ao valor de acção ($0,5 \text{ m/s}^2$). Apenas o valor no canal 3 ($0,72 \text{ m/s}^2$) excedeu o valor de acção, mas apenas como pico, como se pode verificar na imagem da direita da Figura 1. Esta figura apresenta, na imagem da esquerda, os valores encontrados para os eixos x, y e z. O equipamento usa seis canais para aquisição dos dados, os quais depois integra internamente.

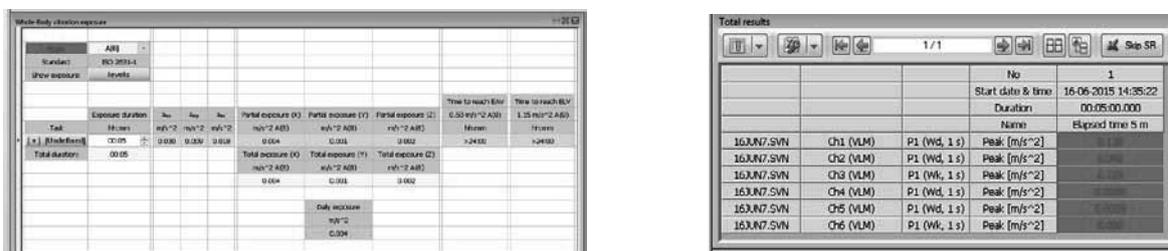


Figura 1 - Leitura de Vibrações na Linha da Frente da Aeronave Epsilon TB-30

Foram efectuadas também medições dentro do hangar. Os valores obtidos foram menores, como era esperado e os valores de pico não ultrapassaram o valor de acção previsto na legislação. No que diz respeito ao ruído, foram realizadas medições com dosímetro (durante o tempo de realização das medições com o sonómetro) e com sonómetro (três medições de cinco minutos cada, para cada situação). Pode-se verificar, pela segunda imagem da Figura 2, que os valores das frequências mais baixas superam o valor de acção inferior previsto no DL 182/2006, que é de 80 dB(A).

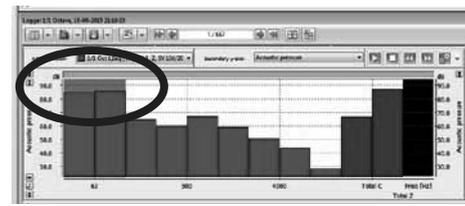
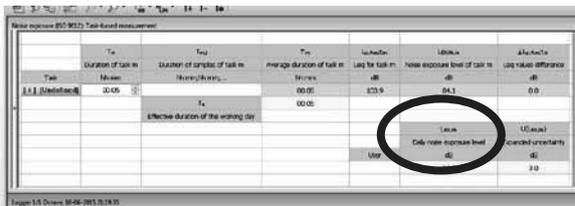


Figura 2 - Leitura de Ruído (com dosímetro) na Linha da Frente do Epsilon TB-30

Verifica-se que os valores do nível de ruído nas baixas frequências são os mais altos. Os valores indicados na Tabela 1 são lineares, sem ponderação, para que se possa ver o que a malha de ponderação A pode implicar que não se perceba aquando de uma análise de ruído meramente ocupacional, seguindo o previsto no DL 182/2006 e na ISO/EN/NP 9612. Assim, sem aplicar a ponderação, foi obtido o valor de 79,7 dB, menor que o obtido pelo dosímetro (84,1 dB) (Figura 2), pois o dosímetro acompanhou o mecânico, chegando mais perto da fonte de ruído, enquanto o sonómetro esteve na mesma posição em que permaneceu um mecânico sobre a plataforma de medição de vibrações.

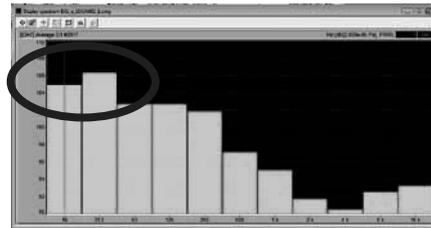


Figura 3 - Leitura de Ruído (com sonómetro) na Linha da Frente do Epsilon TB-30

Tabela 1 – Aplicação de Ponderação A a uma medição na Linha da Frente do Epsilon TB-30

Bandas de Oitava (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Laeq, f, Tk [Espectro do ruído "k"]	102,7	102,7	101,8	97,1	95	91,7	90,5	92,5
Ponderação A	-26	-16	-9	-3	0	1	1	1
LAeq, f, T [Espectro do ruído]	76,7	86,7	92,8	94,1	95	92,7	91,5	93,5

Como se pode verificar pela Figura 3, os valores das frequências mais baixas (16Hz y 31,5 Hz) são, também no caso da medição com sonómetro, consideravelmente mais elevados que os valores para as demais gamas de frequências, nomeadamente, os valores das frequências mais baixas consideradas em termos de avaliação do ruído laboral, que começam nos 62,5 Hz (63 Hz, por aproximação, na Figura 3). Assim, há uma gama de valores inerentes a frequências mais baixas que esta e que são “desprezados” pelo enquadramento legal e normativo que é dado ao ruído laboral. Porém, são precisamente estes valores elevados nas gamas de frequências mais baixas os que, juntamente com as vibrações, principalmente as de baixa frequência também, podem estar na origem da DVA.

4. CONCLUSÕES

Nesta fase da investigação, apenas é possível concluir que o RBF é, de uma forma geral, mais elevado que nas frequências mais altas e que os valores da exposição diária às vibrações de Corpo Inteiro estão dentro dos limites previstos. Pretende-se, na continuidade, tentar estabelecer uma relação causa-efeito entre o ruído de baixa frequência associado às vibrações e os sintomas respeitantes à DVA apresentados pelas pessoas sujeitas a este tipo de agentes. Este artigo não contém todos os dados recolhidos. Contudo, com base no exemplo apresentado, o RBF apresenta valores elevados, nas frequências mais baixas. Porém, porque não estão dentro do espectro de frequências de bandas de oitava previstas na legislação (DL 182/2006) e norma (ISO/EN/NP 9612), não são contempladas. Este tipo de ruído, junto com vibrações, de acordo com a pesquisa bibliográfica efectuada, é a base da DVA.

5. AGRADECIMENTOS

A S. Ex^a o Sr. General Chefe de Estado-Maior da Força Aérea Portuguesa, por ter autorizado este estudo.

À SVANTEK, por ter cedido os equipamentos de medição, através da EXIMO, sua representante em Portugal.

6. REFERÊNCIAS

- Alvarez, M., Taborda, F., Gomes, L., Marçal, C., Soutinho, A., Marmelo, J., Castelo Branco, N.A.A. (1993) Epidemiology of on-the-job accidents at OGMA, Rev. Port. Med. Mil. 4, 35-40.
- Araujo, A., Pais, F., Lopo Tuna, J.M.A., Marvão, J.H., Alves-Pereira, M., Castelo Branco, N.A.A. (2003). Audio and echocardiograms in vibroacoustic disease, Proc. 8th Intl. Conf. Noise as Public Health Problem (ICBEN). Rotterdam, The Netherlands, 115-117. (ISBN: 90-807990-1-7).
- Arnot, J. W. (2003). Vibroacoustic disease - I: The personal experience of a motorman, Institute of Acoustics (UK), 25(2) 66-71.
- Castelo Branco, N.A.A. (1999). The clinical stages of vibroacoustic disease, Aviat. Sp. & Environ. Med. 70. A32-9.
- Decreto-Lei 182/2006, de 06 de Setembro.
- Mendes, A. P., Bonança, I., Jorge, A., Alves-Pereira, M., Castelo Branco, N.A.A., Caetano, M., Oliveira, N., Graça, A., Santos, C., Ferraria, R. (2014). Voice acoustic profile of males exposed to occupational infrasound and low frequency noise, Laryngol & Voice, 4, 12-20
- Mendes, A. P., Graça, A., Jorge, A., Alves-Pereira, M., Castelo Branco, N.A.A., Freitas, A., Laranjeira, M., Bonaça, I. (2012). The effects of ILFN-exposure on voice acoustic parameters of commercial cabin crewmembers. Laryngol & Voice, 2, 70-80.
- Norma ISO/EN/NP 9612 (2011).

Estudo de Análise de Risco Tecnológico de um Projeto Multifamiliar Adjacente a uma Área Industrial: Estudo de Caso na Cidade do Rio de Janeiro

Evaluation of Environmental Feasibility of a Multifamily Construction Project using Technological Risk Analysis: A Case Study in the city of Rio de Janeiro

Marcelo Nóbrega¹, Airtton Lima¹, Luiz Aguiar², Anna Magdaleno³

¹SMAC, Brazil; ²UNISUAM, Brazil; ³CEFET/RJ

ABSTRACT

Technological risk is defined as the potential occurrence of harmful events in short, medium and long terms as a result of investment decisions in the productive structure. Social risk is the one that a group of people present in the vicinity of a hazardous situation runs in a defined period of time. The individual risk is cumulative and geographic; and is expressed by means of risk contours – also called iso-risk. The objective of this project was to evaluate a case study of technological inverse risk analysis of a multifamily predominantly in an industrial area. The method used in this paper was documentary research. Social calculated risk on the real estate development was considered tolerable by Instituto Estadual de Ambiente (INEA) criteria. The individual risk generated two iso-risk curves: aluminum company and natural gas pipelines from the local utility. In the first part, some project building blocks would be encompassed by risk curves of natural gas pipelines. After readjusting the project, it can be seen that the building blocks were not encompassed by the outer individual risk curves enabling project approval. From the results of the Risk Analysis Study for the environmental feasibility of property development, an overhaul of architectural design was necessary to better quality of life in view of the social interest of the project on site.

KEYWORDS: Risk Assessment Methods; inverse technological risk analysis; construction; case study

1. INTRODUÇÃO

Segundo Egler (2008, p. 149) risco tecnológico é definido como o potencial de ocorrência de eventos danosos à vida, em curto, médio e longo prazo, em consequência das decisões de investimento na estrutura produtiva. Esse conceito envolve uma avaliação tanto da probabilidade de eventos críticos de curta duração com amplas consequências, como explosões, vazamentos ou derramamentos de produtos tóxicos, além da contaminação em longo prazo dos sistemas naturais por lançamento e deposição de resíduos do processo produtivo.

Os acidentes industriais, ocorridos em particular na década de 1980, contribuíram de forma significativa para despertar a atenção das autoridades governamentais, da indústria e da sociedade como um todo no sentido de buscar mecanismos para a prevenção desses episódios que comprometem a segurança das pessoas e a qualidade do meio ambiente. Os Estudos de Análise de Risco (EAR) passaram a ser requeridos pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente da Cidade do Rio de Janeiro (SMAC) para determinados tipos de empreendimentos, de forma que, além dos aspectos relacionados aos impactos ambientais e à poluição crônica, também a prevenção de acidentes maiores fosse contemplada no processo de licenciamento. A EAR consiste em um relatório quantitativo de risco de um empreendimento, baseado em técnicas de identificação de perigos, estimativa de frequências e de efeitos físicos, avaliação de vulnerabilidade e na estimativa do risco. Esses estudos têm se mostrado importantes na análise de instalações industriais já em operação, de modo que o risco residual possa ser avaliado e gerenciado satisfatoriamente.

A SMAC avalia o risco do empreendimento por meio da comparação entre o risco estimado nas formas de risco individual e social e os respectivos critérios de tolerabilidade.

Segundo o Manual para Realização de Avaliação de Risco de Acidente de Origem Tecnológica da SMAC, risco individual consiste no risco para uma pessoa presente na vizinhança de um perigo, em período de tempo definido.

Risco social é o risco para um agrupamento de pessoas presente na vizinhança de um perigo, em período de tempo definido. Sua expressão se dá por meio da chamada curva F-N, onde F representa a frequência acumulada de ocorrência dos cenários com número de fatalidades N ou mais. O risco individual tem caráter cumulativo e geográfico, razão pela qual sua expressão decorre da soma do risco individual de cada cenário acidental contribuinte nos pontos x, y localizados no entorno do empreendimento. Pode ser expresso por meio de contornos de risco também chamado de isorrisco.

No caso apresentado nesse trabalho, o empreendimento residencial multifamiliar não será o gerador do risco, sendo portando caracterizado um risco inverso, visto que este será instalado em área industrial. Neste caso o empreendimento atuando como “receptor” do risco da área circunvizinha.

O objetivo do trabalho foi avaliar um estudo de caso de Análise de Risco Inverso Tecnológico de um empreendimento multifamiliar em área predominantemente industrial.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Segundo Santos (2015, p.184) o tipo de pesquisa deste trabalho foi a pesquisa documental com base em documentos (Processo de Licença Municipal Prévia (LMP) nº 14/201.181/2013) que não receberam tratamento de análise e síntese.

A metodologia para o desenvolvimento deste trabalho seguiu as seguintes etapas:

- Revisão bibliográfica: Livros, artigos científicos, processo de LMP junto a SMAC e demais documentos com assuntos pertinentes e relacionados ao tema;
- Coleta de dados: Compilação de dados dos Pareceres Técnicos 1382/2013 e 0123/2014 do processo de LMP e Estudo de Análises de Riscos da construtora do empreendimento.
- Os cálculos para a estimativa dos riscos foram realizados com o software *PHAST Risk* desenvolvido pela DNV *Technica*, integrando frequências e consequências para todos os cenários acidentais gerados a partir de cada uma das hipóteses acidentais selecionadas para a Análise Quantitativa de Riscos (AQR), considerando as distâncias atingidas pelos diferentes níveis de radiação e sobrepressão considerados.

O empreendimento imobiliário em questão será implantado na Zona Oeste do Município do Rio de Janeiro. O entorno imediato é caracterizado por baixa densidade demográfica, existindo na região uma indústria do ramo metal-mecânico, além dos ramais de gás natural da concessionária local. A principal atividade da indústria é a produção de alumínio primário e ligas para transformação, fabricando lingotes de alumínio puro, ligas primárias, tarugos e placas de dimensões apropriadas para laminação a frio. A fábrica está instalada em um terreno de aproximadamente 800.000 m², em uma área industrial. A outra fonte de risco consiste nos dutos que transportam gás natural. Como este produto é um gás inflamável, o mesmo é passível de classificação para a etapa de estimativa de consequências. A figura 1 mostra foto aérea da região.

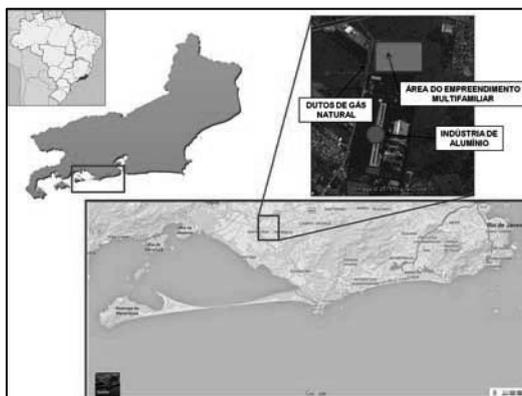


Figura 1 - Localização e Foto aérea da região (Fonte: Google Maps)

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 2 mostra a curva F-N do Risco social obtida. O Instituto Estadual do Ambiente (INEA), conforme preconizado na Instrução Técnica 2104 de janeiro de 2009, utiliza como critério de tolerabilidade para Risco Individual de instalações existentes, o nível de 1,0E-05 fatalidades por ano como risco máximo tolerável não devendo envolver, total ou parcialmente, localidades com ocupação sensível (figura 2). O risco social calculado sobre o empreendimento imobiliário foi considerado tolerável pela SMAC, seguindo o critério adotado do INEA.

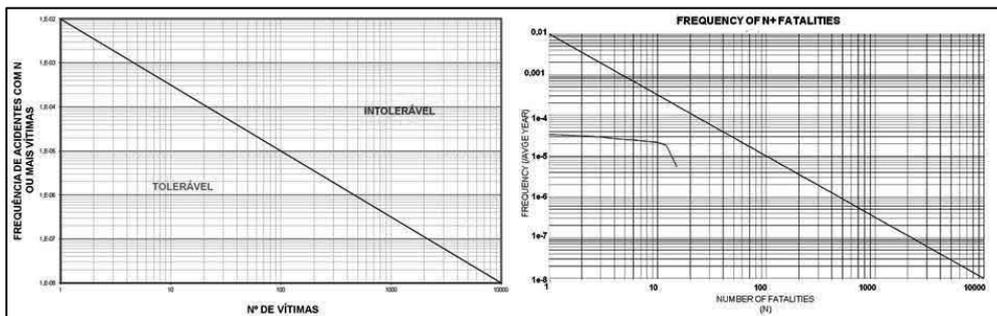


Figura 2 - Curva F-N do Risco Social critério INEA e Curva F-N do Risco Social obtida

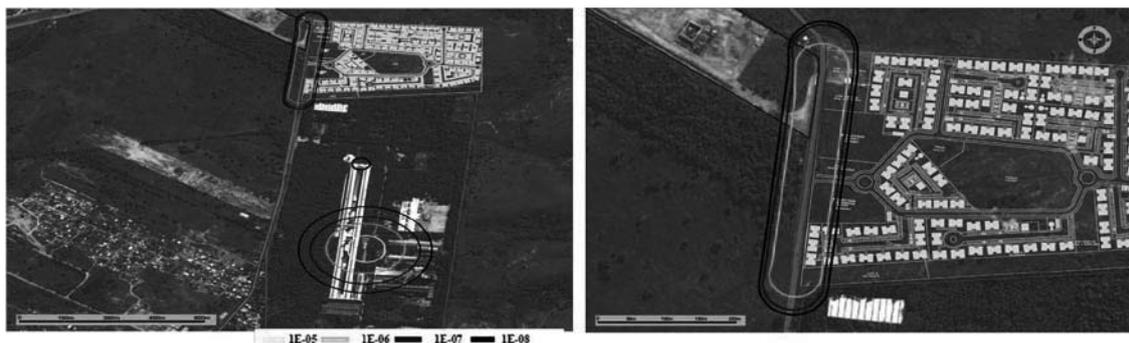


Figura 3 - Curva de Risco Individual Parecer Técnico nº 1382/2013

A figura 3 mostra as curvas de risco individuais (IE-06, IE-07 e IE-08) do primeiro projeto (parecer nº 1382/2013) do empreendimento multifamiliar. No detalhe, a direita desta mesma figura, é possível ver que alguns blocos de apartamentos do projeto estariam englobados pelas curvas de risco dos dutos de gás natural.

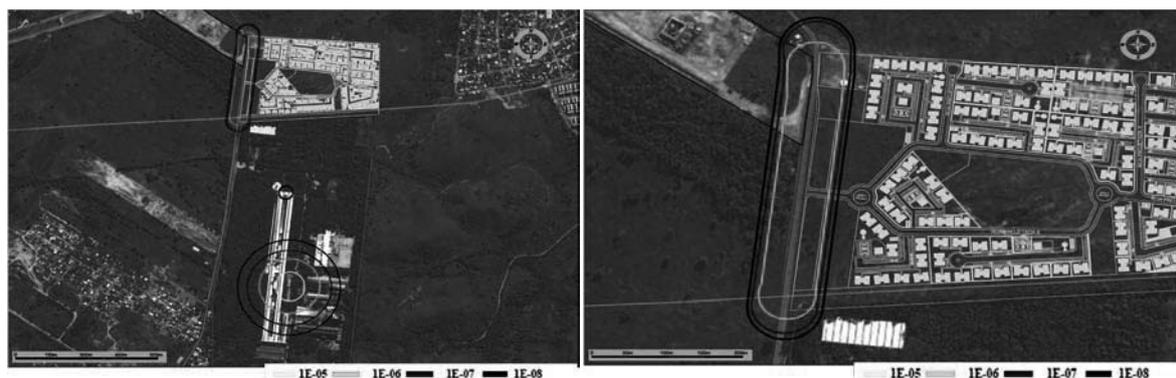


Figura 4 – Curvas de Risco Individual do Parecer Técnico nº 0123/2014

Analisando-se as curvas de isorrisco geradas (Figura 3 e 4), pode-se notar que o nível de Risco máximo tolerável, correspondente a $1,0E-05$ /ano (curva amarela), gerado pela Indústria de alumínio não atingiu o empreendimento imobiliário.

Os dutos de gás natural não geraram níveis da ordem de grandeza de $1,0E-05$ /ano. Após novo projeto, (figura 4) é possível ver que as curvas de Risco Individual obtidas pela Indústria de Alumínio e pelos dutos de gás natural não atingiram os blocos de apartamento, possibilitando a aprovação do projeto. O nível máximo gerado foi igual a $1,0E-06$ /ano, nível este considerado plenamente tolerável. Ressalta-se também que o nível de risco gerado exatamente sobre os dutos foi de $2,0E-06$ /ano. Desta forma, mesmo em locais imediatamente próximos aos dutos, os níveis de risco são plenamente toleráveis.

Considerando estes aspectos, pode-se afirmar que os riscos impostos sobre o empreendimento imobiliário são plenamente toleráveis, onde foi considerada uma distância dita como segura para os futuros moradores, ou seja, além do nível de risco aceitável.

4. CONCLUSÕES

Observando os resultados apresentados referentes ao risco social avaliado sob os critérios do INEA, pode-se notar que o resultado é tolerável e com uma boa margem de segurança, viabilizando assim o projeto do ponto de vista ambiental.

Ressalta-se que os maiores contribuintes para o risco são os dutos de gás natural que passam na testada do terreno. É importante ressaltar também que estes dutos se encontram enterrados e possuem sistemas de segurança que permitem a detecção do vazamento em um curto intervalo de tempo, evitando, portanto, uma maior repercussão accidental. Sabe-se ainda que o produto transportado é um gás extremamente leve, que, ao ser liberado, tende a perder facilmente sua concentração inflamável (limite inferior de inflamabilidade).

Quanto aos resultados obtidos na estimativa do Risco Individual, o nível máximo tolerável, correspondente a $1,0E-05$ /ano relativo às fontes de risco existentes não atingiu o empreendimento imobiliário.

Desta forma, tanto o Risco Individual, como o Risco Social impostos ao empreendimento imobiliário pelas instalações pertencentes ao seu entorno, podem ser considerados plenamente toleráveis segundo os critérios utilizados nesta análise. O primeiro parecer técnico (1382/2013) indeferiu o pedido de licença, porém, após readequação do projeto, o parecer técnico nº 0123/2014 concluiu favoravelmente pela emissão da LMP.

Este trabalho ressalta a importância do Estudo de Análise de Risco para a viabilidade ambiental de empreendimento imobiliários. A partir desses resultados, foi necessária uma readequação do projeto arquitetônico (*layout*, nº de blocos, afastamento) visando melhor qualidade de vida tendo em vista o interesse social do empreendimento no local.

5. REFERENCES

- DNV – Technica Ltda. PHAST Risk – *Process Hazard Analysis Software Tools*. Version 6.7. London, 2011;
- Egler, C., (2008). Potencial de Risco Tecnológico. In *Macrodiagnóstico da Zona Costeira e Marinha do Brasil (Capítulo 6)*. Brasília-DF. 242p. Disponível em https://s3.amazonaws.com/tapajos/Macro/06_risco_tecno.pdf Acesso em janeiro de 2016.
- Google Maps/Google Earth. Disponível em: <<http://www.maps.google.com>>. Acesso em janeiro de 2016.
- Instituto Estadual do Ambiente – INEA (2009). Instrução Técnica para Elaboração de Estudo de Análise de Risco para Instalações Convencionais – Instrução Técnica 2104;
- Manual para Realização de Avaliação de Risco de Acidente de Origem Tecnológica. Disponível em <http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4951094/4131894/MANUALEAR.pdf>. Acesso em janeiro de 2016.
- Santos, I.E., (2015). *Manual de Métodos e Técnicas de Pesquisa Científica*. Niterói-RJ: Ed. Impetus.
- Secretaria Municipal de Meio Ambiente da Cidade do Rio de Janeiro, (2013) Processo de Obtenção de Licença Municipal Prévia nº 14/201.181/2013.

Uma abordagem de sucesso no ensino da Usabilidade

Isabel L. Nunes¹

¹UNL/FCT, Portugal

ABSTRACT

Usability is a key topic in Ergonomics, which is directly related with the effectiveness, efficiency and satisfaction of human-system interactions. In the context of Industrial Engineering these features may have impacts not only on productivity but also on occupational safety, since errors can result in incidents and accidents. User-Centred Design is a framework that promotes a systematic application of scientific principles in the design of human-system interactions. Teaching Usability to students of Industrial Engineering and Management program applying a learn-by-doing approach helps reaching the objective of developing competencies, knowledge and attitudes in these future professionals, regarding this field of Ergonomics. The paper describes and gives some insights on the benefits of the teaching-learning methodology adopted on a course offered by the Faculdade de Ciências e Tecnologia, analyses the results of the last four years and discusses some observed trends. Finally it presents some conclusions, noting some consequences of the introduction of this thematic in the Industrial Engineering and Management program.

KEYWORDS: User-Centred Design, Industrial Engineering, Occupational Safety and Health, Teaching

1. INTRODUÇÃO

Existem várias definições para Usabilidade, sendo a mais comumente aceite a da norma ISO 9241-11, onde é definida como o grau da extensão com que um produto pode ser usado por utilizadores específicos para alcançar objectivos específicos, com eficácia, eficiência e satisfação, num contexto particular de utilização (ISO 9241-11:1998). Colocado em termos mais simples, e como refere Krug (2006), Usabilidade significa apenas “*assegurar que algo funciona bem, isto é, que uma pessoa com capacidade e experiência média (ou mesmo abaixo da média) o pode usar – quer seja um web site, um avião a jacto ou uma porta rotativa - para o propósito pretendido sem ficar profundamente frustrado*”.

A Usabilidade faz parte integrante e é um dos objetos de estudo da Ergonomia, uma vez que a Ergonomia é a disciplina científica relacionada com a compreensão das interações entre as pessoas e os outros elementos de um sistema, tendo por objectivo otimizar o bem-estar humano e o desempenho geral do sistema (IEA, 2000). De facto, a Usabilidade, ao ser caracterizada com base em factores de eficácia, eficiência e satisfação, é uma medida da qualidade ergonómica do sistema já que: i) a eficácia traduz a existência de condições para que os utilizadores cumpram as suas tarefas sem incorrerem em erros; ii) a eficiência indica que tais tarefas são realizadas envolvendo a menor quantidade de recursos possível, por exemplo, tempo e número de operações; e iii) a satisfação revela a percepção subjetiva que os utilizadores têm do sistema. Em ambiente laboral todas estas dimensões têm um impacto direto ou indireto na saúde e segurança dos trabalhadores, bem como na produtividade e sucesso económico das empresas, já que, dependendo do tipo de sistema em causa, a ocorrência de erros pode originar incidentes e/ou acidentes; a realização de operações desnecessárias (ineficientes) aumenta a carga e/ou a repetição dos gestos, com potencial para o desenvolvimento ou o agravamento de lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho; e a insatisfação na utilização do sistema pode constituir um factor de risco para o desenvolvimento de stress, com todas as consequências a ele associadas.

A relevância da Usabilidade, para a sociedade em geral, é particularmente significativa num contexto de progresso tecnológico, onde é expectável que as tarefas sejam facilitadas pela introdução de novos sistemas, o que nem sempre se verifica. De facto, é relativamente frequente que, devido a problemas de conceção, a interação com novos sistemas se revele difícil. Um exemplo simples do nosso quotidiano recente resultou da introdução de corretor automático na escrita de SMS, funcionalidade que, apesar de ter sido pensada como um elemento facilitador, frequentemente conduz a situações “desesperantes” de alterações no texto que se pretende escrever e no envio de mensagens erradas. Infelizmente, existem muitos exemplos de situações em que os problemas de interação homem-sistema têm consequências bem mais graves, conduzindo, p. ex., a desastres aéreos (como foi o caso da queda do voo 695 da *American Airlines*) ou a eventos fatais em tratamentos médicos (como o caso de sobredosagem de radiação no tratamento de radioterapia com a THERAC-25 no *East Texas Cancer Center*).

O progresso tecnológico conduziu à proliferação de uma variedade de sistemas para todos os tipos de aplicações (laborais, domésticas e de lazer) tornando a sociedade humana crescentemente exposta e dependente de sistemas, cada vez mais complexos. Em boa verdade, é fácil constatar que todos os serviços vitais de que as sociedades modernas dependem (e.g., redes de distribuição de energia e água) e em que confiam (e.g., hospitais, segurança e emergência, transportes, cadeias de produção e abastecimento) baseiam a sua atividade numa miríade de sistemas complexos e interdependentes.

Esta realidade impõe uma atenção redobrada à problemática da Usabilidade, que torna necessária a aplicação sistemática e estruturada de princípios científicos na conceção de interfaces dos sistemas, por vezes referida como Engenharia da Usabilidade. Uma abordagem para assegurar uma elevada Usabilidade na concepção de sistemas é a *User-Centred Design* (concepção centrada no utilizador), que pode ser caracterizada como um ciclo faseado de resolução de problemas onde as necessidades dos utilizadores são tidas em linha de conta ao longo da espiral de desenvolvimento das soluções, as quais vão sendo validadas iterativamente em cada estágio de desenvolvimento, desde

a fase do elencar dos requisitos, passando pela criação dos conceitos, a elaboração de protótipos até à produção (Ferreira, Mourão & Nunes, 2014; Simões-Marques & Nunes 2016).

A Usabilidade constitui, assim, um tema estruturante para a Engenharia Industrial (EI) se se tiver em consideração que este é o ramo da engenharia que lida com a conceção, melhoria, instalação, gestão e controlo de processos ou sistemas complexos (envolvendo pessoas, materiais, informação, equipamento e energia) e que os seus profissionais trabalham para eliminar os desperdícios que não acrescentam valor (*e.g.*, tempo, dinheiro, materiais, mão-de-obra, tempo máquina, energia). É com esta visão, e reconhecendo a importância crescente para a EI dos sistemas de informação, que tem sido incluído o tema da Usabilidade no processo de Ensino-aprendizagem dos estudantes de Engenharia e Gestão Industrial, tendo como objectivo contribuir para que os futuros diplomados desenvolvam competências, conhecimento e atitudes neste domínio da Ergonomia. Assim, estes indivíduos podem desempenhar um papel relevante para melhorar a Usabilidade dos produtos ou serviços que as empresas oferecem ou dos sistemas de produção que utilizam, quer seja em pequenas empresas, onde podem constituir o único capital humano com conhecimento desta área, ou em grandes empresas, integrados em grupos de trabalho multidisciplinares que conjugam perspectivas complementares, mas onde, ainda assim, o seu conhecimento pode contribuir para se alcançarem melhores resultados finais (Nunes, 2015).

O presente artigo faz uma reflexão sobre a importância do ensino da Usabilidade aos estudantes do curso de Engenharia e Gestão Industrial, descreve a experiência de um curso oferecido na Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT NOVA), identifica os objetivos de aprendizagem e refere os méritos da abordagem *learn-by-doing*, que foi adoptada. O documento fornece também uma visão geral sobre os resultados obtidos nos últimos quatro anos de atividade e analisa o crescente interesse deste curso entre a comunidade estudantil de EGI.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Com a implementação no Ensino Superior do Processo de Bolonha o paradigma de ensino-aprendizagem foi modificado, passando de um modelo tradicional de ensino, baseado na transmissão de conhecimentos, para um modelo baseado no desenvolvimento das competências dos estudantes.

Neste sentido, o ensino da temática da Usabilidade aos estudantes de Engenharia e Gestão Industrial da FCT NOVA, enveredou por um modelo baseado em *learn-by-doing* onde o ensino teórico é complementado com a realização de um trabalho em grupo, que visa a concepção, o desenvolvimento, o teste e avaliação da usabilidade de uma aplicação prática (*website* ou *app*), seguindo a abordagem *User-Centred Design* (Concepção Centrada no Utilizador).

O processo de desenvolvimento do trabalho, ao seguir esta abordagem de Concepção Centrada no Utilizador, inicia-se com a identificação das necessidades do utilizador e dos requisitos do sistema, recorrendo a entrevistas aos utilizadores, as quais se baseiam em guiões estruturados, e à aplicação de questionários aos potenciais utilizadores. O trabalho evolui com a criação de um protótipo em papel, cuja Usabilidade é avaliada, usando o método *cognitive walkthrough* (passeio cognitivo). Esta metodologia é baseada numa aprendizagem exploratória. Assim a um grupo de indivíduos (seleccionado por forma a ser representativo do universo de utilizadores), sem ter tido qualquer treino é pedido que realize tarefas previamente definidas. O objectivo é verificar quão intuitivo o sistema é (*learnability*), *e.g.* até que ponto os utilizadores conseguem usar o sistema em análise e atingir os objectivos sem ter tido qualquer treino e também a sua satisfação. O *feedback* dos utilizadores é analisado e são identificadas as melhorias a introduzir no sistema. A iteração seguinte do ciclo de desenvolvimento corresponde à criação de um protótipo digital, utilizando um software de simulação *freeware e.g.*, *Balsamic Mockups*, *Justinmind*. Este último é uma ferramenta que permite prototipar rapidamente, quer aplicações para *web* quer aplicações para dispositivos móveis. O protótipo digital produzido é sujeito a uma avaliação de Usabilidade recorrendo às Heurísticas de Nielsen (HN). Através desta metodologia a conformidade das várias interfaces é analisada face aos princípios de Usabilidade que as HN preveem. Esta metodologia, realizada por especialistas em Usabilidade, ao basear-se numa visão holística permite detectar problemas que por *ex.* o método *cognitive walkthrough* e outras metodologias de Usabilidade não conseguem. Neste trabalho, são os alunos (de outros grupos) que desempenham o papel de especialistas em Usabilidade, utilizando um protocolo baseado nas HN. Estes “especialistas” para cada problema que detectam, classificam a sua gravidade em termos do funcionamento do sistema e propõem recomendações de melhoria. A última iteração corresponde à resolução dos problemas que tenham sido identificados no protótipo digital, de modo a convergir para um produto que assegure a completa satisfação das necessidades dos utilizadores. O ciclo de atividade do trabalho é ilustrado na Figura 1.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos últimos quatro anos letivos foram realizados cerca de trinta projetos no âmbito da unidade curricular onde é lecionado o tema da Usabilidade. Ao longo dos anos registou-se uma migração gradual do foco de interesse dos estudantes em desenvolverem projetos de concepção de interações para interfaces de *websites* para a concepção de interações para *apps*. Esta evolução do interesse é consistente e está intimamente relacionada com a alteração dos paradigmas tecnológicos dos interfaces, que têm evoluído de ambientes onde a interação era exclusivamente baseada em dispositivos do tipo teclado e rato, para outros em que o interface é tátil e a interação é baseada em combinações de toques. De facto os equipamentos baseados nesta tecnologia (*e.g.*, *smartphones*, *tablets*) têm sido crescentemente usados em aplicações profissionais e de ensino, conduzindo a uma prática que tem sido designada BYOD (*bring your own device*); no ano de 2015, o número dos *tablets* vendidos terá já ultrapassado o número de computadores tradicionais (*desktop* e portáteis); e a previsão para 2016, é que o número de *apps* para equipamentos móveis ultrapasse o número de nomes de domínio da internet (Nunes & Simões-Marques, 2015).

O ensino da temática da Usabilidade e o recurso ao modelo *learn-by-doing* tem sido um caso de sucesso. A unidade curricular, sendo opcional, tem sistematicamente grande procura por parte dos estudantes, que acabam por ser os seus grandes embaixadores relativamente à utilidade de adquirirem competências nesta matéria.

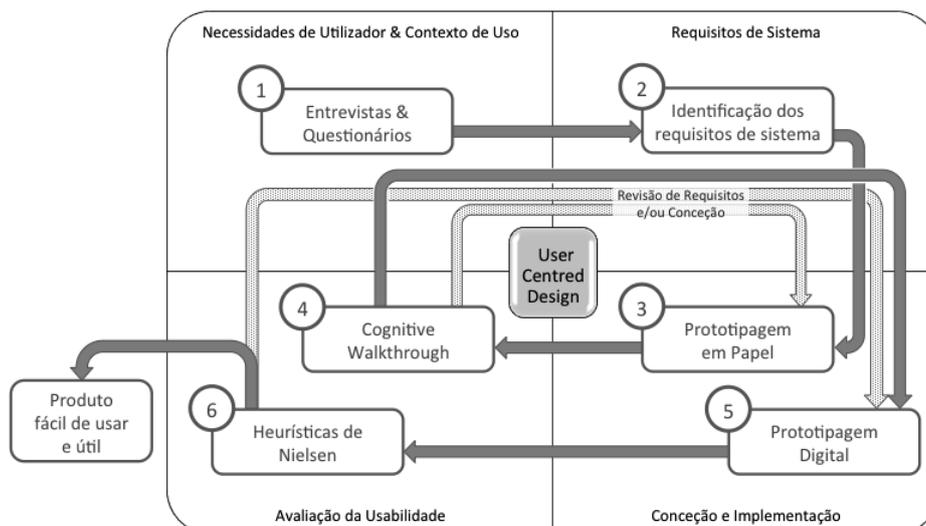


Figura 1. Ciclo de aplicação do paradigma *learn-by-doing* no ensino da abordagem User-Centred Design a estudantes de Engenharia e Gestão Industrial

4. CONCLUSÕES

A inclusão da temática da Usabilidade no plano curricular do ciclo de estudos em Engenharia e Gestão Industrial tem por objectivo que os estudantes adquiram competências neste domínio da Ergonomia, designadamente através do conhecimento de princípios científicos estruturados que os habilitem a ser, por um lado, agentes de promoção dos princípios da Usabilidade e, por outro lado, ativos competentes em processos de conceção de sistemas que requeiram a interação humana. A experiência dos últimos anos letivos na FCT NOVA, com o envolvimento dos estudantes na conceção de interfaces interativas e a sua implementação em protótipos que permitem analisar e validar as interações, tem confirmado os méritos da abordagem *learn-by-doing*.

São de salientar, igualmente, algumas das consequências do ensino desta temática, nomeadamente a realização de vários trabalhos conducentes à dissertação de Mestrado versando o tema da Usabilidade e desenvolvidos em contexto real de trabalho. Este último aspeto é, por si só, também bastante relevante, uma vez que é revelador de que as empresas começam a despertar para a importância do assunto.

Assim, ressalta-se o papel que as Universidades devem ter no esforço de formação de profissionais qualificados em áreas relevantes para a Sociedade, designadamente em matérias relacionadas com a qualidade das interações Homem-sistema e com os seus impactos em questões de Saúde e Segurança Ocupacional, áreas onde a Ergonomia, em geral, e a Usabilidade, em particular, têm um lugar de destaque.

5. AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia, no âmbito do projeto UNIDEMI ref.a UID/EMS/00667/2013)

6. REFERÊNCIAS

- Ferreira, G., Mourão, B. & Nunes, I.L. (2014) User-centered design of the interface prototype of a BI Intelligence mobile application. *Occupational Safety and Hygiene II - Selected Extended and Revised Contributions from the International Symposium on Occupational Safety and Hygiene (SHO 2014)*, Arezes P, Baptista JS, Barroso MP, Carneiro P, Cordeiro P, Costa N, Melo R, Miguel AS, Perestrelo GP (Eds), 787-792, CRC Press/Balkema, The Netherlands, ISBN 978-1-138-00144-2
- IEA (2016). Definition and Domains of Ergonomics, International Ergonomics Association, acedido em Janeiro de 2016, <http://www.iea.cc/whats/index.html>
- ISO 9241-11:1998 Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) — Part 11: Guidance on usability
- Krug, S. (2006). *Don't make me think! A common sense approach to web usability* (2 ed.) Berkeley: New Riders.
- Simões-Marques M & Nunes IL (2016). Contributions to the Design of Knowledge Base Development Tools for Intelligent Systems. *Ergonomics in Design: Methods and Techniques*, M. Soares & F. Rebelo, (Eds.). CRC Press – Taylor & Francis Group. ISBN 9781498760706
- Nunes, I.L. (2015). Integration of Ergonomics and Lean Six Sigma. A Model Proposal, *Procedia Manufacturing* 3, 890-897, <http://dx.doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.124>.
- Nunes, I.L. & Simões-Marques, M.J. (2015). Exploiting the Potential and Facing the Challenges of Mobile Devices: Application Examples, *Procedia Manufacturing* 3, 807-814, <http://dx.doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.335>

Estresse Térmico na Indústria da Construção Civil: Uma Breve Revisão

Heat Stress in the Construction Industry: A Short Review

Tanise Fuckner de Oliveira¹, Ieda Claudia Wictor¹, Antonio Augusto de Paula Xavier¹ and Ariel Orlei Michalowski¹
¹Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brazil

ABSTRACT

The construction workers require much physical effort in their activities, and are exposed outdoors to direct sunlight, high temperatures, humidity and more. These factors can lead to heat stress, which can bring many health hazards for workers. Therefore, this article seeks to review the studies on heat stress on workers in the construction industry. For this, a systematic review in databases was conducted in the proposed theme in search of the methodologies used and developed for the non-occurrence of thermal stress. Basically the studies developed in this area are field studies and the articles found in the search were reviewed and the main alternative presented items for the non-occurrence of heat stress is the alternation between periods of work and rest.

KEYWORDS: Heat stress, construction industry, systematic review

1. INTRODUÇÃO

A construção civil apesar de ser essencial para o crescimento e desenvolvimento da sociedade, é um dos setores com maior risco para os trabalhadores. No Brasil, ocorreram mais de 21.000 acidentes e doenças relacionados à construção civil só no ano de 2013 (AEPS, 2013).

Tradicionalmente, a construção civil é um trabalho intenso e com grande demanda física, os trabalhadores usualmente atuam em ambientes externos estando expostos diretamente à luz solar, portanto, são mais vulneráveis à altas temperaturas (Gillen e Gittleman, 2010).

Os trabalhadores da construção estão suscetíveis ao estresse térmico não só devido ao esforço físico em ambientes externos, mas também em espaços confinados. Trabalhos que exigem esforço físico combinados com a exposição à alta temperatura, umidade, radiação solar e má ventilação não só resulta em fadiga física, mas também pode levar a uma perda de produtividade, além dos riscos à saúde (Yi e Chan, 2015).

Apesar de estudos mostrarem que as altas temperaturas são prejudiciais para a saúde dos trabalhadores da construção civil (Chan et al., 2012; Yi e Chan, 2015), os empregadores raramente consideram essa questão de forma séria.

Dessa forma, o objetivo deste artigo é fazer uma revisão dos estudos sobre o estresse térmico nos trabalhadores da indústria da construção civil, identificando as metodologias utilizadas na coleta de dados, alternativas desenvolvidas para a não ocorrência do estresse térmico, e demais contribuições de pesquisas relacionadas.

A seguir é apresentado como a revisão foi realizada e os principais resultados encontrados através da mesma.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada nas bases de dados Scopus, Science Direct, Web of Science e Scielo. Os termos utilizados foram "heat stress" e "construction industry" concomitantemente.

Os critérios utilizados para inclusão: artigos na língua inglesa, texto completo disponível, e artigo relacionado diretamente com o estresse térmico na construção civil.

Os critérios usados para exclusão foram: repetição de artigos e relevância do tema do artigo para o propósito da revisão.

Nas buscas feitas na base de dados Scielo, com os mesmos termos, não foram encontrados artigos. Portanto os resultados apresentados foram encontrados apenas nas bases Scopus, Science Direct e Web of Science.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na busca realizada na base de dados Scopus, foram encontrados 82 artigos; da base de dados Science Direct foram obtidos 19 artigos, e na base Web of Science foram encontrados 56 artigos.

Utilizando-se os critérios de inclusão e exclusão especificados na metodologia, foram selecionados 13 artigos considerados relevantes para o tema da revisão para análise individual e detalhada. Os principais resultados encontrados nestes artigos estão descritos a seguir.

3.1. Metodologias de coleta de dados

• Variáveis ambientais

Diversos autores utilizaram o índice WBGT - *Wet Bulb Globe Temperature*, para obtenção das variáveis ambientais Koehn e Brown (1985), Maiti (2008), Montazer *et al.* (2013), Morioka *et al.* (2006), Pérez-Alonso *et al.* (2011), Rowlinson, S., Jia, Y.A. (2014) e Wong *et al.* (2014).

O índice WBGT também foi correlacionado com o índice ESI - *Environmental Stress Index*, por Pérez-Alonso *et al.* (2011).

Já Montazer *et al.* (2013) e Chan *et al.* (2013), utilizaram o índice TWL - *Thermal Work Limit* para obtenção dos parâmetros ambientais. Porém Chan *et al.* (2013) utilizou esse índice para desenvolver um modelo melhorado, o TWL *heat-stress model*.

• Variáveis fisiológicas

Os parâmetros fisiológicos pressão sanguínea e frequência cardíaca foram utilizados por Chan *et al.* (2013), Maiti (2008), Morioka *et al.* (2006) e Rowlinson, S., Jia, Y.A. (2014). Além desses parâmetros, Wong *et al.* (2014) mediu também o consumo de oxigênio.

Os autores Montazer *et al.* (2013) utilizou o índice USG - *Urine Specific Gravity*.

Já Yang e Chan (2015), utilizaram os índices *Physiological Strain Index* – PhSI e *Perceptual Strain Index* – PeSI em sua pesquisa.

3.2. Alternativas para não ocorrência de estresse térmico

A principal alternativa apresentada nos artigos para evitar o estresse térmico é a alternância entre períodos de trabalho e descanso, com proposta de introdução de mais períodos de descanso e a adequação do horário de trabalho, conforme a situação (Pérez-Alonso *et al.*, 2011; Rowlinson *et al.*, 2014; Rowlinson e Jia, 2014).

Yi e Chan (2013; 2015), desenvolveram um algoritmo com o objetivo de otimizar o horário de trabalho e descanso dos trabalhadores. Como resultado do método, os autores propuseram uma programação otimizada do horário de trabalho iniciando mais cedo e com mais pausas.

Montazer *et al.* (2013), sugere o controle da ingestão de água pelos trabalhadores. Já Morioka *et al.* (2006), sugere além do controle da ingestão de água, também o controle e até mesmo redução do período de trabalho e uma medida administrativa com a disponibilização de áreas de recuperação para os trabalhadores.

Já Maiti (2008), recomenda modificações do local de trabalho e no próprio método de trabalho para redução dos riscos.

Os autores Rowlinson *et al.* (2014) apresentam uma revisão de metodologias e práticas utilizadas no gerenciamento de risco de estresse térmico na construção civil. Eles sugerem que o risco de estresse térmico em obras pode ser gerenciado de três maneiras: o controle de exposição ao estresse térmico ambiental através de um sistema de medidas, o controle do tempo de trabalho com regimes de trabalho-descanso obrigatórios, e permitindo ao trabalhador capacitado desenvolver seu próprio ritmo de trabalho.

3.3 Demais contribuições

O TWL *heat-stress model*, é uma ferramenta desenvolvida por Chan *et al.* (2013), que inclui a avaliação de fatores pessoais, ambientais, fisiológicos e relacionados ao trabalho para fornecer uma previsão científica da realidade.

O estudo desenvolvido por Wong *et al.* (2014), quantificou as respectivas cargas de trabalho físicas de dobra e de fixação de vergalhões e comparou as respostas fisiológicas e subjetivas entre armadores e fixadores, com o objetivo de obter o gasto energético diário dos trabalhadores.

Os autores Yang e Chan (2015), através de seu estudo defendem que o PhSI e PeSI são alternativas significativas para a avaliação do calor sob condições de trabalho simuladas.

Koehn e Brown (1985), pretendem através de equações desenvolvidas na pesquisa e conhecendo-se as condições ambientais de um determinado local, calcular a relação entre a produtividade e a temperatura e umidade de um determinado canteiro de obras.

No estudo desenvolvido por Rowlinson e Jia (2015), os autores concluíram que os fatores institucionais que contribuem para a intervenção comportamental proativa e reativa do desenvolvimento de doenças provocadas pelo calor podem ser usados para orientar a investigação de acidentes, desenvolvimento de intervenções eficazes e identificação de oportunidades de melhoria.

4. CONCLUSÕES

Basicamente os estudos desenvolvidos nessa área são estudos de campo, apenas Yang e Chan (2015) desenvolveram a pesquisa em câmara climatizada, e também apenas Rowlinson *et al.* (2014) apresentaram um artigo de revisão.

A metodologia mais utilizada nos estudos para a coleta de dados ambientais foi o índice WBGT, sendo também utilizados o ESI e TWL. Já as variáveis fisiológicas foram mensuradas através dos índices USG, PhSI e PeSI, além de serem medidos os parâmetros de pressão arterial, frequência cardíaca e consumo de oxigênio. Essas metodologias utilizadas podem direcionar demais estudos semelhantes a serem desenvolvidos, como também podem ser úteis na identificação de outras metodologias que ainda não foram utilizadas para o estudo do estresse térmico na construção civil. Além dos modelos desenvolvidos pelos autores que poderão ser aplicados futuramente em outros estudos e até mesmo comparados com outras metodologias já utilizadas.

A principal alternativa recomendada para a não ocorrência do estresse térmico é a alternância de períodos de trabalho e descanso (Pérez-Alonso *et al.*, 2011; Rowlinson *et al.*, 2014; Rowlinson e Jia, 2014; Yi e Chan, 2013; 2015). Porém outras alternativas são propostas, como o controle da ingestão de água, medidas de controle no ambiente de trabalho e ritmo de trabalho personalizado. Observa-se então a necessidade de outros estudos em busca de mais alternativas para se evitar o estresse por calor.

Salienta-se também que a construção civil possui muitas funções e atividades dentro de uma obra, todas sujeitas ao estresse por calor, portanto abre-se um campo para futuros estudos enfatizando-se funções e atividades específicas da construção civil.

Através da revisão dos estudos sobre o estresse térmico nos trabalhadores da indústria da construção civil, nota-se que uma razão possível para o número pequeno de artigos encontrados com o tema proposto é provável pelo assunto ser ainda pouco explorado, porém para verificar essa hipótese, pode ser feita uma nova busca em outras bases de dados para certificar-se que essa razão é verdadeira. É possível que ao realizar-se essa busca, mais estudos incluindo outros autores, possam ser encontrados.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à CAPES pela concessão de bolsa de pesquisa que contribuiu para a realização deste trabalho.

6. REFERÊNCIAS

- AEPS (2013). Anuário Estatístico da Previdência Social. Base de Dados. Acessado em Novembro 03, 2015, em <http://www.previdencia.gov.br/>
- Chan, A.P.C., Yi, W., Chan, D.W.M., Wong, D.P. (2013) Using the Thermal Work Limit as an environmental determinant of heat stress for construction workers. *Journal of Management in Engineering*, 29 (4), 414-423.
- Chan, A.P.C., Wong, F.K.W., Wong, D. P., Lam, E.W.M., Yi, W. (2012). Determining an optimal recovery time after exercising to exhaustion in a controlled climatic environment: Application to construction works. *Building and Environment*, 56, 28-37.
- Gillen, M., Gittleman, J.L. (2010) Path forward: Emerging issues and challenges. *Journal of Safety Research*, 41, 301-306.
- Koehn, E., Brown, G. (1985). Climatic effects on construction. *Journal of Construction Engineering and Management*, 111, 129-137.
- Maiti, R. (2008). Workload assessment in building construction related activities in India. *Applied Ergonomics*, 39, 754-765.
- Montazer, S., Farshad, A.A., Monazzam, M.R., Eyvazlou, M., Yaraghi, A.A.S., Mirkazemi, R. (2013). Assessment of construction workers' hydration status using urine specific gravity. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 26 (5), 762-769.
- Morioka, I., Miyai, N., Miyashita, K. (2006). Hot environment and health problems of outdoor workers at a construction site. *Industrial Health*, 44, 474-480.
- Pérez-Alonso, J., Callejón-Ferre A.J., Carreño-Ortega A., Sánchez-Hermosilla J. (2011). Approach to the evaluation of the thermal work environment in the greenhouse-construction industry of SE Spain. *Building and Environment*, 46, 1725-1734.
- Rowlinson, S., Jia, Y.A. (2015). Construction accident causality: An institutional analysis of heat illness incidents on site. *Safety Science*, 78, 179-189.
- Rowlinson, S., Jia, Y.A. (2014). Application of the predicted heat strain model in development of localized, threshold-based heat stress management guidelines for the construction industry. *The Annals of Occupational Hygiene*, 58 (3), 326-339.
- Rowlinson, S., YunyanJia, A., Li, B., ChuanjingJu, C. (2014). Management of climatic heat stress risk in construction: A review of practices, methodologies, and future research. *Accident Analysis and Prevention*, 66, 187-198.
- Yang, Y., Chan, A.P.C. (2015). Perceptual strain index for heat strain assessment in an experimental study: An application to construction workers. *Journal of Thermal Biology*, 48, 21-27.
- Yi, W., Chan, A.P.C. (2015). Optimal Work Pattern for Construction Workers in Hot Weather: A Case Study in Hong Kong. *Journal of Computing in Civil Engineering*, 29 (5), 05014009.
- Yi, W., Chan, A.P.C. (2013). Optimizing work-rest schedule for construction rebar workers in hot and humid environment. *Building and Environment*, 61, 104-113.
- Wong, D.P., Chung, J.W., Chan, A.P., Wong, F.K., Yi, W. (2014). Comparing the physiological and perceptual responses of construction workers (bar benders and bar fixers) in a hot environment. *Applied Ergonomics*, 45, 1705-1711.

Caracterização do Estresse Organizacional nos Trabalhadores de uma Instituição de Ensino Superior

Characterization of Organizational Stress in Workers from a Higher Education Institution

Claudia Dias Ollay¹, Yara Juliano¹, Flavio Koiti Kanazawa¹

¹University of Santo Amaro (UNISA), Brazil

ABSTRACT

Background: stress is a public health problem that brings high costs to organizations (private and public), the society and the employee, itself, which falls ill, need to take time off work, going to earn less, arises the feeling of worthlessness, and in most cases the onset of depression. **Objectives:** to verify organizational work factors predisposing to stress and, identify the presence and stage of stress in workers of a university. **Methods:** the sample was composed of 296 workers, divided into two groups: teachers and other professionals, and both genders. The research instrument used was a self-applicable questionnaire. Statistical tests chi-square and Fischer's exact were applied. **Results:** it was evidenced as a predisposing factor stress the high job demands. Stressor was minimized by high job decision latitude. The negative impact on health is confirmed by the identification of the presence of stress resistance phase. **Conclusions:** the quadrant in which it found the most different professional groups and genders was the "active work", as well as the resistance stage stress.

KEYWORDS: professional burnout; physiological stress; impact on health; psychosocial impact

1. INTRODUÇÃO

Na física, o termo stress significa o grau de deformidade que uma estrutura sofre depois que é submetida a um esforço (França & Rodrigues, 2005). Na saúde, o primeiro pesquisador a utilizar esse termo foi Hans Selye, para explicar que sempre quando uma pessoa é submetida a uma situação que exige esforço de adaptação, o organismo sofre uma série de reações, ao qual denominou de Síndrome de Adaptação Geral (SAG). A SAG é um processo e, pode ser dividida em três fases: alerta, resistência e exaustão (França & Rodrigues, 2005; Selye, 1956). Uma quarta fase do estresse, entre a resistência e a exaustão, a quase exaustão foi proposta por Lipp (Lipp, 2004). Quanto ao estresse ocupacional, o pesquisador Robert Karasek desenvolveu seu modelo de estudo e focou suas pesquisas nas questões relativas à forma de organização do trabalho. O modelo de estudo foi desenvolvido em 1979 e, recebeu o nome de *Job Strain* (tensão do trabalho), tendo sua base em dois eixos: exigência ou demanda e controle no trabalho, por isso, bidimensional. O modelo possibilita analisar o risco dos trabalhadores desenvolverem estresse e doenças ou distúrbios relacionados ao mesmo; também, favorece a verificação da motivação, satisfação no trabalho e o grau de ativação dos trabalhadores, considerando os fatores ambientais como determinantes no processo de estresse. A personalidade ou fatores externos ao trabalho não são mensurados pelo modelo (Sampaio & Galasso, 2005; Karasek, 1979). Karasek adiciona, em seu modelo, uma terceira dimensão: o suporte social (Theorell, 2000). Dessa forma, um bom suporte social passa a ser visto como um importante fator protetor frente ao estresse (Sampaio & Galasso, 2005).

O estresse ocupacional pode reduzir a energia do organismo prejudicando a produtividade e a satisfação no ambiente de trabalho (Lipp, 2009; Hespanhol, 2005; Lipp & Tanganelli, 2002). Trabalho estressante devido a sobrecarga tem sido relacionado com fadiga física e mental, ansiedade e outros sintomas psicossomáticos (Rossetti et al., 2008; Hespanhol, 2005; Siegrist, 2001; Filgueiras & Hippert, 1999). Problemas fisiológicos, emocionais, comportamentais, distúrbios imunológicos, hipertensão arterial, taquicardia, taquipnéia, irritabilidade, depressão, perda da motivação, redução da atenção e percepção, problemas de memória, redução do aprendizado, agressividade e uso de drogas têm sido associados com o estresse ocupacional (Rossetti et al., 2008; Hespanhol, 2005; Lipp & Tanganelli, 2002). Assim, o estresse é um problema de saúde pública que traz elevados custos às organizações (privadas e públicas), à sociedade e, ao trabalhador, que adocece, precisa se afastar do trabalho, passa a ganhar menos, aflora o sentimento de inutilidade e na maior parte das vezes o aparecimento da depressão. Deste modo, o presente estudo teve como objetivos verificar os fatores organizacionais do trabalho predisponentes de estresse e, identificar a presença e fase do estresse de trabalhadores de uma instituição de ensino superior.

2. MATERIAL E MÉTODO

A amostra foi constituída por 296 trabalhadores de uma Instituição de Ensino Superior do Brasil, dividida em dois grupos: professores e outros profissionais e, ambos os gêneros. O instrumento de pesquisa adotado foi um questionário autoaplicável, compostos de três partes (dados sociodemográficos; escala de *Job Stress* adaptada (Karasek) e Inventário de Sintomas de Stress para Adultos de Lipp (ISSL). A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética sob o No. 170/2010, CAAE – 0104.0.386.000-10. Para análise dos resultados foram aplicados os testes do qui-quadrado e exato de Fischer. Para tanto, fixou-se em 0,05 ou 5% o nível de rejeição da hipótese de nulidade.

3. RESULTADOS e DISCUSSÃO

A amostra estudada contou com professores (N=116), sendo 41,4% do gênero masculino e 58,6% do gênero feminino e, outros profissionais (N=180), 52,2% de mulheres e 47,8% de homens. No grupo de professores a média de idade foi de 43,8 e 47,7 anos para os gêneros feminino e masculino, respectivamente. No grupo de outros profissionais foi de 34,4 e 37,4 anos, respectivamente. Em ambos os grupos e gêneros estudados foi observada alta demanda psicológica sem diferenças estatisticamente significantes, conforme Tabela 1.

Tabela 1. Professores e outros profissionais em relação à demanda psicológica.

Gênero	Professores			Outros Profissionais			Professores X Outros Profissionais
	Alto	Baixo	% Alto	Alto	Baixo	% Alto	
Feminino	56	12	82,4	71	23	75,5	X ² = 1,08 (P = 0,5827)
Masculino	40	8	83,3	64	22	74,4	X ² = 1,41 (P = 0,4941)
Total	96	20	82,8	135	45	75,0	
	X ² = 0,02 (P = 0,8905)			X ² = 0,03 (P = 0,8632)			

Quanto à variável controle, em ambos os grupos e gêneros foi observado alto controle no trabalho. Em ambos os gêneros no grupo de professores o controle no trabalho foi maior com significância estatística em relação ao grupo de outros profissionais, conforme Tabela 2.

Tabela 2. Professores e outros profissionais em relação ao controle.

Gênero	Professores			Outros Profissionais			Professores X Outros Profissionais
	Alto	Baixo	% Alto	Alto	Baixo	% Alto	
Feminino	68	0	100	76	18	80,8	X ² = 14,65 (P = 0,0007)
Masculino	47	1	97,9	70	16	81,4	X ² = 7,59 (P = 0,0225)
Total	115	1	99,1	146	34	81,1	Prof. > controle
	(P = 0,4138)			X ² = 0,01 (P = 0,9258)			

Sobre o apoio social, este foi percebido como sendo elevado dentre todos os grupos de participantes sem diferenças estatisticamente significantes, conforme Tabela 3.

Tabela 3. Professores e outros profissionais em relação ao apoio social.

Gênero	Professores			Outros Profissionais			Professores X Outros Profissionais
	Alto	Baixo	% Alto	Alto	Baixo	% Alto	
Feminino	67	1	98,5	91	3	96,8	(P = 0,4400)
Masculino	47	1	97,9	83	3	96,5	(P = 0,5479)
Total	114	2	98,3	174	6	96,7	
	(P = 0,6585)			(P = 0,6151)			

Diante desse resultado, a discussão mostra-se necessária para explicar que o “trabalho ativo” pode desencadear problemas na saúde, mesmo que de menor impacto (Karasek & Theorell, 1990; Karasek, 1979). Mudanças na organização do trabalho podem fazer um trabalho caracterizado, hoje, como “trabalho ativo”, ser amanhã, caracterizado como trabalho de alta tensão (Siegrist, 2001). O “trabalho ativo” pode impactar de forma negativa na saúde da população. Nesse sentido, é importante entender que o trabalho do professor obedece a um sistema complexo, compartilhado por ele com o ambiente físico e social da escola, com a organização do trabalho pedagógico, com as operações de trabalho, com a maneira como administra o seu tempo, a maneira como lida com o comportamento dos alunos e como realiza o controle do processo ensino-aprendizagem (Nunes Sobrinho, 2002). Esses dados dão suporte para os resultados da presente pesquisa, haja vista que, na amostra de professores, em ambos os gêneros, o controle sobre o trabalho foi percebido como alto tanto para as mulheres quanto para os homens. No presente estudo não houve diferença entre gêneros em relação à percepção das demandas do trabalho corroborando estudos anteriores (Alves, 2004; Karasek et al, 1998). Quanto à presença e fase do estresse, no grupo de professores, entre as mulheres, dos 32,4% que tinham estresse, 90,9% encontravam-se na fase de resistência; entre os homens dos 25% que tinham estresse, 100% encontravam-se na fase de resistência. No grupo de “outros profissionais” do gênero feminino, dos 31,9% que tinham estresse 83,3% encontravam-se na fase de resistência. Quanto aos homens do grupo “outros profissionais”, 22,1% tinham estresse, todos estavam na fase de resistência, conforme Tabela 4.

Tabela 4. Professores e outros profissionais em relação ao estresse na última semana.

	Professores				Outros Profissionais			
	Feminino	%	Masculino	%	Feminino	%	Masculino	%
Sim	22	32,4	12	25,0	30	31,9	19	22,1
Não	46	67,6	36	75,0	64	68,1	67	77,9
Total	68		48		94		86	
	X ² = 0,73 (P = 0,3915)				X ² = 2,19 (P = 0,1392)			

Corroborando com a presente pesquisa, Goulart Junior e Lipp (2008) estudaram 175 professoras do ensino fundamental de escolas públicas estaduais do interior de São Paulo e, detectaram 56,6% de professoras com estresse na fase de resistência. Assim como, o estudo de Martins (2007) com 76 professores do ensino fundamental da rede pública estadual da cidade de João Pessoa (PB), que evidenciou 55,3% dos professores na fase de resistência. Pesquisa realizada com professores universitários retratou que a percepção dos mesmos sobre sua profissão é de ser muito estressante, 62,5% dos professores apresentaram estresse na fase de resistência à fase de exaustão. Às causas possuem relação com o excesso de trabalho (25%) e as dificuldades no relacionamento interpessoal (25%) (Sorato & Marcomin, 2007). Estudo com professores de fonoaudiologia de uma universidade privada do interior de São Paulo, observou que 48% apresentaram sintomas de estresse (Servilha, 2005), frequência superior à observada neste estudo (25% a 32,4%).

4. CONCLUSÕES

O quadrante no qual se encontraram maioritariamente os diferentes grupos profissionais e gêneros foi o “Trabalho Ativo”, assim como a fase de resistência ao estresse. Dessa forma, a pesquisa deixa claro a importância da continuidade do estudo com a implementação de um programa de saúde e qualidade de vida no trabalho na instituição.

5. REFERÊNCIAS

- Alves, M. G. M. (2004). *Pressão no trabalho: estresse no trabalho e hipertensão arterial em mulheres no estudo pró-saúde* (tese de doutorado). Fundação Oswaldo Cruz. Escola Nacional de Saúde Pública. Rio de Janeiro, RJ.
- Filgueiras, J. C., & Hippert, M. I. S. (1999). A polêmica em torno do conceito de estresse. *Psicologia Ciencia e Profissão*, 19(3), 40-51.
- França, A. C. L., & Rodrigues, A. L. (2005). *Stress e trabalho: uma abordagem psicossomática* (2th ed.). São Paulo, SP: Atlas.
- Goulart Junior, E., & Lipp, M. E. N. (2008). Estresse entre professoras do ensino fundamental de escolas públicas estaduais. *Psicologia em Estudo*, 13(4), 847-857.
- Hespanhol, A. (2005). Burnout e stress ocupacional. *Revista Portuguesa de Psicossomática*, 7(1-2), 153-62.
- Karasek, R. A. (1979, June). Job demands, job decision, and mental strain: implications for job redesign. *Administrative Science Quarterly*, 24, 285-308.
- Karasek, R. A., & Theorell, T. (1990). *Healthy work: stress, productivity and the reconstruction of Working Life*. New York, NY: Basic Books.
- Karasek, R., Brisson, C., Kawakami, N., Houtman, I., Bongers, P., & Amick, B. (1998). The job content questionnaire (JCQ): an instrument. Four internationally comparative assessments of psychosocial job characteristics. *Journal Occupational Health Psychology*, 3(4), 322-55.
- Lipp, M. E. N. (2009). Stress and quality of life of senior brazilian police officers. *The Spanish Journal of Psychology*, 12(2), 593-603.
- Lipp, M. E. N. (2004). *O stress no Brasil: pesquisas avançadas*. (2th ed.). Campinas, SP: Papirus.
- Lipp, M. E. N., & Tanganelli, M. S. (2002). Stress e qualidade de vida em magistrados da justiça do trabalho: diferenças entre homens e mulheres. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 15(3), 537-548.
- Martins, M. G. T. (2007). Sintomas de stress em professores brasileiros. *Revista Lusófona de Educação*, 10, 109-128.
- Nunes Sobrinho, F. C. (2002). O stress do professor do ensino fundamental: o enfoque da ergonomia. In M. E. N. Lipp (Ed.), *O estresse do professor* (2th ed.) (pp. 81-94). Campinas, SP: Papirus.
- Rossetti, M. O., Ehlers, D. M., Guntert, I. B., Leme, I. F. A. S., Rabelo, I. S., Tosi, S. M. V. D.,... Barrionuevo, V. L. (2008). O inventário de sintomas de stress para adultos de Lipp (ISSL) em servidores da polícia federal de São Paulo. *Revista Brasileira de Terapias Cognitivas*, 4(2), 108-119.
- Sampaio, J. R., & Galasso, L. M. R. (2005). Stress no mundo do trabalho: trajetória conceitual. In: A. C. L. França, & A. L. Rodrigues (Eds.), *Stress e trabalho – uma abordagem psicossomática* (2th ed.) (pp. 65-82). São Paulo, SP: Atlas.
- Selye, H. (1956). *The stress of life* (2th ed.). New York, NY: McGraw-Hill.
- Servilha, E. A. M. (2005). Estresse em professores universitários da área de fonoaudiologia. *Revista Ciências Médicas*, 14(1), 43-52.
- Siegrist, J. (2001). Stress at work. *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*, 15175-15179.
- Sorato, M. T., & Marcomin, F. E. (2007). A percepção do professor universitário acerca do stress. *Saúde em Revista*, 9(21), 33-39.
- Theorell, T. (2000). Working conditions and health. In L. F. Berkman, & I. Kawachi (Eds.), *Social epidemiology* (2th ed.) (pp. 95-118). New York, NY: Oxford University Press.

Health and Safety on Construction Sites in Cape Verde

Paulo Palhinha

Portugal

ABSTRACT

This paper presents part of a study conducted in Cape Verde to improve the knowledge of the reality of health and safety in construction sites. The collected data was provided by companies technicians about application of the legal requirements for safety and health in construction sites. With the treatment of the data was possible to know information about the training received by the workers, the numbers of fatal accidents, the inspections from the labour authority, the workers with the responsibility on health and safety and the safety and health plans in constructions sites. This study includes a critical analysis on the results based on the information obtained in the available bibliography, communication with the technicians and the direct observation of the construction sites in the territory, questioning whether, in fact, the numbers are better than the working conditions or if the reality triggers divergent information.

KEYWORDS: Cape Verde, health and safety, construction, construction sites

1. INTRODUÇÃO

O Pacto Internacional sobre os Direitos Económicos Sociais e Culturais, que está incluído na Carta Internacional dos Direitos do Homem, e que foi consagrado por Cabo Verde, estabelece que todas as pessoas têm o direito a usufruir de “condições de trabalho justas e favoráveis”. Já a Constituição da República de Cabo Verde estipula no artigo 63º que “os trabalhadores têm (...) direito a: condições de dignidade, higiene, saúde e segurança no trabalho”.

O Decreto-Lei n.º 45/2010, de 11 de Outubro, que estabelece o regime jurídico aplicável ao exercício da atividade da construção, assinala no seu artigo 7º que a capacidade técnica de exercício da atividade da construção “é determinada em função da avaliação dos meios humanos e técnicos da empresa empregues na produção, na gestão da segurança, higiene e saúde no trabalho, bem como da sua experiência na execução de obras e da sua estrutura organizacional”; e, “a avaliação dos meios humanos tem em conta (...) recurso a serviços por profissionais afectos à gestão da segurança, higiene e saúde do trabalho, nos termos da legislação aplicável”. O Decreto-Lei n.º 64/2010, de 27 de Dezembro, estabelece as regras gerais de planeamento, organização e coordenação para promover a segurança, higiene e saúde no trabalho em estaleiros de construção, garantindo “a segurança e a protecção da saúde de todos os intervenientes no estaleiro”, bem como, “ter em conta os princípios gerais de prevenção de riscos profissionais”.

A dimensão reduzida do sector da construção de Cabo Verde abarca um número elevado de empresas, várias delas oriundas da Europa e da proveniência de programas de cooperação para o investimento em infraestruturas, criando grandes dificuldades às empresas locais devido à maior competitividade, a melhores meios e às condições mais vantajosas na obtenção de financiamento. Muitas destas empresas e dos técnicos são originários desses países, onde a legislação é muito restritiva relativamente às questões da segurança laboral, e com coimas e penas pesadas para os responsáveis por falhas graves ou acidentes, sendo expectável a transposição de uma filosofia de maior rigor e prevenção para os estaleiros do país.

Contudo, a realidade nem sempre acompanha a vontade do povo e as condições de trabalho são muitas vezes disso um exemplo. A Inspeção-Geral do Trabalho indicou que nos anos de 2011 a 2013 ocorreram entre 194 e 288 acidentes de trabalho anuais, sendo que cerca de um terço deles aconteceram no setor da construção. No ano 2012, a autoridade inspetiva realizou um pouco mais de 2 mil visitas inspetivas, verificando incumprimento em 46,7% das empresas. As falhas foram registadas principalmente no cumprimento de normas de segurança e higiene em instalações, a não inscrição dos trabalhadores no Instituto Nacional de Previdência Social e a inexistência de seguro obrigatório de acidentes de trabalho, assim como, incumprimento do horário de trabalho e do período de férias.

Perante esta realidade, com este estudo teve como objetivo melhorar o conhecimento das condições de trabalho e o cumprimento dos requisitos legais pelas entidades executantes nos estaleiros de construção em Cabo Verde.

2. METODOLOGIA DO ESTUDO

A população escolhida para o estudo realizado foram os estaleiros de construção em Cabo Verde e a amostra foi constituída por um total de 31 estaleiros de construção de média e grande dimensão, cujas obras decorreram no período de Janeiro de 2008 a Junho de 2015. Estes abrangiam obras de edificação para habitação, comércio, serviços e hotelaria, obras hidráulicas e empreitadas rodoviárias, sendo que 26 das 31 referiam-se a valores de obra superiores a 1 milhão de euros. Esta amostra, tendo por base a realidade de Cabo Verde, pode ser considerada moderadamente representativa de um país e mercado reduzido.

Para recolher a informação sobre os estaleiros foi apresentado um questionário aos técnicos das empresas – direção de obra ou técnicos de segurança e higiene no trabalho – no período de Novembro de 2014 a Junho de 2015. A escolha da amostra foi efetuada por conveniência e a informação recolhida dependeu da disponibilidade dos técnicos que voluntariamente procederam à resposta do questionário, sendo efetuada via correio eletrónico ou pessoalmente numa entrevista. A todos os técnicos e empresas inquiridos foi garantida a total confidencialidade, sendo assegurado que apenas seria publicado o resultado do tratamento estatístico da informação recolhida.

Aos técnicos foi solicitada a informação sobre o cumprimento de um conjunto de requisitos legais, designadamente:

- O artigo 78º do Decreto-Lei n.º 55/99, que estabelece que em todos os locais de trabalho com mais de 50 trabalhadores (incluía uma grande parte dos estaleiros) deverá ser organizado um serviço de higiene e segurança sob orientação de um técnico denominado encarregado de segurança nomeado pelo empregador;
- O artigo 4º do mesmo diploma assinala que constitui obrigação do empregador: “Informar os trabalhadores dos riscos a que podem estar sujeitos e das precauções a tomar, dando especial atenção aos admitidos pela primeira vez ou mudados de posto de trabalho, e promover uma formação eficaz, dos trabalhadores e seus representantes em matéria de segurança, saúde e ambiente de trabalho”;
- O artigo 8º Decreto-Lei n.º 64/2010, de 27 de Dezembro, que estabelece as regras gerais de planeamento, organização e coordenação para promover a segurança, higiene e saúde no trabalho em estaleiros de construção, obriga o “dono da obra munir o estaleiro de um respectivo plano de segurança e saúde, o qual é condição prévia do início da sua laboração”;
- O artigo 7º do mesmo decreto-lei refere que “quando a elaboração ou execução do projecto da obra esteja cometida a mais de um sujeito ou empresa, o dono da obra deve nomear um coordenador em matéria de segurança e saúde”;
- Nos artigos do capítulo XVIII do Decreto-Lei n.º 54/2010, de 29 de Novembro, são atribuídas competências à Fiscalização em matéria de segurança nos estaleiros.

Aos técnicos foi ainda questionada a ocorrência de inspeções, a existência de acidentes de trabalho e a avaliação das condições de segurança no estaleiro. Esta avaliação foi do tipo qualitativa, retratando o cumprimento da legislação em vigor, em que: “Bom” distinguia um cumprimento acima dos requisitos mínimos legais; “Regular” quando existia o cumprimento da legislação; “Falhas” quando existiam pequenas lacunas em situações pontuais não pondo em risco a vida dos trabalhadores; e, “Falhas Graves”, se as falhas na proteção punham em causa a vida dos trabalhadores.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos no tratamento estatístico advieram apenas da compilação dos valores e do cálculo da sua significância perante a totalidade da amostra respetiva.

Assim, em pouco mais de metade dos estaleiros foi referida a presença de técnicos de segurança a organizar os serviços de higiene e segurança no trabalho. Todavia, em 75% desses estaleiros verificava-se que a afetação dos técnicos no acompanhamento estava compreendida entre 10 e 20%, correspondendo à presença em obra do técnico de meio-dia ou um dia inteiro por semana, respetivamente. Nos restantes estaleiros, verificou-se uma divisão equitativa entre a afetação a meio tempo e a afetação a tempo inteiro, correspondendo cada um deles a apenas 7% da totalidade.

Em nenhum dos estaleiros foi assinalada a presença do Coordenador em matéria de segurança e saúde durante a execução da obra. Não se pode deixar de assinalar que estava legalmente prevista a obrigatoriedade da sua nomeação desde Junho de 2011, com a entrada em vigor do Decreto-Lei n.º 64/2010, de 27 de Dezembro, nas condições previstas na lei – sendo que as obras incluídas no estudo com início posterior à data referida representavam mais de 60% da totalidade da amostra.

Para a amostra selecionada foi possível aferir que em 94% dos estaleiros se verificava a presença efetiva da fiscalização com afetação de 100% – número significativo mesmo tendo em consideração que a amostra foi integrada por estaleiros e empresas com alguma dimensão. Acrescenta-se que é relativamente comum em Cabo Verde a presença da equipa de fiscalização em grande parte dos estaleiros de obras, permitindo que seja assegurado um melhor controlo, designadamente, de qualidade, prazos e custos. O que se pode questionar é se de facto este interveniente tinha consciência das suas responsabilidades no âmbito da segurança e saúde nos estaleiros, dos requisitos legais que deviam ser garantidos e das condições existentes nas obras que estavam a fiscalizar. Questiona-se ainda a motivação para a disparidade entre o investimento do Dono de Obra na Fiscalização e a ausência generalizada de Coordenadores de Segurança.

No que respeita ao plano de segurança e saúde, apenas em cerca de três quartos (77%) dos estaleiros se verificou a sua existência. Todavia, o que se constatava na realidade era que este documento era pouco dinâmico, sofrendo muito poucas alterações ao longo do período da empreitada, sendo desconhecido ou indiferente para a maioria dos trabalhadores presentes em obra e as medidas que, previsivelmente, constavam destes documentos muitas das vezes não eram aplicadas.

Relativamente ao estaleiro ter sido sujeito a visitas da Inspeção-Geral de Trabalho, tal facto aconteceu em 39% da amostra, sendo ainda assinalável que cerca de 10% dos técnicos não responderam, supostamente, por desconhecimento. Com esta percentagem de visitas seria expectável a existência de medidas punitivas face ao incumprimento ou uma sensibilização mais efetiva dos intervenientes para a implementação dos requisitos previstos na lei.

A formação na área da higiene e segurança no trabalho foi ministrada pela empresa aos seus colaboradores em cerca de metade dos estaleiros (48%). Sendo que nestes, o número médio de ações de formação ministradas aos trabalhadores foi superior a 30 durante todo o período de obra. Estes números permitem constatar a existência de duas realidades bem distintas, com idêntica expressividade quantitativa: empresas que não davam importância à sensibilização e informação aos trabalhadores; e, outras que investiam na formação na área da higiene e segurança no trabalho por forma a obter melhores condições no estaleiro e números de sinistralidade mais reduzidos.

Nos dados da avaliação das condições de segurança nos estaleiros pelos técnicos, verificou-se que apenas uma pequena parte admitiu a existência de falhas (13%), mas apenas em situações pontuais, não existindo nenhuma empresa que optasse pela resposta “Falhas Graves”. A grande maioria das empresas (60%) apenas considerava que cumpria os

requisitos mínimos regulamentares, sendo que uma parte ainda significativa (23%) avaliava como “Bom” o seu nível de segurança no estaleiro e a implementação das medidas de proteção.

Considera-se que algumas das respostas a este questionário, e especificamente no que respeita à autoavaliação, comportavam uma natural subjetividade dos técnicos inquiridos, condicionada ainda pela relação laboral existente (muitas vezes precária) e associada a uma possível perspectiva de não comprometimento da imagem da empresa numa área tão delicada – mesmo com a confidencialidade assegurada. Numa observação expedita aos estaleiros de algumas empresas inquiridas, e de outras não abrangidas, pôde considerar-se que os números da autoavaliação, refletem, no mínimo, algum otimismo ou desconhecimento dos requisitos legais ou das regras de boas práticas. Outra possibilidade seria os inquiridos terem utilizado como base a comparação com a prática corrente, algo que não se aproximava dos requisitos mínimos legais para garantir a segurança dos trabalhadores.

Relativamente à sinistralidade laboral, em 68% dos estaleiros registou-se a ocorrência de pelo menos um acidente de trabalho. No total registaram-se 86 acidentes de trabalho, que produz uma média de quase três acidentes por estaleiro, dos quais resultaram 78 feridos ligeiros e 2 feridos com gravidade, lamentando-se ainda 2 fatalidades em obras rodoviárias.

Este estudo não consistiu num levantamento exaustivo dos dados, mas apenas a solicitação da resposta a um questionário que permitia um conjunto de respostas pré-estabelecidas. Assinala-se que não foi possível apurar a veracidade das respostas e dos factos referidos que serviram de base às mesmas.

Principalmente aquando do questionário apresentado por entrevista foi patente a existência de muitas insuficiências na gestão da informação e nos registos efetuados pela maioria das empresas, perspetivando uma dura realidade na organização dos serviços de higiene e segurança no trabalho.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Cabo Verde é um país insular onde os recursos naturais são muito escassos, sendo necessária a importação da maioria dos bens, e também de serviços, para vários sectores de atividade, inclusive para a construção.

Todavia, desde o estabelecimento da independência há 40 anos, que se testemunharam transformações substanciais na sociedade cabo-verdiana tanto no âmbito económico como no social. O país conseguiu melhorar substancialmente as condições de vida da sua população, porém, considera-se que, designadamente, as condições de segurança no trabalho desenvolvido em estaleiros temporários ou móveis eram frequentemente muito deficientes e estavam na origem de um número preocupante de acidentes de trabalho.

A legislação laboral existente já contemplava políticas, medidas e requisitos que, com a sua implementação, iriam permitir que os estaleiros de construção fossem locais de trabalho muito mais seguros. Contudo, alguns dos intervenientes na construção, possivelmente, não deviam ter conhecimento da sua responsabilidade legal na área da segurança e saúde laboral, sendo previsível a existência de algumas lacunas na sua divulgação. A expressão “cultura de segurança”, muito em voga no universo da segurança ocupacional, não tinha grande repercussão nos trabalhadores e empresas em Cabo Verde, prevalecendo – infelizmente – as rotinas de trabalho, sustentadas na destreza dos trabalhadores e nas poucas medidas preventivas que eram aplicadas, sendo a exposição aos riscos encarada como natural.

Com a informação recolhida, ainda que com as reservas necessárias e atendendo à significância da amostra num mercado tão circunscrito, considerou-se que foi possível aprofundar o conhecimento das condições de segurança nos estaleiros das empresas de construção em Cabo Verde.

5. REFERÊNCIAS

- República de Cabo Verde. Decreto-Lei nº 45/2010, de 11 de Outubro: Estabelece o regime jurídico aplicável ao exercício da actividade da construção. Boletim Oficial, I Série - Número 39 de 11 de Outubro de 2010.
- República de Cabo Verde. Decreto-Lei nº 64/2010, de 27 de Dezembro: Estabelece as regras gerais de planeamento, organização e coordenação para promover a segurança, higiene e saúde no trabalho em estaleiros de construção. Boletim Oficial, I Série - Número 50 de 27 de Dezembro de 2010.
- Inspecção-Geral do Trabalho (2015). *Estatísticas dos Acidentes de Trabalho*. Disponível em: <http://www.igt.gov.cv/index.php/centro-de-shst/estatisticas-dos-acidentes-do-trabalho>
- Palhinha, P. (2015). *A Promoção da Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho nas Empresas de Construção em Cabo Verde*. In Proceedings of the CICOT 2015 – 3rd International Congress on Working Conditions. Universidade do Porto. Porto, 10 e 11 de Setembro, 2015 (pp. 63 e 64)
- Palhinha, P., & Catarino Santos, J. (2013). *Construção Em África Na Atualidade – A Experiência de Fiscalizar a Construção de Habitação Social em Cabo Verde*. Construção Magazine. Nº 58 Novembro/Dezembro 2013, 14-15.
- República de Cabo Verde. Decreto-Lei nº 55/99, de 6 de Setembro: Fixa medidas que garantam nos locais de trabalho, a segurança e a saúde dos trabalhadores. Boletim Oficial, I Série - Número 32 de 6 de Setembro de 1999.
- República de Cabo Verde. Decreto-Lei nº 54/2010, 29 de Novembro: Aprova o Regime Jurídico das Empreitadas de Obras Públicas. Boletim Oficial, I Série - Número 46 de 29 de Novembro de 2010.
- Monteiro, J. (2011). *Segurança, Saúde e Higiene na Construção Civil – Estudo de Caso: Segurança nos Estaleiros de Obras*. (pp. 51-52). Memória Monográfica de Licenciatura em Engenharia de Construção Civil. Universidade Jean Piaget de Cabo Verde, Cabo Verde.
- Santos, A. (2014). *Plano de segurança e saúde para arquitetos projetistas ou coordenadores de segurança: enfoque na realidade de Cabo Verde* (pp. 31-33). Tese de Mestrado. Universidade Lusófona, Portugal.

Occupational noise in urban buses - A short review

Luciana Pedrosa¹, Maria Luísa Matos¹, João Baptista¹

¹Faculdade de Engenharia do Porto, Portugal

ABSTRACT

The aim of this study is review systematically relevant literature in order to explore noise exposure in professional bus drivers. The search was performed based on PRISMA statement methodology. Using a set of key words as occupational noise; noise exposure, urban bus and driver and exclusion and eligibility criteria, nine studies were screened under the subject in analysis. These studies were analysed in order to extract information about: sources of noise, methodologies applied to noise measurement, noise effects, prevention and control of noise. All researches found use the methodology presented in ISO standards (ISO 5128:1980, ISO 1999:1990 and ISO 9612:2009). In some of the analyzed studies, bus drivers were exposed to high noise levels, which can be influenced by the type of bus, age and number of passengers inside the bus.

KEYWORDS: Occupational noise, urban bus, driver

1. INTRODUCTION

Road transport drivers are regularly exposed not only to the dangers of the road, but to a broad range of other hazards and OSH (Occupational Safety and Health) issues associated with both driving and non-driving tasks. These include: drive loading and unloading vehicles; slips, trips and falls climbing in and out of the cabins; vehicle design and maintenance, musculoskeletal and vibration-related disorders, temperature inside of the cabins (hot and cold), noise, stress, number of working hours, shift work and fatigue, passengers violence, unhealthy lifestyle – for example lack of exercise and poor eating habits. In a study developed by EU-OSHA (2011), carried out in different European states, workers point out the noise as one of the biggest risk factors in their working environment.

Noise is a major cause of discomfort, an obstacle to verbal communications and can cause general fatigue. In extreme cases can also cause auditory trauma and extra-auditory physiological changes (Miguel, 2014). Noise sources are increasing considerably as well as their intensity levels. This makes its consequences becoming more common and more severe. It is therefore increasingly important to study this exposure and the possible measures for their control (Freitas, et al., 2013). So, in order to do a contribution to the systematization of the current knowledge, it is aim of this paper to systematize some of the existing knowledge regarding bus drivers.

2. MATERIALS AND METHOD

The literature search was based on PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) Statement. The resources used for searching scientific articles were essentially databases and peer reviewed journals. Were also included articles from the references of the articles found in the systematic search. The used keywords were: occupational noise; noise exposure, urban bus and driver. These words were combined in pairs and searching on title, abstract and keywords when it was possible.

For select the articles, the exclusion criteria were:

- Language: not published in English;
- Access: not available in full text, even after acquisition attempt.
- Publication date: published before 2010 (The older ones were collected from the references of the articles found on the previous search);
- Relevance to the purpose of the review: were excluded articles that did not address occupational noise and urban bus drivers. Were also excluded medical articles focused on diseases caused by noise exposure;
- Finally duplicated articles were excluded.

On selected articles is applied the inclusion criteria and those articles that were eligible complied with the requirements: include in the abstract the keywords, address the subject at issue and they have not been excluded by the exclusion criteria. The research was done in the databases and scientific journals, then refined following the order of presentation of the exclusion criteria and the eligibility criteria.

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1. Research diagram

The databases with larger number of results during the research were Academic Search Complete, Business Source Complete, CiteSeerX, MEDLINE (EBSCO) and SCOPUS. The scientific journals with larger number of results during the research were: AIP Journals, BioMed Central Journals, Directory of open Access Journals (DOAJ), Informaworld (Taylor and Francis), ScienceDirect (e Journals) and Scitation. However, the relevant information for the research was found in the Academic Search Complete, MEDLINE (EBSCO), SCOPUS and Directory of open Access Journals (DOAJ). Taking into account the selected keywords combinations that allowed greater results were "occupational noise" & "driver" with 1484 results and "noise exposure" & "driver" 886 results. The Search results after application of the exclusion and eligibility criteria are presented in Figure 1.

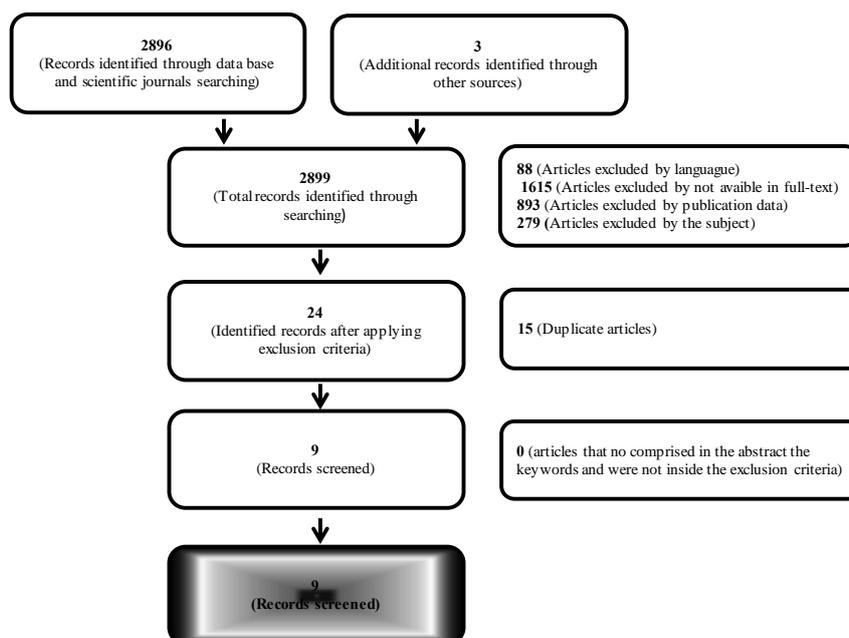


Figure 1 - Flow diagram of studies included in the review.

3.2. Sources of noise in bus

Noise exposure level in a bus depends on factors such as motor noise in high speeds, traffic sound, bus route and number of passengers. Noise is majorly created by the engine, gear, pedal, accelerator and breaks. (Nassiri, Ebrahimi, Monazzam, Rahimi, & Shalkouhi, 2014; Nadri, et al., 2012).

It was also found that the engine and wheels are the major sources of noise inside the buses (Nassiri, Ebrahimi, Monazzam, Rahimi, & Shalkouhi, 2014).

Additionally, the windows type and the vehicle age can influence on the noise levels, in the measurement showed a tendency to higher noise levels in vehicles with windows impossible to open. (Damas, Simões, Figueiredo, & Ferreira, 2012).

3.3. Methodologies applied to the measurement of occupational noise

The methods for to measuring noise exposure were defined according to the following ISO standards:

- ISO 5128:1980, standard for measuring noise inside motor vehicle (Nassiri, Ebrahimi, Monazzam, Rahimi, & Shalkouhi, 2014; Anuund, Lathi, Fros, & Genell, 2015; Nadri, et al., 2012),
- ISO 9612:2009, standard for determination of occupational noise exposure (Portela, Queiroga, Constantini, & Zannin, 2013),
- ISO 1999:1990, standard for determination of occupational noise exposure and estimation of noise-induced hearing impairment (Portela & Zannin, 2010; Mohammadi, 2015),
- Portuguese legislation - DL 182 (2006) (Damas, Simões, Figueiredo, & Ferreira, 2012).

In most studies were used sound level meters for de measurements (Nadri, et al., 2012; Mohammadi, 2015; Portela & Zannin, 2010; Portela, Queiroga, Constantini, & Zannin, 2013, Nassiri, Ebrahimi, Monazzam, Rahimi, & Shalkouhi, 2014) except (Damas, Simões, Figueiredo, & Ferreira, 2012). All the equipments used for measuring were calibrated before the measurements. The interpretation of the results was based on the legislation of the country where the study was done.

As a consequence of the different measurement methods, the presentation of the results is obviously different. However, there is one common feature, none of the authors present the uncertainty associated with the results obtained. From the analysis of the selected articles it is clear that the presented results do not consider the two main details to ensure the best quality of the results: the traceability of data and the measurements' uncertainty. Without them, the results are not reliable and cannot accurately be compared (Costa & Arezes, 2012).

However all articles are limited by the absence of some parameters as: floor characteristics, time and duration of data collection, weather conditions, vehicle speed, engine location and the number of passagers.

3.4. Effects of noise exposure

Work-related hearing loss is one of the common occupational diseases with greater progression. Extended exposure to occupational noise can cause physical, physiological and mental harms, interfering with communication and individual's quality of life (Lopes, Otowinz, Lopes, Lauris, & Santos, 2012).

3.5. Prevention and noise control

For prevention and noise control in order to contribute to a better working environment for these professionals were suggested (Portela, Queiroga, Constantini, & Zannin, 2013):

- noise control regarding the engine and tires of the buses (Nassiri, Ebrahimi, Monazzam, Rahimi, & Shalkouhi, 2014)
- use of vehicles with rear engine.

Considering that NIHL (Noise Induced Hearing Loss) is preventable, is justified the importance of coordinated and multidisciplinary involvement not only from health and safety, but also of the institutions involved in preserving workers' health (Lopes, Otowinz, Lopes, Lauris, & Santos, 2012).

According with some authors, the noise levels to that bus drivers are exposed are not coming only from their workplace. As the bus is permanently moving, the noise characteristics also change whit that movement, influenced by the environmental noise. So, in these conditions, noise's control is not an easy task. (Damas, Simões, Figueiredo, & Ferreira, 2012).

4. CONCLUSIONS

Only in some of the studies are considered the characteristics of the bus, their age and the number of passengers as variables that can affect the noise in its interior. However, the engine and wheels maintenance conditions are generally considered main sources of noise inside buses.

For noise levels from engine, traffic and passengers, the results indicate that the vehicle engine is the major source of discomfort, followed by the noise from traffic and finally from passengers.

The drivers working with rear-engine vehicles are exposed to lower noise levels than those working in buses with front-engine design.

Some authors suggest that more research is necessary to evaluate de noise exposition of bus drivers, in particular about passengers, in order to create viable strategies for prevention and intervention.

5. ACKNOWLEDGMENTS

The authors would like to thank Master in Occupational Safety and Hygiene Engineering (MESHO), of the Faculty of Engineering of the University of Porto (FEUP), all the support in the development and international dissemination of this work.

6. REFERENCES

- Anuund, A., Lathi, A., Fros, C., & Genell, A. (2015). The Effect of Low-Frequency Road Noise on Driver Sleepiness and Performance. *Plos One*, *10*(4), 1-13. doi:10.1371/journal.pone.0123835
- Costa, S., & Arezes, P. (2012). A retrospective reflection/investigation on occupational noise exposure. *Occupational Safety and Hygiene - SHO 2012 - Book of Abstracts* (pp. 161-162). Guimarães: Portuguese Society of Occupational Safety and Hygiene (SPOSHO).
- Damas, P., Simões, H., Figueiredo, J., & Ferreira, A. (2012). Occupational noise in buses. *Occupational Safety and Hygiene - SHO 2012* (pp. 211-217). Guimarães: Portuguese Society of Occupational Safety and Hygiene (SPOSHO).
- DL 182 (2006). Decreto-Lei n.º 182/2006, transposes into Portuguese legal system the Council Directive 2003/10 / EC of the European Parliament and of the Council of 6 February, concerning the minimum health and safety requirements regarding the exposure of workers to the risks arising from physical agents (noise). *Diário da República* 172, SÉRIE I.
- EU-OSHA (2011). <https://osha.europa.eu/>. doi:10.2802/5632, accessed: July 2015.
- Freitas, L. C., Parreira, A., Baptista, C., Frade, F., Marçal, J. E., Ferreira, P., Marques, V. (2013). *Manual de Segurança e Saúde do Trabalho*. Lisboa: Edições Lusófanos.
- Lopes, A. C., Otowinz, V. G., Lopes, P. M., Lauris, J. R., & Santos, C. C. (2012). Prevalence of noise-induced loss in drivers. *International Archives of Otorhinolaryngology*, *16*(4), pp. 509-514. doi:10.7162/S1809-97772012000400013
- Miguel, A. S. (2014). *Manual de Higiene e Segurança do Trabalho*. Porto: Porto Editora.
- Mohammadi, G. (2015). Noise exposure inside of the Kerman urban buse: measurements, drivers and passengers attitudes. *Iranian Journal of Health, Safety & Environment*, *2*(1), 224-228.
- Nadri, F., Monazzam, M. R., Khanjani, N., Ghotbi, M. R., Rajabizade, A., & Nadri, H. (2012). An Investigation on Occupational Noise Exposure in Kerman Metropolitan Bus Brivers. *International Journal of Occupational Hygiene*, *4*(1), 1-5.
- Nassiri, P., Ebrahimi, H., Monazzam, M. R., Rahimi, A., & Shalkouhi, P. J. (2014). Passenger Noise and Whole-Body Vibration Exposure - A Comparative Field Study of Comercial Buses. *Journal of Low Frequency Noise, Vibration and Active Control*, *33*(2), 207-220.
- Portela, B. S., & Zannin, P. H. (2010). Analysis of factors that influence noise levels inside urban buses. *Journal of Scientific & Industrial Reserch*, *66*(9), 684-687.
- Portela, B. S., Queiroga, M. R., Constantini, A., & Zannin, P. H. (2013). Annoyance evaluation and the effect of noise on the health of bus drivers. *Noise & Health*, *15*(66), pp. 301-306.

Avaliação de Riscos Integrada – Riscos Psicossociais associados a LMERT

Integrated Risk Assessment - Psychosocial Risks associated with MSDS

José Oliveira Pinto¹, Mário Basto², Miguel Corticeiro Neves¹

¹Força Aérea Portuguesa, Portugal; ²Lusoponte, Portugal

ABSTRACT

Recently, psychosocial risks have been recognized as one of the greatest challenges for the health and safety of workers. However, in Portugal, information on the psychosocial conditions of the workers was virtually unknown till nowadays. So the need to evaluate psychosocial risks related to work, especially in the economic activities of increased risk, such as the defence industry. Therefore, the study aims to identify risk factors felled by the Portuguese Air Force Aircraft Mechanics, whose activities can trigger situations of psychosocial risk. For data collection was used one survey sent by mail to all staff of mechanics from the various squadrons who work on aircraft maintenance and also a direct observation of the activity carried out on-the-job. The results showed that some of the risk factors studied were identified as potential triggers of psychosocial risk at work and that may be related to health problems reported by workers. The study demonstrated the need to implement a prevention program focused on identified psychosocial risk factors, and the importance of the participation of institutions (management) and workers in developing more effective strategies for the identification and monitoring of psychosocial risks. The development of modern aircraft, whether high performance fighters, instruction planes, transport aircraft and helicopters capable of reaching very high performances are subject to handling a very high level of electronic, mechanical and structural requirement. As a result, the need for increased and more rigorous technical intervention, forces a bigger demanding in a physical and psychosocial perspective. It is intended, with the completion of this work, answer the main question that is at the root of it: - The Aircraft Maintenance activities contribute to the appearance of “Muscle Skeletal Injuries by Repeated Work in Aircraft Mechanics - and these may relate to Psychosocial Risks?”

KEYWORDS: MSDS; Psychosocial Risks; Ergonomics; Aircraft Maintenance

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, têm-se verificado alterações nas condições de trabalho, associadas ao contexto socioeconómico e ao estado de globalização e competitividade em que a sociedade se encontra (Ferrie *et al.*, 2008). De acordo com a Agência Europeia de Segurança e Saúde no Trabalho (AESST), estas alterações podem conduzir ao aparecimento de riscos novos e emergentes, como o caso dos riscos psicossociais relacionados com o trabalho (AESST, 2010). Recentemente, as consequências relacionadas com a dimensão psicossocial parecem ser ainda mais notórias, sendo consideradas, por diversos autores, como o campo de investigação mais importante no futuro (Rial, 2006).

O *stress* ocupacional está entre as causas mais comuns de doenças relatadas pelos trabalhadores, afectando 40 milhões de trabalhadores na União Europeia. A satisfação no trabalho é um fenómeno complexo e de difícil definição, por se tratar de um estado subjectivo, podendo variar de pessoa para pessoa, de circunstância para circunstância e ao longo do tempo para a mesma pessoa. Neste contexto, a prevenção dos riscos psicossociais no trabalho desempenha um papel importante, permitindo a promoção da saúde física e mental e o bem-estar do trabalhador. A Organização Internacional do Trabalho enfatiza a necessidade de avaliar os riscos psicossociais como medida preventiva, devendo esta avaliação ser uma prioridade nas organizações. Contudo, é difícil avaliar os riscos psicossociais, quer pela falta de conhecimento específico sobre o tema, quer pela utilização da percepção subjectiva dos trabalhadores. Assim, os objectivos da presente investigação são: estudar o trabalho desenvolvido pelos mecânicos de aeronaves na Força Aérea Portuguesa (FAP); identificar situações de potencial risco psicossocial; identificar os problemas de saúde mais reportados; avaliar os factores de risco psicossocial; e identificar medidas preventivas para esses riscos.

O sistema músculo-esquelético, sob o controlo do sistema nervoso, é responsável pelos movimentos e pela sustentação das posturas do corpo e também pela protecção de órgãos e tecidos muito sensíveis. Segundo Rio e Pires (2001, p.15), por sistemas músculo-esqueléticos entende-se o conjunto de músculos, tendões, ossos e membranas (fáscias). Os nervos e os vasos sanguíneos periféricos, associados a estas estruturas, também estão incluídos nesse sistema, cuja função básica principal é a movimentação do corpo. As Lesões Músculo-Esqueléticas Relacionadas com o Trabalho (LMERT), nos últimos anos, têm merecido especial atenção por parte da AESST, tendo sido, em 2010, consideradas por esta Agência como uma doença emergente. Actualmente, as LMERT são consideradas doenças profissionais, cuja etiopatogenia está, frequentemente, associada à exposição do trabalhador a um conjunto de factores relacionados com a actividade profissional, sendo aqui estudada esta matéria em mecânicos de aeronaves. Tendo em conta a tripla dimensão da Saúde (Física, Mental e Social), o facto de haver uma destas dimensões que possa não estar bem influencia negativamente as outras duas; assim, semper e quando um mecânico possa estar sujeito a factores de risco psicossociais, estes podem ter implicação negativa na sua saúde física, fazendo com que, por exemplo, surja a antecipação de LMERT por más posturas ou esforços repetitivos, os quais, em condições de estado de bem-estar completo não surgiriam.

2. MATERIAIS E METODOLOGIA

A população em estudo é composta pelos Mecânicos das três especialidades que trabalham em Aeronaves da FAP: Mecânicos de Material Aéreo, de Armamento e Equipamento e de Electricidade e Instrumentos de Avião.

Foi elaborado um questionário (com base em outro já validado e utilizado num trabalho precedente a este, que é uma adaptação do trabalho de Carrolo (2011)), com as alterações consideradas adequadas para o tipo de actividade em análise. Foi disponibilizado *online*, tendo sido solicitado, via telefone e mensagem de correio interno, aos responsáveis das Manutenções das diferentes aeronaves que divulgassem o questionário pelos seus mecânicos e apelassem ao seu preenchimento. Foi ainda enviada, através de correio interno da FAP, uma mensagem a todos os utilizadores registados, tendo sido também abordados alguns elementos pessoalmente nas diversas Unidades da FAP, para esclarecer e solicitar o preenchimento de questionário. Depois de se terem tirado as conclusões do primeiro estudo, entendeu-se que o mesmo seria mais significativo se pudesse incluir como complemento a vertente dos Riscos Psicossociais. Nesse sentido, desenvolveu-se um questionário em que mensuração e o cálculo dos factores de risco psicossociais foram, então, definidos em função dos objectivos do estudo, assim como do universo de militares a abordar. As perguntas foram elaboradas de forma a permitir duas maneiras de resposta: Sim/Não e uma escala de quatro possibilidades, em que a 1 corresponde a Discordo Totalmente, a 2 a Discordo, a 3 a Concordo e a 4 a Concordo Totalmente.

A população total de Mecânicos de Aeronaves é de 613, calculada através de recolha de dados nas diversas Unidades a que estão adstritos às tarefas de manutenção de aeronaves. Dado o número de respostas (130), este estudo apresenta uma margem de erro de 8%, com um nível de confiança de 95%. Dos 130 respondentes, 123 são do sexo masculino e sete do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 21 e os 53 anos. A maior parte, 74 (56,9%) trabalha como mecânico na FAP há mais de 15 anos, 19 (14,6%) entre seis e 10 anos, 17 (13,1%) entre 11 e 15 anos e 20 (15,4%) há menos de 5 anos. Os questionários indicam que 66,2% dos indivíduos exerce o seu trabalho no Centro, 27,7% a Sul e 6,2% a Norte e Ilhas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Embora o questionário submetido seja composto por um número de situações observadas de maior dimensão, apenas de seguida se explanam algumas para cada dimensão, uma vez que não seria possível a apresentação de todos os resultados, por limitação de espaço de escrita. As questões, em termos de questionário, foram agrupadas de forma a permitir obter dados nas seguintes dimensões: Exigência Psicológica; Controlo da Tarefa; Relação com a Hierarquia; *Stress/FadigaMental*.

3.1. Questões relacionadas com a Exigência Psicológica

Pela análise dos gráficos indicados nas figuras 01 e 02, verifica-se que os trabalhadores se sentem pressionados na realização das tarefas de manutenção desenvolvidas ao longo da jornada de trabalho. Pode-se verificar que os mecânicos consideram que trabalham em ritmo de trabalho acelerado e com muita carga horária.

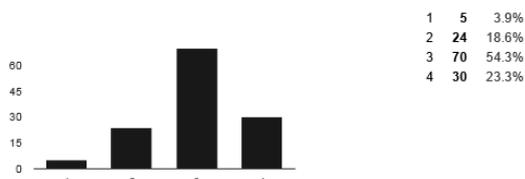


Figura 01 – Ritmo de Trabalho na execução das tarefas

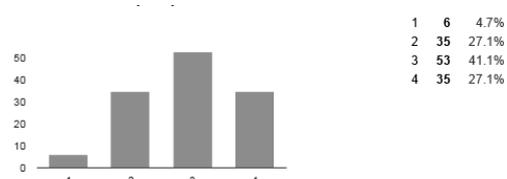


Figura 02 – Cadência do Trabalho

Na realização dos diversos trabalhos/tarefas os mecânicos consideram que existem atrasos frequentes em virtude de aguardar por outros serviços ou pessoas para a realização dos trabalhos (Figura 03), muito embora apareça uma percentagem relevante de quem considere que não. Pela análise do gráfico da Figura 04, constata-se que os mecânicos não sentem incompatibilidade nos trabalhos ou tarefas que lhes são mandadas fazer pelos seus superiores/supervisores.

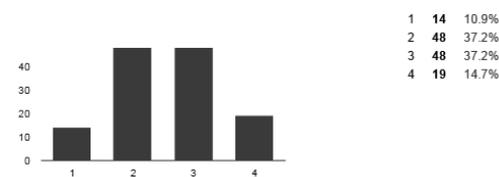


Figura 03 – Atraso devido a outras pessoas ou serviços

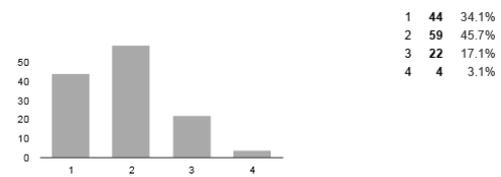


Figura 04 – Incompatibilidade dos trabalhos

Verifica-se que é relatado por diversos mecânicos que a realização das suas tarefas diárias é feita sobre uma enorme exigência psicológica, que requer de cada um deles um grau elevado de concentração, para que as mesmas sejam desenvolvidas na melhor forma e os objectivos sejam alcançados.

3.2. Questões relacionadas com o Controlo da Tarefa

Da análise das respostas dos questionários, verifica-se que os mecânicos se sentem seguros das suas decisões na realização das tarefas (Figura 05), considerando que a execução dos diversos trabalhos requer um alto nível de capacidade técnica, indicando que são levados a aprender coisas novas para uma boa execução dessas mesmas tarefas ou trabalhos de manutenção, sendo, para isso, necessário muita formação/informação dada pelos superiores e ou supervisores. Sobre a tomada de decisão sobre como realizar as diversas tarefas (Figura 06), os inquiridos sentem-se confortáveis para decidir sobre elas, cumprindo em conformidade com o estipulado nas cartas de trabalho ou Ordens Técnicas.

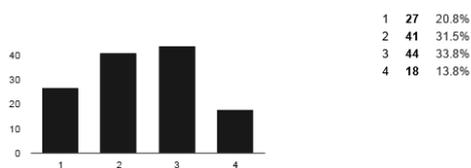


Figura 05 – Segurança na realização das tarefas

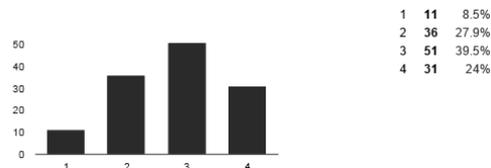


Figura 06 – Capacidade de decisão no Trabalho

3.3. Questões relacionadas com a Hierarquia

Nesta dimensão do estudo consta-se que os mecânicos se encontram de acordo com o preconizado numa boa equipa de trabalho que existem boas relações laborais entre chefes/supervisores e executantes, sendo também que se sentem apoiados na realização das tarefas pelos seus Supervisor e que a sua opinião quando dada ou solicitada é bem aceite. Pelos gráficos expostos nas figuras 07 e 08, pode-se observar que os mecânicos se sentem informados pelos seus superiores ou supervisores sobre os objetivos a alcançar e que têm o apoio necessário para a realização dos trabalhos.

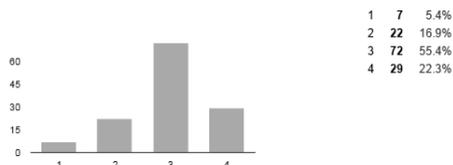


Figura 07 – Informação sobre os objetivos

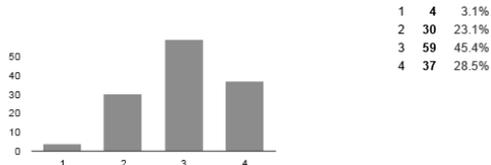


Figura 08 – Apoio dos superiores para realização das tarefas

3.4. Questões relacionadas com o Stress/Fadiga Mental

Tendo em conta as respostas dadas pelos trabalhadores e constantes dos gráficos das figuras seguintes (Figura 09 e Figura 10), considera-se que os mecânicos sentem e encontram episódios de *stress* neles ou em algum colega no seu local de trabalho. Verifica-se que é comum a existência de trabalho para além do inicialmente previsto.

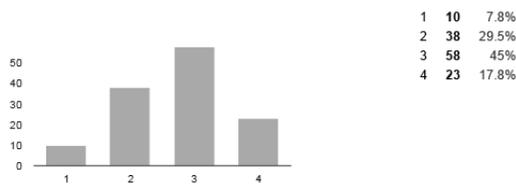


Figura 09 – Presença de stress no local de trabalho

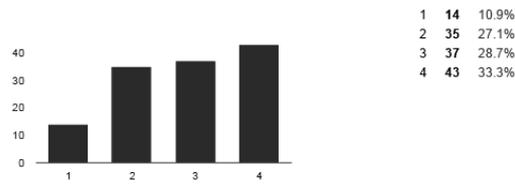


Figura 10 – Trabalho extra frequentemente

4. CONCLUSÕES

As propostas e sugestões de melhoria organizacional, ao nível destes sectores, pressupõem uma abordagem proactiva, no sentido de se fazer uma reflexão sobre os resultados demonstrados pelo retorno das respostas dos militares, face às várias questões de natureza funcional/organizacional e psicossocial. Ou seja, sugere-se ter-se em linha de conta não só os aspectos que a organização disponibiliza para os militares, mas também certos produtos que são utilizados que podem, de alguma forma, ser prejudiciais à saúde dos militares, adequando a utilização de equipamentos de protecção colectiva e/ou individual, podendo, inclusive, questionar-se a sua pertinência em determinadas situações.

Por último, e tão importante quanto as questões supra mencionadas, importa referir as questões de índole psicossocial, nomeadamente a questão sobre o equilíbrio trabalho/família, tendo sido esta uma das questões a que a maioria dos militares visados no estudo deu importância, bem como a repetitividade e monotonia da tarefa, a delegação e autonomia, a capacidade de decisão, as opiniões tidas em conta pela hierarquia, a participação na melhoria das tarefas.

Pese embora a condição e estatuto militar tenham as suas próprias regras e *modus operandis* difira, em certa medida, do da sociedade civil, não se pode deixar de considerar que os militares são igualmente pessoas com família e com as mesmas necessidades e preocupações que a sociedade civil com quem interagem. Logo, e por inerência desse facto, estão sujeitos, directa ou indirectamente, a um conjunto de factores de natureza psicossocial que poderá interferir no seu dia-a-dia e no seu desempenho profissional, através de alterações pontuais ao nível do comportamento, da atenção e da disponibilidade. Existem questões do foro pessoal, familiar, social que nada têm a ver com a vida militar, mas que podem fazer com que o militar entre ao serviço já com essas alterações momentâneas ao nível comportamental.

5. AGRADECIMENTOS

A S. Ex^a o Sr. General Chefe do Estado-Maior da Força Aérea, por ter autorizado a realização deste estudo na FAP.

6. REFERÊNCIAS

- Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (2010). Perturbações músculo-esqueléticas.
- Carrolo, A. (2011). Lesões Músculo-esqueléticas Ligadas ao Trabalho (LMELT) nos Cantoneiros de Limpeza/Recolha de Resíduos Urbanos, Mestrado em Segurança e Higiene no Trabalho, Lisboa.
- Ferrie J.E., Shipley M.J., Stansfeld S.A., Marmot M.G. (2008). Effects of chronic job insecurity and change in job security on self reported health, minor psychiatric morbidity, physiological measures, and health related behaviours in British civil servants: the Whitehall II study. *Journal of Epidemiology and Community Health*. Pp 450–454.
- Rio, R. P; Pires,L. (2011). Ergonomia, Fundamentos da Prática Ergonómica.

Percepção das Condições Físicas dos Locais de Trabalho dos Controladores de Tráfego Aéreo da FAP e Incidentes de Tráfego Aéreo

Perception of Physical Conditions of Workplaces of Air Traffic Controllers of the PoAF and Air Traffic incidents

Márcia Pereira¹, Miguel Corticeiro Neves²

¹ISLA Leiria, Portugal; ²Inspeção-Geral da Força Aérea, Portugal

ABSTRACT

The safety of military flights in exercises defending Portuguese Airspace depends in large measure on the professionals who manage air traffic, the Air Traffic Controllers (ATC). Incidents and accidents are emerging phenomena without obvious causes in which adjustments to the work system are accepted, but which indicate grave problems in the system, for they point to inadequate or unsafe conditions. Uncomfortable and unsafe workstations can provoke bad posture in which discomfort and physical fatigue can lead to ATC error in the context of Air Traffic. This study analyzes Portuguese Air Force (PAF) ATC activity using a questionnaire, postural analysis, random observations, checklists, and photographic records in real life working conditions. The study confirms the incidence of physical burden and postural constraint caused by ergonomic conditions and the working environment, and seeks to establish possible relationships with air incidents, besides verifying the impact on the health of the ATC. Workstation analysis revealed inadequate furnishings and lighting, insufficient physical space, elevated noise, lack of incentive for continuing education, incorrect ambient temperature, and accumulation and misdirection of functions. These match the ATC reports as to discomforts such as physical exhaustion, low back pain, burning in the eyes, visual tiredness and fatigue, irritability and stress. These factors appear to contribute to deficiencies in Procedure, Airprox and Facility in the analysis of incidents of PoAF Air Traffic.

KEYWORDS: Air Traffic Controllers, Air Traffic Incidents, Incorrect Postures, Working Conditions

1. INTRODUÇÃO

O controlo ou gestão de tráfego aéreo militar português é realizado pelos Controladores de Tráfego Aéreo (CTA) nas torres de controlo das Bases Aéreas Militares (BA). A função de um CTA Militar contém tarefas que fornecem indicações e autorizações de voo a partir de dados obtidos por radares e equipamentos de auxílio à navegação, em que se deve respeitar as condições meteorológicas pertinentes e as limitações operacionais das aeronaves, além das condições de tráfego em determinado momento. Essas autorizações podem incidir sobre a rota, a altitude e/ou a velocidade. Estes profissionais sofrem desgastes constantes, face às condições stressantes presentes no trabalho e que podem trazer doenças ocupacionais e/ou originar acidentes com consequências, por vezes, fatais.

A Ergonomia entende que os acidentes e incidentes são fenómenos emergentes sem causas evidentes, em que são aceites adequações ao sistema de trabalho, mas que consistem em graves problemas do mesmo, pois já apontam para condições inseguras. Os acidentes e incidentes estão também relacionados com o erro humano, ligado à sobrecarga física e psíquica imposta ao trabalhador e a forma como este reage a tal condição. Segundo Almeida & Baumecker (2004) e para a Ergonomia, o erro humano relaciona-se com as não conformidades ergonómicas no ambiente de trabalho, que geram condições inseguras para a execução das tarefas e, por conseguinte, são responsáveis pela ocorrência de erros. Os postos de trabalho inadequados podem levar o trabalhador a cometer erros, uma vez que estão intimamente ligados ao seu conforto e bem-estar. Os postos de trabalho sem condições de conforto e segurança podem provocar más posturas, em que os desconfortos e a fadiga física parecem originar situações de ocorrência de erros.

O presente estudo visa investigar a carga física e alguns de seus factores determinantes – esforços físicos causados pelas condições ergonómicas e ambiente de trabalho inadequados - sobre os CTA Militar da FAP e o impacto para a sua saúde, bem como tentar estabelecer uma ou mais relações com a ocorrência de incidentes na actividade destes trabalhadores. A carga física mencionada diz respeito exclusivamente às posturas e movimentos dos trabalhadores, face às condições de trabalho presentes nas Torres de Controlo Aéreo das Bases Aéreas.

Segundo Guélaud (1975), os factores de carga de trabalho são: ambiente físico (ruído, iluminação, temperatura e vibrações); carga física (deslocamentos, manutenção, esforço operatório, posturas de trabalho e posturas de repouso); carga mental (constrangimento do tempo, complexidade-rapidez atenção e minúcia); carga psíquica (consideração – ter estima de todos, iniciativa e comunicação); horário (duração e estrutura). Os factores de carga de trabalho relacionam-se entre si e a sobrecarga em um deles pode provocar alterações de intensidade nas demais (Silva, 2011). Revela-se, portanto, que as inadequações de ambiente físico e dos postos de trabalho podem contribuir, de alguma forma, para a ocorrência de incidentes provocados pelo erro humano, estes surgidos de um decréscimo de concentração provocado pelas posturas incorrectas ou pela inadequação das condições aos trabalhadores.

De acordo com o *Standardization Agreement (STANAG) 3750*, um Incidente de Tráfego Aéreo (ITA) significa uma grave ocorrência envolvendo tráfego aéreo e que pode relacionar-se com: Proximidade entre Aeronaves (AIRPROX); Procedimento (PROCEDURE); Instalações/Equipamento (FACILITY). No âmbito do presente estudo, as ocorrências de ITA, de modo geral, podem estar ligadas directamente a FACILITY, por se tratar de uma classificação que envolve equipamentos de apoio.

2. MATERIAIS E METODOLOGIA

Este trabalho é considerado um Estudo Observacional Descritivo Transversal e o método usado baseou-se na Análise Ergonómica do Trabalho – AET, de matriz francesa que se caracteriza por: análise da actividade em situação real de trabalho; participação voluntária dos sujeitos; flexibilidade procedimental nas etapas de realização do estudo (Guérin et al., 2001; Moraes & Mont’Alvão, 2000; Montmollin, 1984). Foram aplicadas técnicas de observações livres, observações sistemáticas e um questionário individual estruturado com 58 questões. Este questionário possui perguntas de resposta Sim/Não, em escala do tipo Likert e ainda algumas de resposta aberta, mas de curta dimensão. As 18 primeiras questões destinam-se à caracterização sócio-laboral da população em estudo. Este trabalho analisa a actividade laboral dos CTA militares portugueses que exercem suas actividades profissionais na FAP: BA1 (Base Aérea de Sintra); BA4 (Base Aérea das Lajes); BA5 (Base Aérea de Monte Real); BA6 (Base Aérea do Montijo) e BA11 (Base Aérea de Beja).

Empregou-se também uma Lista de Verificação para Locais de Trabalho e efectuaram-se registos fotográficos e filmagens das situações reais de trabalho. Complementarmente, para avaliar a necessidade de intervenção de forma a reduzir os riscos de lesões por esforço repetitivo (LER) e distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT), foi aplicado o método RULA - *Rapid Upper Limb Assessment Method*. Não se apresentam resultados do mesmo por limitação de espaço para o desenvolvimento do presente artigo.

Entende-se por Torre de Controlo de Tráfego Aéreo (TCA) o local de trabalho dos CTA. Este estudo foi desenvolvido em cinco TCA pertencentes a: BA1 (TCA1), BA4 (TCA4), BA 5 (TCA5), BA 6 (TCA6) e BA 11 (TCA11).

Compõem a TCA1 12 CTA; a TCA4 apresenta 15 CTA; fazem parte da TCA5 13 CTA; integram a TCA6 seis CTA e na TCA11 trabalham 10 CTA, todos eles distribuídos em diferentes sectores e funções.

Após a avaliação, fez-se algumas recomendações que contemplam a transformação positiva do trabalho, conferindo aos CTA mais conforto, segurança e eficiência no desenvolvimento das suas tarefas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos questionários recolhidos, de forma geral, todos os CTA relataram algum desconforto nos seus postos e ambiente de trabalho tais como ardor nos olhos, cansaço visual, calor durante o horário de trabalho, frio durante o horário de trabalho, ruído no ambiente de trabalho, dor de cabeça (região da nuca); dor de cabeça (região frontal); dor no pescoço (próximo a nuca); irritabilidade; dor na parte baixa das costas (região lombar); dor no punho direito (Tabela 1).

Tabela 1 – Queixas diárias mais comuns

Queixas mais comuns, ao fim do dia	%
Cansaço visual	53,7
Dor na parte baixa das costas (região lombar)	29,6
Ardor nos olhos	24,1
Irritabilidade	20,4
Dor no pescoço (próximo a nuca) e Frio durante o horário de trabalho	18,5
Dor de cabeça (região frontal) e Ruído no ambiente de trabalho	16,7
Calor durante o horário de trabalho	14,8
Dor na parte alta das costas (região dorsal)	9,3
Dor de cabeça (região da nuca), Poeira no ambiente de trabalho e Inchaços nas articulações ou músculos	5,6
Dor no punho direito	3,7
Dor em outras diferentes partes do corpo	1,9

Como parte importante da análise da tarefa, ouvir e considerar as apreciações dos colaboradores incide directamente sobre questões alarmantes que auxiliam o ergonomista na detecção e aprofundamento da análise inicial, que geralmente apontam para problemas e constrangimentos que urgem solução. Questionou-se a todos os CTA se haveria algo que pudesse melhorar o seu processo de trabalho, em termos de conforto e bem-estar. Quantitativamente, 90% dos CTA apontaram para a questão das cadeiras - desconforto, inadequação, 85% assinalaram o ruído como sendo prejudicial à concentração, 78% comentaram sobre os mobiliários inadequados em geral, sobretudo no que se refere ao ajustamento antropométrico para a maior parte dos CTA. 23,2% dos CTA reconhecem que há perigos ou situações perigosas que possam aportar riscos para si, tais como escadas íngremes, temperaturas diferentes do exterior, pouca iluminação natural, fios soltos, falta experiência e proficiência de alguns colegas, entre outros.

Os CTA foram ainda questionados sobre se, no quotidiano de trabalho, haveria alguma situação que lhes causasse *stress* e 51,8% responderam “sim”, apontando como principais causas a ansiedade gerada pelo aumento no volume de tráfego, conflitos e incidentes e também falhas de planeamento.

Quando questionados sobre momentos em que os CTA sintam “impotência para resolver situações de trabalho”, 17,9% CTA responderam “sim” e advertem para as principais causas, como questões de falta de pessoal, ruído e decisões incorrectas.

Quando questionados sobre acreditar se na actividade laboral de CTA há possibilidade de ocorrência de erros, 86% afirmam que os erros são factíveis de acontecer, por causas diversas como conflitos de tráfego, distração, o erro faz

parte da natureza humana, concentração e percepção, erros de separação ou de sequenciação, erros na atribuição de altitudes, julgamentos, esquecimentos, falhas de comunicação, cansaço, falhas no uso de equipamentos.

Os CTA foram questionados sobre a ocorrência de falhas que foram corrigidas a tempo de ocorrer incidentes ou acidentes e 39% admitiram que “sim”, e atribuíram causas como distração, esquecimento, “quebra de separação”, cansaço, inexperiência, falta de proficiência, *stress*, maus reportes, avarias nos equipamentos.

4. CONCLUSÕES

O erro deve ser aceite como componente normal em qualquer sistema onde seres humanos e tecnologia interajam em alto grau de proximidade. Uma vez que o erro pode não ser eliminado por completo, devem ser empregues medidas efectivas, a fim de minimizar o seu efeito na segurança da aviação. Embora os erros possam não ser completamente evitados, podem ser controláveis através da melhoria da tecnologia, do treino relevante e da regulamentação apropriada. Neste trabalho, verificou-se que o mobiliário, tais como cadeiras e bancadas, se encontra em condições que não favorecem o conforto e a segurança, expondo o CTA a posturas inadequadas por longos períodos de tempo, aumentando o risco de lesões musculoesqueléticas e a diminuição na atenção nas tarefas, o que pode levar estes trabalhadores ao erro e à ocorrência de acidentes. A troca das cadeiras foi alvo de maior número de sugestões de melhoria para as TCA.

Os equipamentos parecem não se ajustar às necessidades dos CTA em dias de maior volume de trabalho, devendo haver alguns estudos mais aprofundados que visem a modernização e melhor adequação às tarefas dos CTA.

A iluminação de todas as TCA carece mais atenção, já que, além das observações *in loco*, a maior parte das queixas físicas dos CTA vêm de relatos quanto às dores de cabeça frontal, ardor nos olhos, fadiga e cansaço visual. Tais desconfortos relacionam-se com carga física, levando o trabalhador a constrangimentos e penosidades que podem incidir sobre o desempenho e eficiência, originando falhas e incidentes.

Factores como medidas antropométricas revelam a necessidade de estudo mais aprofundado nas dimensões de mobiliários e espaço físico, uma vez que a maior parte da amostra deste estudo tem estatura acima de 1,80 m, não condizente com os mobiliários existentes, o que, de acordo com as respostas obtidas em entrevista, provoca a adopção de posturas incorrectas, além de desconfortos e queixas físicas.

O mobiliário e as condições ambientais inadequados levam os CTA à adopção de posturas forçadas, as quais, ao longo de um dia de trabalho, se revelam comprometedoras para a eficiência destes trabalhadores, podendo incidir sobre a capacidade mental e a tomada de decisão. A ocorrência de ITA na FAP nos últimos oito anos aponta para causas, na sua maioria, de PROCEDURE e AIRPROX e, numa escala minoritária, de FACILITY. Quanto a estes incidentes, há que se investigar com mais detalhes as suas causas e verificar, dentro de suas classificações de falha – FACILITY, PROCEDURE E AIRPROX - a possibilidade de haver alguma relação destas com a carga física de trabalho imposta aos CTA. De acordo com alguns dados levantados no presente estudo, não é improvável que esta relação se verifique, de forma directa ou indirecta, com uma ou mais classificações de falha.

Dadas as evidentes restrições quanto à possibilidade de generalização dos resultados obtidos, o entendimento de que eles constituem o início de um necessário e longo ciclo de estudos também é ponto de partida para a busca de novos encadeamentos que permitam enriquecer e validar a articulação entre as diferentes dimensões aqui salientadas. Neste sentido, o presente estudo apresenta contribuições na medida em que identifica características da actividade de CTA e sinaliza a submissão às diferentes contingências da situação de trabalho. Longe de pretender dar a resposta última à questão das condições de trabalho e riscos profissionais dos CTA, descortina novas perguntas e possíveis aproximações. Para melhor compreender o trabalho do CTA, onde se encontra uma diversidade de ocorrências e tarefas, a oferecer mais ou menos riscos à sua segurança e saúde e da própria população, há que se pensar as implicações e as características da dimensão desta actividade, assim como as interações que a constituem. Uma futura agenda de pesquisa poderá contemplar as estratégias operatórias adoptadas pelos CTA e investigar a interferência da dimensão cognitiva, organizacional e física do trabalho no âmbito dos incidentes aéreos.

Uma abordagem desta temática por meio da Análise Ergonómica do Trabalho e Análise de Riscos poderá elucidar, mais amiúde, os perigos que comprometem a segurança e saúde destes profissionais, bem como estabelecer relações mais sólidas quanto às ocorrências de ITA.

5. AGRADECIMENTOS

A S. Ex^a o Sr. General Chefe do Estado-Maior da Força Aérea, por haver autorizado a realização deste estudo.

6. REFERÊNCIAS

- Almeida, I. M. de; Baumecker, I. C. (2004). Guia de campo para análise de erros humanos. CIPA: Caderno Informativo de Prevenção de Acidentes, São Paulo, v. 25, n. 294, p. 26-35.
- Guélaud, F. (1975). Pour une analyse des conditions du travail ouvrier dans L'entreprise (4th ed.). (R. d. C.N.R.S., Ed.) Paris: Librairie Armand Colin.
- Guérin, F., Daniellou, F., Laville, A., Duraffourg, J., & Kerguelen, A. (2001). Compreender o Trabalho para Transformá-lo: a Prática da Ergonomia (2ª ed.). (M. J. Giliane, & M. Maffei, Trans.). Ed. Edgard Blücher. São Paulo.
- Montmollin, M. (1984). L'intelligence de la tâche: Eléments d'ergonomie cognitive. Berne: Peter Lang.
- Moraes, A., & Mont'Alvão, C. (2000). Ergonomia: conceitos e aplicações (2ª ed.). 2AB. Rio de Janeiro.
- Silva, N. (2011). Fatores determinantes da carga de trabalho em uma unidade básica de saúde. Ciência e Saúde Coletiva, 16, 3393-3402.

Conceptual design of a medical device for transference of bedridden people in domestic environments – preliminary studies

Paulo Pereira¹, Karolina Bezerra¹, José Machado¹, Filomena Soares¹, Vitor Carvalho²

¹University of Minho, Portugal; ²Polytechnic Institute of Cavado and Ave, Portugal

ABSTRACT

This paper presents the preliminary studies of the conceptual design of a medical device used mainly for the transference of bedridden people. The principle of the design is undertaken in order to maximize the safety and comfort of the bedridden and the caregiver in the actions of transference and hygiene. The equipment is easily adapted to the physical structures available at home, as well as in the health and social institutions, which are responsible and provide medical treatment and accompaniment to the bedridden. With the use of these equipment, it is expected to increase the quality of life and wellbeing of the bedridden and the caregivers.

KEYWORDS: *Ambient Assisted Living*, Higiene, Pessoas Acamadas, Materiais, Dispositivos Médicos

1. INTRODUÇÃO

Ambient Assisted Living (AAL) é uma área de investigação dedicada à assistência de pessoas com elevadas dificuldades na realização de tarefas básicas, no seu próprio lar/casa, através do uso de equipamentos eletrónicos, mecânicos e mecatrónicos. Este tema tem sido alvo de investigação, de modo a garantir o maior conforto e qualidade de vida aos seus intervenientes (acamado/cuidador). Inicialmente o conceito de AAL foi utilizado na área da eletrónica e sistemas de informação associados, mas foi rapidamente estendido à área da reabilitação e do projeto e produção de equipamentos médicos. Por este facto, o conceito pode ser tratado de variadas formas, devido aos diferentes “pontos de vista” considerados. Contudo, no caso dos cuidados de saúde e tratamentos médicos, tipicamente o AAL representa, tal como afirma *Gersch et al.*, em 2010 [1], “...sistemas de assistência para a constituição de ambientes inteligentes, de modo a compensar as limitações funcionais apresentadas em diversas pessoas.”; ou, como diz *Siciliano* em 2012 [2], “Tem como objetivo o aumento do tempo de vida das pessoas através do desenvolvimento de sistemas inteligentes, com o objetivo de garantir a independência das pessoas que exibem limitações.”; ou, como referido no *site* da *IST - Information Society Technologies* [3], “...ajudar por um longo período temporal pessoas idosas ou com incapacidades, a ter maior independência com suportes médicos devidamente projetados.”. Dentro do AAL existem diferentes áreas que podem ser consideradas, nomeadamente, segurança, higiene, transferência e conforto [1]. A forma como os procedimentos envolvidos nestas áreas são efetuados permitem prevenir no acamado enfermidades recorrentes, como chagas ou dores ao longo do corpo, bem como aumentar a sua autonomia, melhorando a qualidade de vida. O aumento da qualidade de vida de um paciente acamado assenta essencialmente em três características, nomeadamente, o conforto, a higiene e a segurança. O conforto é um dos principais requisitos para prevenir o bem-estar do paciente, pois só desta forma, confortável, é que o paciente se sentirá em condições para realizar as suas tarefas, evitando assim a dor e/ou sofrimento. Sem qualquer tipo de desconforto, o paciente preocupa-se apenas na sua recuperação. A higiene é um tópico de extrema importância pois corresponde a uma necessidade básica que deve ser realizada frequentemente e que, no caso de pessoas com dificuldades físicas, se torna difícil de ser elaborada. Desta forma têm sido produzidos diferentes dispositivos que pretendem facilitar a realização da higiene com o máximo de autonomia para o paciente, tentando torná-lo capaz de efetuar as tarefas necessárias sem o apoio de terceiros. Por fim, a segurança tem como objetivo impedir qualquer possível dano físico no paciente. Neste sentido são adquiridas algumas medidas que tornam o controlo do paciente mais eficaz, como por exemplo, o uso de grades em camas, ou mesmo a utilização de corrimões ao longo de uma casa para melhor movimentação do paciente. De uma maneira geral, a junção destas três características é primordial na investigação de novos métodos de apoio aos acamados e incapacitados, tanto ao nível da criação de novos produtos, como na otimização dos produtos já existentes, nomeadamente através da alteração para materiais mais leves e resistentes, por exemplo.

Correspondendo a um ou vários domínios referidos, relativos ao cuidado de acamados, existem várias tarefas que assumem elevada importância na vida diária de um acamado. A transferência do acamado, entre várias posições/locais de forma segura confortável e confiável, é uma dessas tarefas. Para se realizar a transferência, torna-se necessário o desenvolvimento de equipamentos específicos, com materiais adequados, que a possam cumprir nas condições pretendidas. Neste domínio denotam-se inúmeras tentativas na produção de equipamentos que respondam às principais carências desta área, verificando-se haver ainda grandes lacunas nos mesmos [4]. Assim, e pelo exposto anteriormente, neste artigo apresenta-se o modelo de estudo conceptual de um dispositivo médico que tem como principal função o transporte do acamado para diferentes locais no interior da sua própria casa, sendo que o principal objetivo é tornar mais fácil a sua higienização diária.

2. O CONCEITO

O dispositivo de transferência proposto é distinto pela sua forma de uso, pois trata-se de um produto leve e transportável, facilmente utilizado quer em ações de apoio domiciliário (cuidados pontuais), bem como pelos cuidadores permanentes (por exemplo, um familiar do acamado). O dispositivo consiste numa cadeira com um apoio rotativo na zona de assento, com o propósito de facilitar o apoio do cuidador, tendo uma melhor acessibilidade para este

conseguir agarrar, segurar ou apoiar o paciente (Fig. 1). Pretende-se também, a inclusão de grades nas zonas laterais da cadeira, para prevenir quedas, que podem ser provocadas através de movimentos repentinos da cadeira ou do paciente, bem como a inclusão de rodas multidireccionadas, para facilitar o transporte. Nas próprias rodas serão também incluídos travões, permitindo melhor controlo do equipamento e fácil manuseamento. Adicionalmente, para que este dispositivo seja adaptável e acessível a todas as camas/sofás/assentos dos pacientes, é necessária a inclusão de suportes ajustáveis com a finalidade de se adaptar a diferentes alturas.

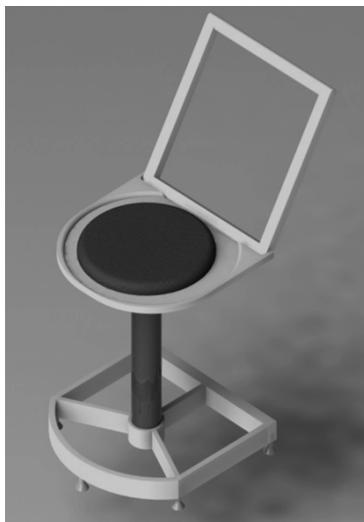


Figura 1 – Modelo conceptual 3D do protótipo do dispositivo de transferência em estudo

A cadeira pode ser fechada e transportada facilmente para ambientes domésticos e unidades de saúde permitindo maior usabilidade entre os intervenientes nas tarefas que envolvem o acamado. O modelo apresentado tem como prioridades, para além das características já referidas, a segurança e o conforto do paciente/cuidador.

3. MATERIAIS

Os materiais a utilizar no dispositivo proposto devem respeitar as normas vigentes para a interface com pacientes acamados e respetivos cuidadores, privilegiando igualmente a segurança e conforto dos mesmos.

No meio hospitalar, e no que se refere aos cuidados a pacientes com menor capacidade física, os materiais a usar tem de ser principalmente de fácil manuseamento tanto ao nível técnico como ao nível dimensional (massa ou forma). Neste sentido e de modo a garantir tais referências há um número considerável de materiais que estão fora destas exigências.

Por conseguinte na constituição de um equipamento médico, como por exemplo as macas ou cadeiras de rodas, o corpo principal do dispositivo utiliza metal como aço 1020 devido às suas capacidades mecânicas em suportar grandes cargas, tendo também como grande vantagem a facilidade em soldar, facilitando assim o seu uso no fabrico. A utilização de aços inoxidáveis ou certos polímeros rígidos é recorrente, principalmente na proteção e segurança do paciente tal como na colocação de grades nas macas.

No caso de utensílios de transporte, como rodas, são vulgarmente referenciados para uso materiais poliméricos como poliuretano rígido ou borracha, de modo a garantir estabilidade dos dispositivos médicos, através de elevada elasticidade mostrada por esta família de materiais.

Para o leito ou assento, os dispositivos médicos são geralmente fabricados com espumas, polímeros menos rígidos ou mesmo fibras de modo a conferir a maior flexibilidade para que no momento de colocação de um paciente, este se sinta confortável sem causar dor ou dano.

O equipamento proposto baseia-se num banco tradicional, onde são introduzidas algumas particularidades de modo a facilitar a transferência do local onde se encontra o paciente para o local final pretendido.

Para a construção da estrutura há várias soluções possíveis. Os materiais mais comuns ainda hoje usados na construção da estrutura mecânica de equipamentos hospitalares são o aço e o alumínio. O aço é um material de muito baixo custo e de fácil soldadura, mas requer um tratamento para evitar a corrosão: este tratamento pode ser uma cromagem ou uma pintura. O alumínio é resistente à corrosão, podendo ser pintado ou anodizado, mas possui menor soldabilidade. As ligas de alumínio normalmente usadas possuem resistência mecânica menor que a dos aços, facto que é compensado aumentando a espessura do tubo usado na construção. Pode também ser usado um aço ligado com Crómio e Molibdénio, que tem elevada resistência mecânica, permitindo a redução do diâmetro ou da espessura de tubo usado na estrutura destes equipamentos. As ligas de titânio, também muito usadas na estrutura mecânica, são mais leves que os aços e os aluminios e possuem excelente resistência à corrosão e resistência mecânica. O titânio é 40% mais leve que o aço mas é também muito mais caro. Materiais compósitos tais como grafite em resina epoxy estão atualmente a ser introduzidos na destas estruturas. Permitem a construção com massa reduzida, são muito rígidos e resistentes, e amortecem bem vibrações e choques, resultando num rolamento bastante suave, quando aplicados a estruturas móveis, como macas e cadeiras de rodas. As estruturas assim construídas apresentam em geral tubos de secção elíptica para

maximizar a resistência e a rigidez e ao mesmo tempo diminuir a sua massa. Tendo em conta o referido, escolhe-se um aço ligado com crómio e molibdénio.

Para as rodas, foi escolhido o Neoprene, um elastómero sintético muito utilizado na mobilização de grandes cargas [5]. Por fim, o assento deverá ser composto por uma espuma de poliuretano com o princípio de valorizar o conforto do paciente.

A escolha dos materiais é um processo extremamente preciso e complexo, pois o que se pretende é que não haja falhas do equipamento e que os próprios materiais consigam desempenhar a sua função eficazmente.

Para que seja possível garantir estas condições a todos os pacientes é necessário respeitar um conjunto de normas, como a norma 93/42/EC, onde se podem classificar os dispositivos médicos de acordo com a sua finalidade.

4. COMENTÁRIOS FINAIS

O estudo aqui apresentado encontra-se ainda numa fase inicial de desenvolvimento, o qual poderá evoluir significativamente no decurso dos trabalhos a realizar. Este tem como principal objectivo o conforto e segurança das pessoas acamadas e cuidadores, durante as acções de transferência e de higiene, promovendo a sua qualidade de vida.

As etapas futuras consideram a otimização do modelo conceptual proposto, bem como a construção física do protótipo, o qual permitirá a realização de testes em contexto real com pacientes acamados e cuidadores.

5. REFERÊNCIAS

- [1] Gersch, M., Lindert, R., & Hewing, M. (2010). AAL-business models: Different Prospects for the Successful Implementation of Innovative Services in the Primary and Secondary Healthcare Market. AALIANCE conference, Malaga, Spain - 11 and 12 March 2010.
- [2] Siciliano, P (2010). Enabling Technologies for “Ambient Assisted Living” Europe’s aging population.
- [3] <http://cordis.europa.eu/ist/so/aal/home.html> (acedido em Fevereiro de 2016)
- [4] K. Celi Bezerra, (2015) “Desenvolvimento de sistema(s) mecatrónico(s) para auxílio nos cuidados continuados de pessoas acamadas.”, Programa Doutoral em Engenharia Mecânica, Universidade do Minho.
- [5] M. Jacobs e N. Austin, “Splinting the hand and upper extremity, Principles and Process”, Chapter 14, Lippincott Williams & Wilkins.

Cartografia de Risco de Incêndio Urbano no Quarteirão da “Viela do Anjo | Porto” - Estudo de Suscetibilidade

Urban Fire Risk mapping in the Quartier of the "Viela do Anjo | Porto "- Study Susceptibility

Silvério Pinto¹, Vitor Primo², João Costa¹, Paulo Oliveira³, Duarte Ricardo¹

¹FLUP, Portugal; ²ISCIA, Portugal; ³CIICESI - ESGTF- IPP, Portugal

ABSTRACT

This study is the risk analysis Fire Quarter "Alley Angel" of Porto, Portugal. They applied two risk analysis methods in this block from the historic district: the Gretener and Arica method. With the objective of comparing these two methods so that we can determine what is the most effective method to be applied across the old town of Porto. The final result will be represented cartographically by a susceptibility letter. It can be concluded that the buildings located in the historic centers have increased susceptibility to the occurrence of fire, so its rehabilitation should take into account this reality.

KEYWORDS: Urban Fire, Evaluation of the fire risk, Susceptibility, Prevention

1. INTRODUÇÃO

O quarteirão da “Viela do Anjo” na cidade do Porto é constituído por 19 parcelas (imóveis) que se estendem num eixo principal nascente/poente e estão inteiramente ocupadas pelas respetivas construções, as quais possuem duas frentes urbanas, exceto as parcelas 1 e 19 que têm três frentes. O quarteirão da “Viela do Anjo” encontra-se bastante despovoado, isto é, a percentagem de parcelas devolutas é de 16%, em péssimo estado, em ruína é de 21% e em obra é de 26%, que totalizam 63% do quarteirão.

A habitação e comércio é de todas as funcionalidades a que mais se destaca com 27%, havendo a percentagem de 5% para as funcionalidades de habitação e serviços.

A maior faixa etária da população residente segundo dados do INE dos censos do ano 2011, situa-se entre os 25 e 64 anos de idade. O que significa em termos percentuais na ordem dos 57% da população residente.

As características topográficas desta zona da cidade do Porto são marcadas por grandes desníveis, com acessibilidades de difícil transposição dada a sua largura, pendente e existência de escadas e outros elementos que causam impedimentos à normal transitabilidade, como por exemplo o estacionamento abusivo e a existência de obstáculos, que impedem a normal circulação de veículos de emergência. Tais características dificultam o acesso dos Bombeiros ao local em caso de catástrofe natural e tecnológica, pois mesmo que disponham de equipamentos mais adequados, nem sempre é possível utilizar nestas situações.

O presente estudo tem como principal objetivo a avaliação do risco de incêndio e cartografia de suscetibilidade no Quarteirão da “Viela do Anjo”. Para o efeito, serão utilizadas metodologias de análise de risco aceites pela comunidade técnico-científica, neste caso em concreto as metodologias ARICA e *Gretener*.

Será também efetuada a caracterização do quarteirão ao nível do edificado, nomeadamente, quanto ao seu estado de conservação, ocupação e funcionalidade, bem como abordar a população residente, evidenciando algumas medidas de apoio ao combate ao incêndio, tendo em consideração os hidrantes exteriores, as acessibilidades e a distância ao corpo de bombeiros mais próximo.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Os métodos de análise do risco de incêndio permitem uma abordagem diferente da atual regulamentação existente no âmbito da Segurança Contra Incêndios em Edifícios (SCIE), composta pelo Decreto-Lei n.º 220/2008 de 12 de novembro, republicado com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei 224/2015 de 09 de outubro que estabelece o Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndios em Edifícios (RJ-SCIE) e pela Portaria n.º 1532/2008 de 29 de dezembro, que estabelece o Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios (RT-SCIE).

Para se conseguir atingir os objetivos previstos, foram utilizadas as seguintes metodologias aplicadas à avaliação do risco de incêndio:

Método de *Gretener* - tem por base a utilização de fórmulas matemáticas simples conjugadas com a utilização de tabelas de dados e o seu grande potencial deriva da sua simplicidade matemática e das tabelas que o complementam, desenvolvidas com fundamentação estatística.

A base para a determinação do risco de incêndio de um edifício é a comparação entre um valor de risco aceitável, previamente determinado e o valor do risco de incêndio efetivo. Já o cálculo do risco de incêndio efetivo é definido como o produto entre o grau de probabilidade de ocorrência do incêndio e a sua gravidade.

A gravidade do incêndio é determinada a partir de uma relação entre os fatores que favorecem o desenvolvimento de um incêndio e aqueles que o dificultam, usando a nomenclatura específica, numa relação entre perigos potenciais e as medidas de proteção.

Método ARICA - é utilizado para se avaliar o risco de incêndio em edifícios existentes, nomeadamente, edifícios situados em centros urbanos antigos, recorrendo ao RT-SCIE, para definir o limiar de risco admissível. Este método

pressupõe que os edifícios situados nos centros históricos não podem possuir um grau de risco superior ao dos edifícios recentes. Dada a grande dificuldade em se conhecer com rigor as propriedades físicas dos materiais utilizados em edifícios antigos, e tendo por base os registos históricos da construção, considerou-se que as paredes exteriores dos edifícios eram de alvenaria maciça (pedra aparelhada), as paredes interiores (divisórias) de tabique/gesso e as lajes de piso em madeira maciça.

O ARICA assenta também na definição de três fatores globais de risco e um fator global de eficácia, sendo que cada fator global é constituído por vários fatores parciais:

- Fator global de risco associado ao início do incêndio (FGII);
- Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio no edifício (FGDPI);
- Fator global de risco associado à evacuação do edifício (FGEE);
- Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio (FGCI).

Através destes fatores globais, determina-se o fator de risco de incêndio no edifício (FRI), o qual é comparado com o fator de risco de referência (FRR).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados foram alcançados com o apoio do aplicativo informático MS *Excel*, no cálculo dos subfactores em ambas as metodologias. Posteriormente exportou-se as tabelas com os fatores principais para o programa informático *ArcGis*. Através da Figura 2 pode-se observar o enquadramento geográfico do local em estudo. Nas Figuras 1 e 3 apresenta-se os parâmetros de susceptibilidade obtidos com aplicação das metodologias de análise de risco.

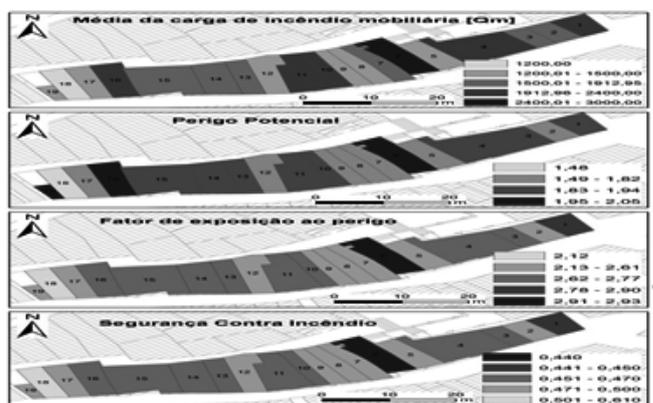


Fig. 1 - Suscetibilidade de incêndio do método Gretener

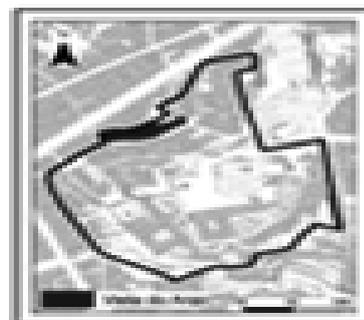


Fig. 2 - Enquadramento do quarteirão da Viela do Anjo

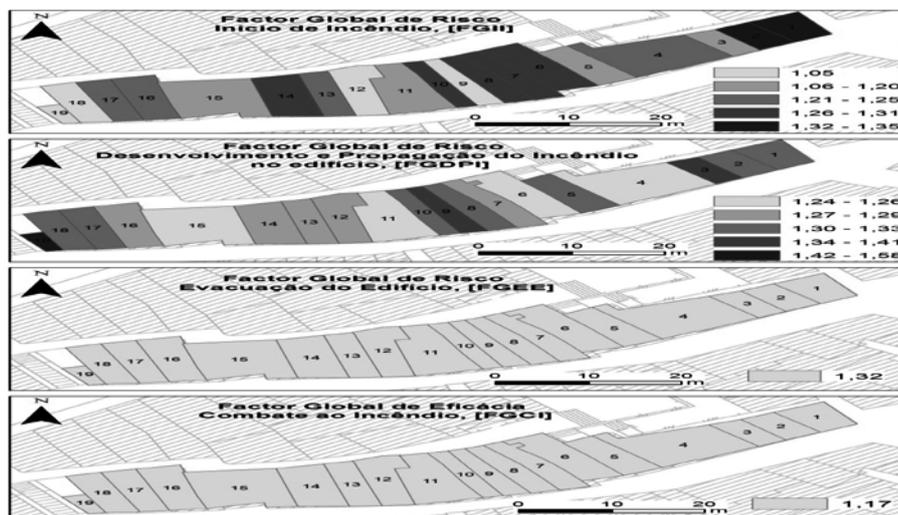


Fig. 2 - Suscetibilidade de incêndio do método Arica

Em conformidade com a Figura 4, pode-se verificar que o quarteirão em estudo é classificado em ambas as metodologias por uma SCI insuficiente, deste modo deveriam ser implantadas medidas compensatórias (medidas contra o desenvolvimento de incêndio, por exemplo: entre as paredes exteriores dos imóveis do quarteirão, colocar-se uma barreira que impossibilite por condução térmica a passagem do fogo de uma habitação para a outra contígua; marcos exteriores de abastecimento de água mais próximos, para facilitar o acesso em caso de incêndio aos bombeiros e entre outras) para minimizar a susceptibilidade de ocorrência e propagação do incêndio urbano. Registam-se maiores diferenças nos edifícios 1, 6, 12, e 18, no entanto estas discrepâncias estão intrínsecas à gênese das próprias metodologias.

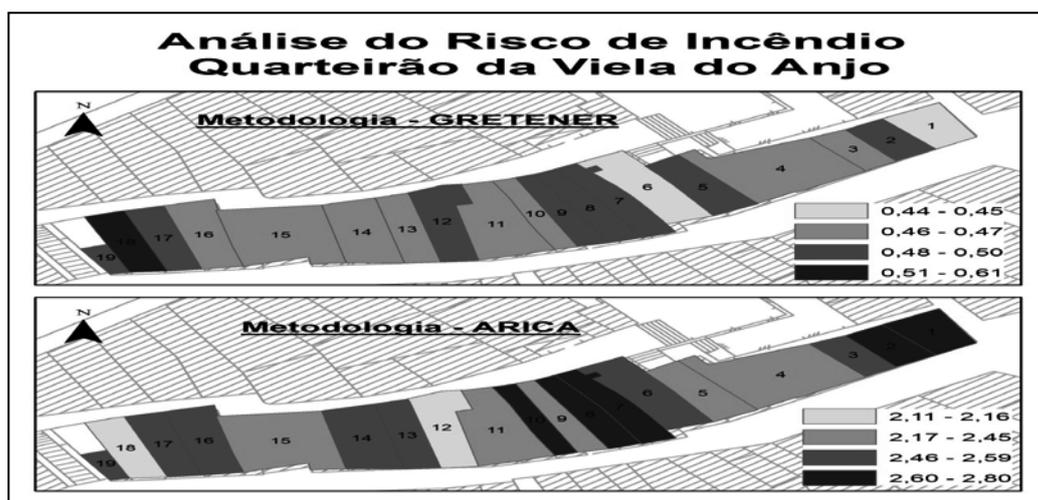


Fig. 4 - Comparação entre metodologias (Gretener – Arica)

Ou seja, o ARICA está mais vocacionado para centros históricos enquanto que o método de *Gretener* está mais vocacionado para as utilizações-tipo XII [UT XII] (ramo industrial), na medida em que valoriza mais as cargas de incêndio existentes no interior dos edifícios.

4. CONCLUSÕES

Com base no estudo, pode-se concluir que os edifícios localizados nos centros históricos apresentam maior suscetibilidade à ocorrência de incêndio, pelo que a sua reabilitação deve ter em consideração essa realidade.

A aplicação da atual legislação de segurança contra incêndio a estes edifícios é completamente desadequada. Assim, a possibilidade de utilização dos métodos de análise de risco de incêndio como ferramentas de trabalho para projetistas, entidades licenciadoras, seguradoras e entre outros, é uma forma de contornar a ausência de legislação adequada, i.e. Fernandes (2006) e Faria (2010).

O método de *Gretener* não tem em consideração o estado de conservação do edifício, nem as instalações elétricas e do gás. No entanto, estas características são de grande relevância nos edifícios sítos nos centros históricos, uma vez que consubstanciam a principal razão para o início e propagação dos incêndios.

Devido a estes factos, pode-se concluir que o método de *Gretener*, quando aplicado aos centros urbanos antigos, pode apontar para resultados pouco ajustados à realidade desses locais, i.e. Figueira (2008), Mealha (2008), Santana (2008) e Faria (2010).

O método ARICA, dada a sua conceção específica para os centros urbanos antigos, equaciona fatores que transportam as reais condições dos edifícios face aos perigos e medidas de segurança neles existentes. Logo, os resultados obtidos são mais coerentes com a realidade.

Em todo o caso, há que ter consciência de que estas metodologias versam apenas sobre parâmetros intrínsecos ao edificado, deixando de parte outros fatores externos, como hidrantes exteriores e acessibilidades que podem fazer a diferença no caso de ocorrência de uma catástrofe natural e tecnológica.

5. REFERÊNCIAS

- Coelho, A. L. (2010). Incêndio em Edifícios, capítulo 11. Edições Orion, pp. 434-500.
- Autoridade Nacional de Proteção Civil (2012). Medidas de Autoproteção. Lisboa.
- Decreto-Lei n.º 220/2008 de 12 de novembro - Regime Jurídico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios (RJ-SCIE).
- Portaria 1532/2008 de 29 de dezembro - Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios (RT-SCIE).
- Câmara Municipal do Porto. Batalhão de Sapadores Bombeiros. Gabinete de Planeamento de Proteção Civil, "Plano Faria, M.A. "Reformulação do Método ARICA, com vista à sua aplicação à Análise de Risco de Incêndio dos Centros Figueira, R. "Avaliação do Risco de Incêndio em Centros Urbanos Antigos". Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Segurança Contra Incêndios Urbanos, Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade de Coimbra. Coimbra, 2008.
- Fernandes, A. "Segurança ao Incêndio em Centros Urbanos Antigos." Tese de Mestrado, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra. Coimbra, 2006.
- Mealha, I.R. "Medidas de Segurança Contra Incêndios para Angra do Heroísmo". Tese de Mestrado em Segurança Contra Incêndios Urbanos da Universidade de Coimbra, 2008.
- Santana, M.L.A. "Avaliação de Risco de Incêndio em centros históricos – o caso de Montemor-o-Velho". Tese de Mestrado em Segurança Contra Incêndios Urbanos da Universidade de Coimbra, 2008.

Redução das quedas de doentes num hospital: a influência das alterações do envolvimento ambiental e organizacional

Patient falls reduction in a hospital: influence of environmental and organizational changes

Tânia Pinto¹, Florentino Serranheira²

¹Grupo José de Mello Saúde, Portugal; ²ENSP/UNL, Portugal

ABSTRACT

Patient falls in hospitals have mostly multifactorial causes. Research is mainly centred in the identification of patient (intrinsic) risk factors. Other risk factors from the physical and organizational environment are frequently unrecognized, that doesn't allow identifying the potential risk that they can have on falls. This research aims to understand the influence of environmental and organizational hospital changes in the reduction of patient's falls. In order to achieve this objective, we analysed information from a hospital falls database from 2012 to 2014. There has been a total 361 falls recorded during 2012-2014. Falls occur mainly in General Internment (37%), followed by Department of Surgery (15%) and Emergency Room (13%). During this period (2012-2014) nevertheless the increasing of patient safety hospital reports there was a falls reduction of 55%. Patient health conditions contributed to the reduction in 46%, (OR=0.505; CI 95%= 0.254–1.005, p=0.052). Patient falls related with environmental and organizational risk factors have a reduction of 67% (OR=1.968; CI 95%= 1.077– 3.597, p=0.028). Facilities changes and equipment renewal contributed positively to falls reduction during this period. Patient's falls may be also be reduced if at organizational level there are specific preventive measures for patients with a high risk of falling.

KEYWORDS: Patient Safety, Falls, Ergonomics, Environmental and Organizational hospital risk factors

1. INTRODUÇÃO

As quedas em ambiente hospitalar são o evento adverso mais reportado nos sistemas de notificação, sendo nesse contexto uma das principais preocupações em matéria da Segurança do Doente por organizações de referência como a *Joint Commission Internacional* e a Organização Mundial de Saúde. As quedas são consideradas um acontecimento prevenível, o que obriga à reflexão sobre a efetividade das medidas preventivas. A causa é maioritariamente multifatorial e diversos autores classificam os fatores de risco em (i) fatores de risco intrínsecos – diretamente relacionados com o indivíduo e as suas características, capacidades e limitações; e (ii) fatores de risco extrínsecos – relacionados com características ambientais e sociais do envolvimento de trabalho, como condicionantes da atividade (Calvo, 2001; Tavares, 2001; Hendrich, 2006; Healey; Scobie, 2007; Saraiva *et al.*, 2008; Ganz *et al.*, 2013).

Apesar disso, a investigação é frequente e unicamente focada na identificação dos fatores de risco intrínsecos ao doente, relegando para segundo plano os fatores de risco do envolvimento físico e organizacional e ignorando os contributos que estes podem ter na ocorrência das quedas dos doentes em meio hospitalar (Serranheira; Uva; Sousa, 2010).

O objetivo deste estudo foi contribuir para a identificação da influência das alterações do envolvimento ambiental e organizacional através da análise das causas de quedas de doentes, entre 2012 e 2014, num hospital da região de Lisboa, que mudou de instalações durante o período em estudo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi efetuado a partir da base de dados da plataforma de notificação de quedas HER+ e do processo clínico dos doentes do hospital. A plataforma HER+ está disponível para que os profissionais possam notificar todas as quedas de doentes no hospital. No processo clínico dos doentes encontra-se disponível a escala de Morse (Morse; Morse; Tylko, 1989) para avaliação do risco de queda à entrada do doente no hospital. A informação encontra-se organizada por ano e pelo registo de queda de cada doente. Foi suprimida qualquer possibilidade de identificação do doente nesta análise e o estudo foi aprovado pelos Órgãos competentes do hospital. As principais variáveis analisadas foram o sexo, a idade, o serviço, o momento da queda, a causa registada, entre outras, e posteriormente foram agrupadas com base no fatores de risco na sua origem, nomeadamente intrínsecos e extrínsecos.

Utilizou-se a estatística descritiva para análise dos dados, partindo da sua exploração univariada e posteriormente bi e/ou multivariada. Por fim utilizou-se a regressão logística.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre 2012 e 2014 verificou-se um total 361 notificações de quedas de doentes. Destes 54% são homens, apesar de haver uma taxa de internamento superior nas mulheres. A média de idades encontra-se entre os 61 e 70 anos.

No que se refere à tipologia das quedas, destaca-se com mais ocorrências o turno da Manhã (39%), o Serviço de Internamento Geral (37%). O quarto ou enfermaria foram as zonas mais frequentes (64%) e a queda em altura (da cama ou de equipamentos para um nível inferior) a mais prevalente (47%). Quanto ao modelo de queda foi possível apurar que 66% são quedas antecipadas, isto é, maioritariamente associadas às características individuais do doente, como instabilidade motora ou períodos de desorientação.

Verificou-se que das 361 quedas, 69% estavam associadas ao Estado de Saúde do Doente e 52% ao Envolvimento Ambiental e Organizacional, mormente porque 22% dos casos foram devido à conjugação de ambos os fatores. No domínio do Estado de Saúde do Doente, 68% deveram-se a Agitação/Desorientação e 32% ao Levante. Quanto ao domínio do Envolvimento Ambiental e Organizacional destacou-se as camas sem apoio/grades/travões com 31% das causas de quedas, seguida das instalações sanitárias com 26% e a ausência de apoio de marcha (ex.: falta de corrimãos, calçado adequado) com 23%. Com menos expressão, foram registados os cadeirões sem apoios/travões e os fatores de risco organizacional.

A influência da medicação também foi um fator referido e analisado, uma vez que a polimedicação é referida por diversos autores como preditiva de queda (Gallagher; O'Mahony, 2008, Healey; Scobie, 2007; Ganz *et al.*, 2007; Oliver *et al.*, 1997, 2004, 2010; Salgado *et al.*, 2004; Costa-Dias, *et al.*, 2013). Do total das quedas no período em estudo, constatou-se que 55% poderão ter tido influência da medicação e que apresentam uma relação estatisticamente relevante com ambos os fatores de risco: (i) estado de saúde do doente (73%; $X^2=113,82$ $p=0,00$); e (ii) envolvimento ambiental e organizacional (42%; $X^2=27,55$ $p=0,00$).

Relativamente ao risco de queda dos doentes neste hospital, avaliado com recurso ao método de Morse, constatou-se que os níveis de risco baixo e médio de queda foram-se reduzindo ao longo dos anos em estudo. Nos doentes sem avaliação do risco também se verificou uma idêntica redução das quedas. Em oposição verificou-se que as quedas dos doentes classificados com risco elevado de queda reduziram ligeiramente, mas de forma bastante distante da esperada.

As quedas relacionadas com os fatores de risco do Estado de Saúde do Doente reduziram **46%**, não apresentando no entanto significância estatística através da aplicação de um modelo de regressão logística binária (OR=0,505; IC 95%= 0,254–1,005, $p=0,052$).

Relativamente às quedas devido aos fatores de risco do envolvimento ambiental e organizacional, houve uma redução de **67%**, considerada estatisticamente significativa (OR=1,968; IC95% 1,077–3,597, $p=0,028$). Estes dados poderão indiciar que a alteração dos fatores de risco do envolvimento ambiental e organizacional contribuíram positivamente para uma redução das quedas durante o período em estudo.

No entanto, ao explorar estes dados e ao aplicar o mesmo modelo às quedas por fatores do envolvimento ambiental apenas em doentes com nível de risco elevado, constatou-se que a redução das quedas ao longo do período em estudo já não foi considerada estatisticamente relevante (OR=1,169; IC95% 0,477–2,862, $p=0,733$). Tais resultados poderão indicar que as medidas gerais de prevenção, aplicadas a todos os doentes internados no hospital, foram devidamente implementadas, nomeadamente intervenções ao nível do ambiente físico, como das camas com grades e com sistemas de travamento ativos, instalações sanitárias com pavimento antiderrapante e suportes de apoio ao doente, entre outros.

4. CONCLUSÕES

Observou-se que a variável “Estado de Saúde do Doente”, com uma redução de 46% entre 2012 e 2014, não teve uma influência considerada estatisticamente significativa na redução das quedas no hospital em estudo. Por outro lado, a variável “Envolvimento Ambiental e Organizacional”, com uma redução de 67%, estatisticamente significativa, poderá indiciar que a mudança de instalações e a renovação de equipamentos verificadas contribuíram positivamente para uma redução das quedas durante o período em estudo. De salientar no entanto que estas alterações não foram suficientes para diminuir as quedas em doentes identificados com risco elevado de queda, sugerindo que, a nível organizacional, a aplicação das medidas preventivas, específicas para doentes com elevado risco de queda, aparentemente, não foram suficientemente efetivas. Os fatores de risco organizacionais, por não serem facilmente identificados numa base de dados, não foram estimados. Apesar disso, a sua presença latente na ocorrência de quedas deve ser igualmente considerada em programas de prevenção.

5. AGRADECIMENTOS

À Direção do Hospital. À equipa da Qualidade por ter disponibilizado os dados e pelos constantes contributos, sem os quais não seria possível realizar este estudo.

6. REFERÊNCIAS

- Calvo, M. (2001). Las caídas intrahospitalarias: «una realidad». *Revista ROL de Enfermería*. 24:1, 25-30
- Costa-Dias, M. J., Oliveira, A.S., Moreira, C.N., Santos, A.S., Martins, T. et al. (2013). Quedas dos doentes internados em serviços hospitalares, associação com os grupos terapêuticos. *Revista de Enfermagem Referência*, III Série:9, 105-114.
- Gallagher, P., O'Mahony, D. (2008). Stopp (screening tool of older persons`potentially inappropriate prescriptions): application to acutely ill elderly patients and comparison with Beers` criteria. *Age and Ageing*, 37:6, 673-679.
- Ganz, D., Bao, Y., Shekelle, P.G., Rubenstein, L.Z. (2007). Will my patient fall? *JAMA*, 297:1, 77-86.
- Healey, F., Scobie, S. (2007). Slips, trips and falls in hospital: The third report from the Patient Safety Observatory. National Patient Safety Agency. London.
- Hendrich, A. L. (2006). Inpatient falls: lessons from the field. *Patient Safety and Quality Healthcare*.
- Morse, J., Morse, R., Tylko, S. (1989). Development of a scale to identify the fall-prone patient. *Canadian Journal on Aging*, 8(4), 366-377.
- Oliver, D., Daly, F., Martin, F.C., McMurdo, M.E. (2004). Risk factors and risk assessment tools for falls in hospital inpatients: A systematic review. *Age and Ageing*, 33:2, 122-130.
- Oliver, D., Healey, F., Haines, T.P. (2010). Preventing falls and fall-related injuries in hospitals. Elsevier. 26, 645-692.
- Salgado, R.I., Lord, S.R., Ehrlich, F., Janji, N., Rahman, A. (2004). Predictors of falling in elderly hospital patients. *Archives of Gerontology and Geriatrics*. 38(3), 213-219.

Saraiva, D., Louro, I., Ferreira, L., Batista, P., Pina, S. et al. (2008). Quedas: indicador da qualidade assistencial. *Nursing*. Lisboa. 28-35.

Serranheira, F., Uva, A., Sousa, P. (2010). Ergonomia Hospitalar e Segurança do Doente: mais convergências que divergências. *Revista Portuguesa de Saúde Pública*, 10, 58:73.

Tavares, V. (2001). Prevenção das quedas. *Mundo Médico*. 3:16, (2001) 74.

Prevenção do acidente baseada no comportamento crítico: estudo de caso em uma indústria de bebidas em Pernambuco/Brasil

Prevention of accident based on critical behaviour: case study in a beverage factory in Pernambuco/Brazil

Fernanda Portela¹, Eliane Lago²

¹UNINASSAU, Brazil; ²Universidade de Pernambuco, Brazil

ABSTRACT

The risk of workplace accidents is inherent to the worker's activity. These accidents may compromise the competitiveness and the companies' lifespan, for if the costs are raised, productivity decreases due to the departure of collaborators, besides affecting the company's image regarding society, family members and the country. In Brazil, official statistics from the year 2013 show an amount of 717.311 workplace accidents, considering notified accidents. Basic preventive measures could avoid the occurrence of these accidents and decrease the elevated cost to be paid by the entire society. The best way to avoid accidents is prevention, and to enable it, there is the need to study and implement improvement measures to avoid reoccurrence of accidents. The Program of Safe Behaviour seeks, through measures regarding behaviour, improve results in health, safety and environment. The goal of this work was to implement and evaluate a Program of Safe Behaviour Management through a change of conduct seeking an accident-free environment in a beverage factory. In order to do such, the Program of Critical Behaviour was implemented in the bottling sector of the beverage factory, and then, questionnaires were applied for the coordinators and operators of the area in order to determine the knowledge and evolution through the involvement of coordinators and operators. A decrease of 17% in the number of accidents was verified, besides an improvement of the preventive attitude of collaborators. It is expected with this research to be able to help and encourage the factory's other sectors to implement the Program of Critical Behaviour in order to improve the safety performance of the areas, thus decreasing workplace accidents.

KEYWORDS: prevention, behaviour, risk, accidents

1. INTRODUÇÃO

O surgimento das máquinas em substituição ao trabalho artesanal multiplicou a produtividade no trabalho. Iniciava-se então a produção em larga escala, através do uso das novas tecnologias ampliando assim a exposição das pessoas (trabalhadores) aos riscos. Com a exposição dos trabalhadores aos riscos tecnológicos as relações trabalhistas foram sendo estabelecidas. Inicialmente, as fábricas eram instaladas em locais improvisados, com condições de trabalho e exploração de trabalhadores em jornadas diárias excessivas. O resultado disso foi um grande número de doenças, acidentes de trabalho e muitos trabalhadores mortos ou mutilados. A partir dessa situação é que se originaram as primeiras leis e estudos relacionados à proteção, à saúde e à integridade física dos trabalhadores (Ferreira & Peixoto, 2012). Somente a partir de 1919, com o surgimento da OIT – Organização Internacional do Trabalho – é que as relações de trabalho começaram a ganhar força. A segurança, que até então era de única responsabilidade do empregado, passou a crescer e possuir além de normas e requisitos legais, cada vez mais ferramentas com o intuito de redução de acidentes. Dados da OIT, em 2004, ainda segundo o Ministério do Trabalho, relatam a ocorrência de mais de 1,2 milhões de mortes por acidente de trabalho no mundo. Sendo dois trabalhadores mortos por minuto. Segundo a organização, as principais causas dos acidentes são as deteriorações das condições de trabalho causadas pela globalização e pela liberalização dos mercados, o desrespeito ao direito de segurança do trabalhador e a falta de cumprimento da lei ou regulamentação adequada de segurança (Silva, 2007). Dentro desse contexto, as empresas modernas estão zelando por medidas que efetivamente protejam a saúde do trabalhador, pois, além de proporcionar desenvolvimento, satisfação e evolução, tais medidas reduzem os passivos judiciais e administrativos decorrentes de doenças e/ou acidentes ocupacionais, o que hoje é um desafio para a economia interna das empresas (Ferreira & Peixoto, 2012). Analisando esta situação, surge a importância de se tomar medidas para evitar os acidentes nos ambientes de trabalho. Com isto, programas e processos vêm sendo implementados pelas indústrias nos últimos anos para a prevenção de acidentes. Estudos demonstraram que em mais de 96% dos acidentes, o comportamento de risco é a causa principal, para mudar o comportamento de risco deve-se identificar as causas e corrigi-las (Kronemberger, 2010). A mudança de comportamento em segurança pode ser entendida como uma alteração naquilo que o trabalhador consegue produzir com seu meio. Se um indivíduo que obtém como consequência do seu comportamento de trabalho a alta probabilidade de ocorrer um evento indesejável passar a obter como consequência da sua interação com a atividade de trabalho a redução da probabilidade do evento ocorrer, é possível dizer que houve mudança no comportamento desse indivíduo. O Programa de Comportamento Seguro busca, através de ações preventivas sobre os comportamentos, melhorar os resultados em saúde, segurança e meio ambiente. Além do mais, busca a excelência na qualidade, a produtividade, os custos e outros valores são melhorados através de mudanças de comportamento. O trabalho teve como objetivo implantar o Programa de Comportamento Seguro na atividade de envase e avaliar sua evolução através da mudança de conduta dos envolvidos buscando um ambiente livre de acidentes em uma indústria de bebidas com um ano no estado de Pernambuco – Brasil.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa teve início com a identificação e levantamento do problema existente da empresa de bebida, que era a falta do comportamento seguro durante a realização das atividades. A metodologia foi seguida conforme descrita a seguir.

2.1. Tipo de pesquisa

Foi adotado um estudo de natureza exploratório, de forma a proporcionar maior familiaridade com o objeto de estudo (Triviños, 1987). O objetivo foi constituir um ponto de partida para outras investigações, por meio de esclarecimentos e delimitações daqui resultantes. Quanto ao tipo, esta foi uma pesquisa transversal, dado que a recolha de dados foi circunscrita a um curto espaço de tempo, devido a imperativos impostos pela organização em estudo. Quanto à forma de abordagem, esta é qualitativa e quantitativa, visando a quantificação de opiniões fornecidas pelos trabalhadores, através da aplicação de questionário, mas que também trata da questão do comportamento do ser humano onde posteriormente será classificado e analisado. Segundo Yin (2002), o estudo de caso é um método de pesquisa que investiga um fenômeno atual dentro do seu contexto de realidade, principalmente quando as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não são claramente definidas.

2.2. População e amostra

A população deste estudo compreende os funcionários da indústria de bebidas que atuam na área produtiva de uma Cervejaria instalada no Município de Itapissuma-PE. Foi escolhido o setor do envase por causa dos riscos existentes no local devido a grande quantidade de equipamentos rotativos. A pesquisa foi desenvolvida nos três turnos existentes, compreendendo os horários de trabalho para o turno 1 é das 7h às 15h20min, turno 2 é das 15h às 23h20min e turno 3 é das 23h às 7h20min, onde foi implantado o Programa Comportamento Seguro. Para esta pesquisa foram distribuídos 104 questionários que representam 100% do Envase e 20,8% de uma população total de 500 colaboradores diretos que trabalham na produção. Houve o cuidado de abranger os profissionais diretamente relacionadas à área de envasamento (vidro e lata) com o propósito de obter resultado mais específico. Todos os questionários foram recolhidos correspondendo a um valor aceitável para a realização das análises.

2.3. Instrumento utilizado

A princípio foi realizado um levantamento sobre a legislação e normas técnicas relativas à segurança do trabalho. Em seguida, a pesquisa se deu por conta da implantação do Programa de Comportamento Seguro da Empresa citada. O Programa de Comportamento Seguro foi implantado com o intuito de conscientizar os colaboradores da importância de se seguir os padrões de segurança durante o exercício de sua atividade. O programa é composto pelas seguintes etapas: **1. Observação:** o coordenador da área deve observar o comportamento dos colaboradores durante a realização da atividade; **2. Conversa com os colaboradores:** o coordenador deve levantar dados, promover *feedback* e ajudar a remover barreiras ao comportamento seguro; e **3. Identificação e Registro:** o coordenador, com validação da área de Segurança do Trabalho, deve definir dois comportamentos inseguros que serão tratados no mês seguinte com ações factíveis. O registro serve de base para a próxima observação (é desejável que aqueles comportamentos observados não se repitam). O passo seguinte foi elaborar um questionário e aplicá-lo aos colaboradores, que foi apresentado ao setor de engenharia de segurança da empresa e autorizado a sua aplicação.

O questionário consta de questões objetivas e subjetivas. Quanto às questões objetivas abordou informações da relação do colaborador com a Empresa. Já as questões subjetivas buscaram o entendimento e o conhecimento do colaborador com relação ao tema e o programa em estudo. As informações coletadas foram analisadas e interpretadas no intuito de gerar dados para pesquisa que foram analisados e tratados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Entre o período a construção e startup da planta da Indústria de bebidas na cidade de Itapissuma em Pernambuco/Brasil (2013/2014) houve a necessidade de ajustar os módulos de trabalho (regime, horários e turnos), com isso a Indústria iniciou operando ininterruptamente (24 horas por dia, 7 dias por semana), esta situação gerou um aumento do número de colaboradores e também o número de acidentes. Visando a redução dos acidentes foi implantado em 2015 do Programa Comportamento Seguro entre outros. Foram entrevistados 6 coordenadores e 98 operadores da área de Envasamento para conhecer a opinião a respeito do Programa do Comportamento Seguro. Aos coordenadores foi perguntado sobre como pode ser definido o comportamento seguro, qual a importância desse conceito, qual a opinião quanto ao Programa de Comportamento Seguro implantado, como fazer para identificar os comportamentos inseguros e se as ações definidas são suficientes para tratar estes comportamentos. Ao estratificar os dados foi verificado que a totalidade dos coordenadores do Envase possui compreensão da definição e a importância do comportamento seguro. Porém quando perguntado aos mesmos coordenadores, se para a realização das atividades de forma segura era preciso ter conhecimento dos procedimentos de segurança só 50% responderam afirmativamente, 50% também foi a quantificação dos coordenadores que ao responder ao questionário confirmam que é necessário a utilização correta dos Equipamentos de Proteção Individual – EPI. Ficou comprovado que 100% os coordenadores conhecem o Programa de Comportamento Seguro implantado na Indústria, e atribuem a ele a mudança de comportamento e valor de conscientização nas tarefas / atividades no ambiente de trabalho. Quanto ao questionamento da identificação dos comportamentos inseguros para serem tratados no mês, 50% os coordenadores do Envase afirmaram que são através das observações diárias e 50% durante a realização das inspeções de segurança, que são realizados semanalmente, para determinação destes comportamentos e escolhidos os mais críticos. A unanimidade dos coordenadores do Envase

converge para que as ações e formas de tratamento aos comportamentos inseguros identificados são suficientes até o momento. Foram feitas perguntas aos operadores sobre como fazem para garantir que o seu trabalho seja feito com segurança, se as medidas que eles tomam são suficientes para diminuir as chances de o acidente acontecer, o que é importante saber para aumentar a sua segurança e a das pessoas que trabalham com esse tipo de atividade e como eles definem comportamento seguro no trabalho. Na percepção dos operadores do Envase, todos alegam estarem trabalhando num ambiente muito seguro. Este percentual é justificado pelo fato das máquinas, instalações e equipamentos apresentarem dispositivos de segurança como também a Indústria oferecer treinamentos voltados para segurança. De acordo com as respostas apresentadas pela operação, é descrito três ações como garantia para que a sua atividade é feita de forma segura. Sendo que no turno 1 e 2, 70% dos operadores, que equivale a 23 colaboradores respectivamente, alegaram que a utilização do EPI de forma correta irá impedir a ocorrência de acidentes. Já no turno 3, 40% dos operadores, que equivale a 12 colaboradores, afirmaram que trabalhar com atenção ao manusear os equipamentos irá evitar acidentes na área, pois devido ao horário muitos dos operadores chegam cansados para o trabalho aumentando ainda mais o risco do acidente acontecer. Verifica-se que as totalidades dos operadores afirmaram que as medidas que eles tomam durante a realização de suas atividades são suficientes para diminuir as chances de acidentes. Acredita-se que a justificativa para as respostas dos operadores seja a eficácia do sistema de gestão de segurança da Indústria, além dos treinamentos de segurança que os mesmos recebem. De acordo com as respostas apresentadas pelos operadores foi possível verificar que para aumentar a segurança durante operação nos equipamentos, os que trabalham no primeiro turno (correspondentes 20 colaboradores) alegaram que o conhecimento dos riscos que determinada atividade apresenta, irá garantir a realização da atividade de forma segura, no segundo turno os operadores, também num total de 20 colaboradores, é informado que os treinamentos e palestras são importantes para aumentar o nível de conhecimento dos mesmos quanto à segurança na área que atuam adquirindo assim uma cultura de segurança. Diante dos resultados apresentados, é possível observar que 100% dos operadores sabem definir o que é comportamento seguro diante da sua realidade, ou seja, sabem como realizar sua atividade com segurança. Que com os treinamentos ministrados e orientações de segurança que receberam nesse início da operação da Indústria, é possível para terem atitudes seguras ao realizar suas atividades. Com a implantação do Programa de Comportamento Seguro na Indústria, especificamente no setor de Envase, foi verificada uma redução no número de acidentes em 17% além da melhoria da postura prevencionista dos colaboradores. Nos seis primeiros meses (janeiro a maio) de 2015 ocorreram 6 acidentes no setor do Envase, enquanto que nos meses de junho a novembro ocorreu apenas 1. Nenhum acidente com afastamento foi verificado desde o início do processo de implantação do Programa de Comportamento Seguro. Evidenciou-se durante a pesquisa que, no setor em estudo, todos os colaboradores se habituaram a assumir comportamentos seguros durante a execução de seus trabalhos de rotina reduzindo seus acidentes de trabalho.

4. CONCLUSÕES

Com a implantação do Programa de Comportamento Crítico na Empresa em estudo, especificamente no setor de Envase, a mesma melhorou seu desempenho de segurança. Evidenciou-se durante a pesquisa que, no setor em estudo, todos os colaboradores se habituaram a assumir comportamentos seguros durante a execução de seus trabalhos de rotina reduzindo seus acidentes de trabalho. Uma mudança do comportamento não é fácil e nem rápido, em geral, toda a equipe, sem distinção entre coordenadores e operadores, necessita atingir um grau de maturidade para que o processo se torne rotineiro. O Programa de Comportamento Crítico é uma ferramenta que pode ser utilizada para redução dos acidentes de trabalho. Porém, não é uma ferramenta única e isolada. Para ter sucesso na melhoria da gestão de segurança e redução de acidentes, as organizações precisam manter investimentos e foco em: Ter condições ambientes adequadas; Dispor de máquinas, instalações e equipamentos com dispositivos de proteção e com bom nível de manutenção; Identificar e avaliar os riscos bem como divulgá-los; Padronizar os processos; Oferecer treinamentos técnicos e comportamentais; Envolver e desenvolver os gestores de todos os níveis. A Gestão do Comportamento é um processo e tem como marca a promoção da mudança da cultura organizacional, os processos e comportamentos das pessoas devem mudar, e a consequência disso será a melhoria dos indicadores de segurança e a redução dos acidentes. Espera-se que esta pesquisa poderá ajudar e incentivar os outros setores da Indústria a implantarem o Programa de Comportamento Crítico, para melhorar o desempenho de segurança das áreas, reduzindo assim os acidentes de trabalho.

5. REFERÊNCIAS

- Ferreira, L.S.; Peixoto, N. H. *Segurança do trabalho I*. Caderno técnico industrial de Santa Maria. Santa Maria, UFSM. 2012.
- Kronemberger, P. R. M. *O Novo Programa de Comportamento Seguro da Votorantim Metais Zinco de Juiz de Fora*. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia de Produção)-Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora. 55F. 2010.
- Silva, D. C. *Um sistema de gestão da segurança do trabalho alinhado à produtividade e à integridade dos colaboradores*. Monografia apresentada, como parte dos requisitos necessários para a graduação em engenharia de produção, da Universidade Federal de Juiz de Fora do Estado de Minas Gerais. Área de concentração: Saúde Ambiental e Trabalho. 2007.
- Triviños, A. N. S. *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas, 1ª ed. 1987.
- Yin, R. K. *Case study research: design and methods*. Sage Publications, 3ª edição. 2002.

Bathroom Accessibility Problems for Reduced Mobility Individuals

Cristina Madureira dos Reis¹, Carlos Rafael da Silva Oliveira², Paula Luisa Braga da Silva¹

¹Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal; ²Instituto Politécnico de Viana do Castelo - Escola Superior de Tecnologia e Gestão, Portugal

ABSTRACT

This study intends to assess the accessibility of handicapped individuals to a public university bathroom, in Portugal. The main purpose was to verify the extent to which public institutions are sensitized to issues of accessibility for all, despite the existence of adequate legislation to that end. Therefore measurements were made in order to evaluate the necessary distances for mobility and accessibility, and also, the placement of side support bars lift seat, signage, suitable discharge devices, etc were verified. A person with a wheelchair proceeded to the referred measurements and all the necessary parameters were analyzed. As a conclusion for this study it was found that there is already an awareness of accessibility and mobility issues, however there are improvements to be made, namely in the signage, the placement of side support bars, the type of suitable discharge buttons, the height of the switches and of the alarm systems.

KEYWORDS: Access, Disabled, Space, Support Material

1. INTRODUÇÃO

Ser deficiente Segundo a Organização Mundial de Saúde, é o substantivo atribuído a toda a perda ou anormalidade de uma estrutura ou função psicológica, fisiológica ou anatômica. As várias deficiências podem agrupar-se em deficiência: visual, motora, mental e auditiva [1]. Segundo um texto da Organização das Nações Unidas (ONU) do Brasil aproximadamente, 650 milhões de pessoas, vivem com algum tipo de deficiência, sendo que cerca de 80% delas vivem em países em desenvolvimento e 90% das crianças com deficiência não frequentam a escola [2]. Foi criada também uma Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde, conhecida como CIF, que tem por objetivo proporcionar uma linguagem unificada e padronizada, assim como uma estrutura de trabalho para a descrição da saúde e de estados relacionados com a saúde. Está classificação CIF está organizada em duas partes, cada uma, com dois componentes: Parte 1. Funcionalidade e Incapacidade: (a) Funções do Corpo e Estruturas do Corpo; (b) Atividades e Participação. Parte 2. Fatores Contextuais: (c) Fatores Ambientais; (d) Fatores Pessoais [3, 1].

Estes números e a sensibilização cada vez maior para com as pessoas portadoras de deficiência, levou à criação de legislação sobre técnicas de acessibilidade. No caso particular de Portugal através do Decreto-Lei n.º 123/97, de 22 de Maio, que foi posteriormente revogado pelo Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de Agosto [4]. Esta legislação surge com o objetivo de precisar melhor alguns aspetos que não facilitaram a perfeita aplicação do primeiro diploma e visa alargar as Normas Técnicas de Acessibilidade aos edifícios habitacionais. Salienta-se que têm sido feitas muitas melhorias principalmente ao nível dos edifícios públicos e que cada vez mais a sensibilização das pessoas é maior. Este trabalho de investigação tem por objetivo analisar em que medida o atual decreto é cumprido, escolhendo para o efeito um caso de estudo. Escolheu-se um edifício de ensino universitário público e teve se como objetivo analisar a acessibilidade e mobilidade nas casas de banho de um dos seus edifícios. A melhoria da acessibilidade na via pública e nos edifícios é essencial para a qualidade de vida de todos os cidadãos, pelo que é necessário que as nossas cidades sejam acessíveis.

2. MATERIAL E METODOLOGIA

A metodologia seguida neste trabalho de investigação teve como base uma análise cuidada do Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de Agosto, onde foram analisadas as exigências ao nível das casas banho em edifícios públicos para pessoas com necessidades especiais. Foi escolhido um dos edifícios de uma Universidade Pública em Portugal, onde foram analisados os espaços para manobra, espaço de transferência para a sanita, posicionamento das barras de suporte, espaço de aproximação ao lavatório e espaço para as pernas debaixo do mesmo, posicionamento do espelho, alcance dos comandos e se os mesmos eram manipuláveis com aplicação de pouca força. Para o efeito uma pessoa foi sentada numa cadeira de rodas, a fim de efetuar os testes utilizando uma fita métrica de forma a poder realizar as verificações mencionadas no decreto-lei n.º 163/2006.

3. EXIGÊNCIAS AO NÍVEL DAS CASAS DE BANHO

Segundo a legislação em vigor [4, 5, 6], após a instalação dos aparelhos sanitários no espaço que permanece livre deve ser possível inscrever uma zona de manobra para rotação de 180° e devem ser previstas áreas de transferência lateral, perpendicular e diagonal, como se pode observar na figura 1. As portas das casas de banho para uso dos portadores de deficiência devem ser sinalizadas de forma adequada, mais concretamente com o símbolo internacional de acessibilidade.

O acesso e a entrada devem ser feitos com uma porta leve, possibilitando a abertura com um puxador de alavanca. A porta deve ser ou de correr, ou de batente, e abrir para fora, de modo a aumentar o espaço existente para todo o tipo de manobras necessárias. As barras de apoio devem ser analisadas, sendo que na transferência para a sanita o utente tem a necessidade de se apoiar nas barras horizontais (fixas ou rebatíveis na vertical), na zona lateral e no fundo das mesmas. A distância mais curta da sanita à parede, na zona lateral, não deve ultrapassar os 0,24m. A barra lateral deve ter um comprimento mínimo de 0,80m e estar posicionada de modo a avançar 0,50m da extremidade frontal. As barras devem

possuir um diâmetro entre 0,035m e 0,045m. Em caso de paredes ou divisórias, estas precisam de manter uma distância mínima de 0,040m relativamente as paredes. A área de transferência lateral deve ter no mínimo 0,80m e, no lado oposto a esta e atrás da sanita, as barras de apoio devem ter comprimento mínimo de 0,80m, sendo instaladas a 0,75m de altura do piso finalizado.

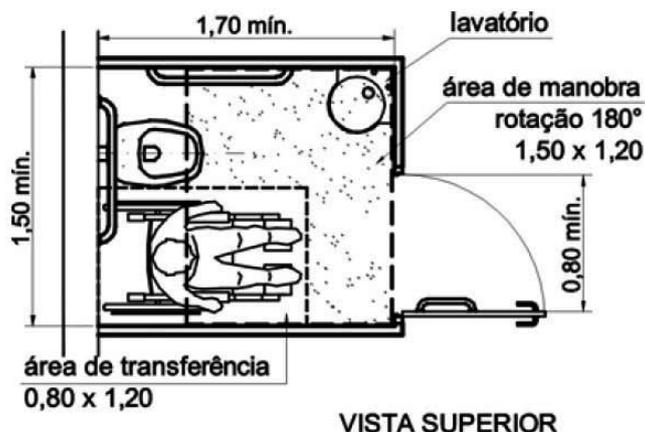


Figura 1 – Área e espaço de manobras em Casas de banho da ABNT Brasil [7]

Quanto às sanitas, a sua altura do piso ao bordo superior do assento deve ser de 0,45m. Se possível deve ser incluída a colocação de um assento elevador com sobretampo adaptado, nas sanitas comuns. No ato da descarga não deve ser exigida a utilização de muita força. A área de transferência pode ser de dois tipos, sendo frontal e lateral, e é necessário uma área de, no mínimo, 1,10m x 0,80m.

Os lavatórios devem ser instalados de modo a possibilitar a aproximação frontal e garantir a existência de uma zona livre sob o lavatório, de cerca de 0,50m. Não devem possuir elementos cortantes ou abrasivos. As torneiras devem ser de alavanca ou com sensor. O bordo superior do lavatório não deve exceder os 0,80m de altura, e o inferior deve ter uma altura superior a 0,65m. A instalação do lavatório não deve interferir com a rotação da cadeira de rodas no espaço. Se o espelho é fixo, este deve estar a uma altura não superior a 0,90m e o limite superior do mesmo não deve exceder 1,80m de altura. O ideal é sempre a colocação de um espelho regulável ou com cerca de 10° de inclinação para a frente [4, 5, 6].

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a identificação de todos os parâmetros referidos no capítulo 3 foram feitas tabelas onde se compila toda a informação por casa de banho do referido edifício. Na tabela 1 é apresentado um exemplo dos resultados obtidos, das oito casas de banho em análise.

Tabela 1 – Resultados obtidos da análise das casas de banho.

Identificação da casa de banho	Características das casas de banho	Verificação
Casa de banho 1	Encontra-se sempre trancada; Dimensões: 1,46 x 1,46m	Cumpr
	O puxador de rotação encontra-se a 1,10m de altura	Não cumpr
	O interruptor encontra-se a uma altura de 0,90m de altura, no exterior	Não cumpr
	Sanita encontra-se a uma altura de 0,40m, distancia à parede de 0,24 e 0,82m e o botão de descarga a 1,10 m de altura	Cumpr, mas faltam as barras apoio
	O lavatório encontra-se a 0,80 m de altura	Cumpr
	A saboneteira encontra-se a uma altura de 1,05 m	Não cumpr
	O espelho encontra-se a 1,35 m de altura	Não cumpr
Casa de banho 2	Existe apenas para Homens	Cumpr
	Dimensões: 1,46 x 2,06m	Cumpr
	Sanita encontra-se a uma altura de 0,40m, distancia à parede de 0,24 e 0,82m e o botão de descarga a 1,10m de altura	Cumpr, mas faltam barras apoio
	O interruptor encontra-se a uma altura de 1,00m de altura, no interior	Não cumpr
	O lavatório encontra-se a 0,80m de altura	Cumpr
	A saboneteira encontra-se a uma altura de 1,05m	Não cumpr
O espelho encontra-se a 1,35 m de altura	Não cumpr	
	Existe apenas para Homens	

Após análise cuidadosa dos resultados obtidos na tabela 1 constatou-se que nas duas casas de banho em estudo era necessário implementar barras de apoios laterais ajustáveis, colocar sinalética referente ao uso por deficientes, substituição de puxador de rotação por maçaneta de alavanca, proceder à alteração de botão de descarga, colocação de botão SOS, colocação de adaptação para interruptor de luz e a retirada de todo o material de limpeza existente.

5. CONCLUSÕES

Com este trabalho é possível concluir que algumas das casas de banho deste edifício público estão mais adequadas ao uso por pessoas com mobilidade reduzida. Salienta-se que apesar de não estarem de acordo com a legislação em vigor, as retificações para que fiquem em conformidade com a mesma, são de fácil implementação. A questão mais complicada seria a área, e na sua generalidade esta é uma das características que é cumprida. Segundo um estudo apresentado por Jill Sanchez et al [8], no qual foram analisadas 40 casas de banho, 85% tinham espaço para entrada na porta de acesso, 8 tinham barras de suporte e só 62,5 % correspondiam ao indicado para os espaços de acesso e larguras que permitissem a utilização por cadeiras de rodas. A entrada da casa de banho foi um problema detetado em 22,5% dos casos. Mais de 50% não correspondiam ao aconselhado para os dispensadores de papel, 22 dos locais tinham suportes por trás das sanitas, com 72% a corresponder as medidas de espaço disponível. Só 2 locais corresponderam a todas as regras indicadas como importantes na acessibilidade de casas de banho para pessoas com dificuldades de mobilidade. Também James H. Rimmer et al [9], num estudo sobre acessibilidades em casas de banho num “SPA”, constatou que as mesmas não estavam, na sua maioria, conformes. Verificou-se que já existe alguma sensibilização sobre a acessibilidade em edifícios públicos, embora muitas vezes o que se pense ser acessível, não o é. É importante que este tipo de estudos se realize para alertar para os problemas da acessibilidade, principalmente em edifícios públicos, com o objetivo de que todos os cidadãos tenham os mesmos direitos de cidadania consagrados na constituição Portuguesa.

6. REFERÊNCIAS

- [1] Maria LT Amiralian, Elizabeth B Pinto, Maria IG Ghirardi, Ida Lichtig, Elcie FS Masini e Luiz Pasqualin. (2000). The concept of disability. SCIELO, Revista de Saúde Pública, On-line version ISSN 1518-8787, Rev. Saúde Pública vol.34 n.1. Laboratório Interunidades de Estudos sobre Deficiências do Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo. Brasil. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102000000100017>
- [2] <https://nacoesunidas.org/acao/pessoas-com-deficiencia/> - ONU Brasil, acedido em 14 de Outubro de 2015
- [3] http://acessibilidadesaudeeinformacao.blogspot.pt/2013_05_01_archive.html - Acessibilidade saúde e informação, acedido em 5 de Novembro de 2015
- [4] Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde. (2004). Organização Mundial de Saúde. Direção geral da saúde. Tradução e revisão: Amélia Leitão. Lisboa.
- [5] <http://www.inr.pt/content/1/4/decretolei>. Decreto-Lei nº163/2006, de 8 de Agosto. Acedido em 17 de Outubro de 2014
- [6] Norma ABNT NBR 9050 de acessibilidade
- [7] Maria Figueiredo Teles, Lia Ferreira, Mateus Oliveira, Adriana Pais, Beatriz Martins. (2006). Guia acessibilidade e mobilidade para todos. Secretariado Nacional de Reabilitação e Integração das Pessoas com Deficiência. Depósito Legal 260315/07, ISBN 978-989-8051-04-2
- [8] <https://www.google.pt/search?q=ABNT+NBR+9050+wc&biw=1366&bih=588&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKewii5LGQ1rTKAhUJAxoKHd9rCysQsAQILQ#imgrc=Y2Qq-IVQH3cCuM%3A> – Imagens do ABNT. Brasil. Acedido em 6 de Dezembro de 2015
- [9] Jill Sanchez, Gretchen Byfield, Traci Tymus Brown, Kathryn LaFavor, Donna Murphy, Prakash Laud. Jan/Feb 2000. Perceived Accessibility Versus Actual Physical Accessibility of Healthcare Facilities Rehabilitation Nursing. Volume 25, Number 1.
- [10] James H. Rimmer, Barth Riley, Edward Wang, and Amy Rauworth. November 2005. Accessibility of Health Clubs for People with Mobility Disabilities and Visual Impairments. American Journal of Public Health. Vol 95, N.º 11

Utilização de Scooters de Mobilidade Elétrica: a independência alcançada é acompanhada pela segurança desejada

Electric Mobility Scooters Usage: achieved independence is followed by the desired safety

António Ribeiro

ISLA de Leiria, Portugal

ABSTRACT

In Portugal the people in age group with 65 or more years represents 20% of the Portuguese population and approximately 10% are over 75 years (INE/2014). The electric mobility scooter (EMS) is a transport device that was created by the industry to respond to needs of people with reduced mobility. According to INE, it is expected a significant increase in the elderly population in the coming years with a consequent increase in the number of users of EMS. This study aimed the characterizing of the current situation in Portugal and analysis of risk prevention management during operation of these devices. Wanted realize through qualitative analysis of the collected information, if achieved independence is followed by the desired safety, when the elderly makes use of this transport devices to move. To achieve this goal was made to literature search, gathered technical information of this type of equipment and afterward applied individual inquiries in three municipalities of Santarem district. The analysis of the information gathered revealed the absence of national studies in this area of knowledge and that risk prevention measures are mainly focused on product safety (equipment) and are unweighted human factors and physical conditions of each place.

KEYWORDS: Active Aging, Electric Mobility Scooter, Mobility, Safety

1. INTRODUÇÃO

A maior longevidade não é um fatalismo ou uma ameaça, mas uma vitória da humanidade e uma oportunidade de potenciar o contributo das pessoas mais velhas. O conceito de “envelhecimento ativo”, tem evoluído e é agora entendido como um processo de cidadania e participação individual plena, numa perspetiva mais abrangente e multidimensional, à medida que as pessoas vão envelhecendo. Na Europa em geral e Portugal em particular, verifica-se um processo de transição demográfica, com a população idosa portuguesa (com 65 ou mais anos segundo a OMS) a representar 20% da população da população portuguesa e destes aproximadamente 10% tem mais de 75 anos (INE/PORDATA, 2014). A população destes escalões etários, em muitos casos, apresenta problemas sérios de mobilidade, que não é acompanhado de uma rede de transportes públicos amiga dos idosos e muitas vezes, sem os familiares a residir próximo que os possam ajudar.

As condições de risco a que cada idoso é exposto, em cada circunstância, derivam da circunstância de se deslocar entre dois pontos, das envolventes e condições de segurança de onde ou para onde se dirige e da componente material existente (meio de transporte), elementos fundamentais da caracterização de cada envolvente ocupacional.

A scooter de mobilidade eléctrica (SME) é um meio de transporte de três ou quatro rodas (componente material) que foi criado recentemente pela indústria para responder a necessidades da população mais vulnerável, com mobilidade reduzida, mas que pode ser utilizada por todos os interessados. É uma solução destinada a aumentar o raio de mobilidade das pessoas que têm problemas de mobilidade: congénitos, resultantes de acidentes ou devido à sua idade.

Em conformidade com o código da estrada (Lei nº 72/2013, de 3 de Setembro) a utilização da SME é equiparado ao trânsito de peões, o trânsito de cadeiras de rodas equipadas com motor eléctrico. São considerados utilizadores vulneráveis, os peões e velocípedes, em particular, crianças, idosos, grávidas, pessoas com mobilidade reduzida ou pessoas com deficiência. Nesta norma, é considerada “zona de coexistência”, uma zona da via pública especialmente concebida para utilização partilhada por peões e veículos, onde vigoram regras especiais de trânsito e sinalizada, como tal, nesta devem ser observadas regras específicas. Segundo os dados da sinistralidade rodoviária da ANSR, relativos ao ano de 2014, 19% das vítimas mortais (482) são peões (91) e destes 43% tinham 65 ou mais anos de idade (91/39).

Não foram encontrados registos que permitissem reunir dados sobre o número de equipamentos vendidos em Portugal (novos e usados), em condições de utilização, dado determinante para caracterizar a amostra da população portuguesa. Já relativamente às condições de utilização, parece importante perceber se os municípios em geral e o estado, não têm desenvolvido estruturas que possam ser percorridas pelos utilizadores das SME, como acontece noutros países, designadamente, ciclovias, ciclo-faixas que acompanham as vias urbanas com sinalização rodoviária adequada, evitando assim que os utilizadores das SME tenham de se deslocar nas faixas dos veículos, nas calçadas ou tenham de passar buracos e desníveis.

Com esta pesquisa documental procura-se compreender os registos escritos neste âmbito que sigam os critérios de análise e prevenção de risco e segurança dos utilizadores das SME: (i) fatores humanos, (ii) condições do meio de transporte e (iii) estado da infraestrutura e meio envolvente encontrado - cenário (percursos, pisos, sinalização).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Procurou-se perceber através da análise qualitativa da informação recolhida, se a independência alcançada é acompanhada pela segurança desejada, quando o idoso recorre à utilização da SME para se deslocar, questão central de investigação. A pesquisa desenvolveu-se de acordo com as três etapas seguintes:

- A 1ª Etapa consistiu na pesquisa bibliográfica visando a análise da utilização da SME pela população portuguesa, através da reunião de trabalhos académicos e artigos científicos publicados colocados em repositórios académicos abertos, motores de busca e *sites online*, assim como a pesquisa de informação disponibilizada nas autoridades, institutos e gabinetes públicos;
- A 2ª Etapa, recolha de informação técnica em manuais técnicos, manuais de instruções que acompanham o equipamento e regulamentos;
- Na 3ª Etapa, foi aplicado um inquérito individual presencial para recolha de dados e consolidação da informação obtida nas etapas anteriores (análise qualitativa), em três conselhos do distrito de Santarém, designadamente, Constância, Vila Nova da Barquinha e Entroncamento (figura 1).

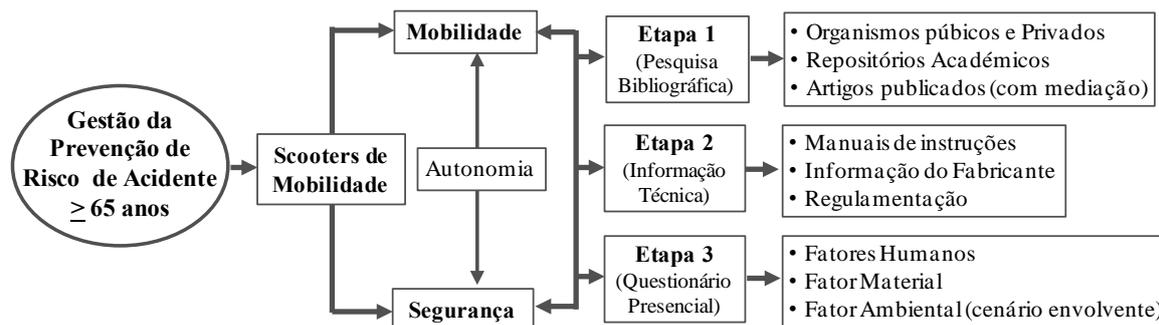


Figura 1 – Etapas de pesquisa e recolha de dados sobre as scooters de mobilidade elétrica (SME)

A pesquisa bibliográfica destinou-se a recolher dados relativos à utilização do SME pelas pessoas deste escalão etário, e perceber se é efetuada uma adequada gestão da prevenção de risco pelos interessados.

Ao nível dos fatores humanos: (i) condições físicas e de saúde pessoal - força e agilidade dos membros superiores e estado de perceção, (ii) formação e treino de utilização, (iii) conhecimento das regras de trânsito e (iv) medidas/comportamentos de prevenção adotados.

Quanto ao equipamento (SME): (i) pontos observados na escolha do modelo - utilização, manutenção e segurança, (ii) meios de transporte disponível - o SME é a única forma de se deslocar (iii) sistemas de segurança considerados pela indústria de produção - sistemas de travagem, antipânico e de redução de velocidade de forma automática e (iv) instruções de utilização.

Ao nível da infraestrutura e meio envolvente: (i) existência de ciclovias e passeios próprios, (ii) utilização de vias destinadas aos automóveis e (iii) sinalização rodoviária.

2.1. Informação bibliográfica (informação pública, estudos e artigos nacionais)

Atendendo ao tema os dados serem enquadrados pelo contexto nacional, para realizar a pesquisa *online* de estudos e artigos foram utilizadas várias combinações de palavras-chave, mantendo sempre o termo scooter de mobilidade. A pesquisa de trabalhos académicos foi orientada por áreas do conhecimento e foram acedidos os repositórios abertos dos estabelecimentos de ensino superior, designadamente aos trabalhos finais de licenciatura, dissertações e teses nas categorias da saúde (geriatria e enfermagem e psicologia), gerontologia, segurança social, educação física e ergonomia e de prevenção de riscos ocupacionais, dos cursos ministrados em Portugal. Foram identificados e rastreados 67 documentos (resumos e artigos completos) a partir das palavras-chave “idoso, SME, mobilidade e segurança”, mas foram excluídos na sua totalidade por não cumprirem com o critério inicial de elegibilidade de envolver a utilização das scooters de mobilidade (SME). Neste âmbito, a informação foi obtida através da busca efetuada nos organismos públicos e privados: Ministério da Administração Interna (MAI), Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária (ANSR), Associação Portuguesa de Sinalização e Segurança Rodoviária (AFESP), Associação de Cidadãos Auto-mobilizados (ACA-M), Sociedade Portuguesa de Geriatria e Gerontologia (SPGG),

2.2. Informação Técnica

A informação neste ponto foi recolhida junto da indústria, empresas que comercializam estes equipamentos e autoridades de segurança (informação do fabricante, manuais de instruções e regulamentação).

2.3. Características do Inquérito

O inquérito, composto por quatro partes, foi aplicado a idosos residentes em ambiente urbano ou rural: (i) dados biográficos e informação complementar, (ii) fatores humanos (estado geral de saúde, formação e treino, medidas de prevenção e segurança, comportamentos), (iii) fator equipamento (requisitos de escolha, sistemas de segurança) e (iv) infraestrutura e meio envolvente (infraestruturas, vias utilizadas, ofertas de transporte, principais obstáculos).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao fator humano foram associados as características intrínsecas a cada indivíduo onde se inclui a capacidade física e sensorial que permitam perceber o risco e executar ações de controlo inerentes à utilização da SME, bem como, preceitos extrínsecos, como são a formação (código da estrada, utilização) e os aspetos apreciados na escolha do equipamento de transporte mais seguro para cada indivíduo.

Quanto ao fator equipamento foram recolhidos dados sobre a construção das SME, designadamente os requisitos de escolha (utilização, segurança, manutenção) e sistemas de segurança, que foram previstas pela indústria de produção.

No fator infraestrutural foi pesquisada informação sobre as alternativas de transporte, as infraestruturas específicas para circular em os utilizadores destes equipamentos, bem como a sinalização rodoviária, elementos que a par do utilizador e equipamento constituem o cenário que o utente encontra quando se desloca entre dois pontos.

3.2. Dados Obtidos

A seguir são apresentados os dados recolhidos até ao momento nas três fases deste estudo para cada um dos fatores que compõe o processo de controlo de risco visando a prevenção de ocorrências durante a utilização das SME (figura 2).

Fatores (Controlo)		Etapa 1 (Pesquisa bibliográfica)	Etapa 2 (Inf. Técnica)	Etapa 3 (n=26) (Inquérito ≥ 65 anos)			
				Sim	Não	NR	
Fatores humanos	Condições físicas e saúde	Não foram encontrados estudos nacionais sobre este tema	×	×	15	9	2
	Formação (e treino)		×	×	11	15	
	Medidas de Prevenção		×	×	5	21	
	Medidas de Segurança		×	✓	20	6	
	Comportamentos		×	N/A	Não avaliado		
Equipamento (SME)	Requisitos de escolha		×	✓	20	3	3
	Sistemas de segurança		×	✓	22	4	
Infraestrutura e Meio Envolvente	Infraestruturas existentes		×	N/A	18	8	
	Vias mais utilizadas		×	N/A	Estrada (24) e passeio peões (2)		
	Outra oferta de transportes		×	N/A	20	6	
	Principais obstáculos	×	N/A	Piso (14), Interfaces (11) e Meteo. (1)			

Figura 2 – Dados recolhidos nas três etapas desta pesquisa

3.2. Análise dos Dados

A análise qualitativa da informação recolhida relativa a este tema assenta em dados recolhidos junto dos fabricantes, vendedores e utilizadores dos equipamentos não tendo sido encontrados trabalhos a nível nacional, que observem simultaneamente as características humanas, materiais e infraestruturais, apesar do aumento significativo da população idosa na última década com o provável aumento de utilizadores da SME.

A informação técnica específica de cada equipamento é disponibilizada pelo fabricante e fornecedor igualmente para todos os condutores, sem considerar as condições intrínsecas do utilizador, elemento fundamental se atendermos que segundo os relatórios anuais de sinistralidade rodoviária da ANSR (2010-2015) a maior parte dos acidentes ocorrem com pessoas idosas (peões) e são devido a fatores humanos.

Os inquéritos foram aplicados em três concelhos do distrito de Santarém e não são uma amostra representativa, confirmam que na maior parte das situações o utilizador da SME não ponderou as limitações individuais, não possui informação sobre a circulação de peões (código da estrada) e não considerou as condições das infraestruturas existentes. A análise da informação reunida, permite depreender o seguinte: (i) apesar de equiparados a peões pelo código da estrada (art.º104), os condutores da SME por falta de ciclovias e passeios próprios na maioria das situações tem de utilizar as estradas nacionais com outros veículos, (ii) constatar a falta de regulamentação sobre a venda e utilização destes equipamentos (requisitos de venda, condições do utilizador e preceitos de utilização), (iii) a falta de informação consistente sobre a formação, treino, estatísticas de ocorrências e evolução do produto, e ainda, (iv) o desconhecimento pelos utilizadores dos potenciais perigos existente resultantes de fatores humanos, tecnológicos e ambientais.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Face à análise de dados reunidos considera-se que as medidas de prevenção e de gestão de risco que se desejam ativas e centradas nos comportamentos e nas regras de utilização, não se verificam neste caso. Perante a realidade encontrada, pede afirmar-se que a autonomia e independência alcançada pelos idosos que utilizam as SME, não são acompanhadas pela segurança desejada, a prevenção de risco centra-se na segurança do produto (equipamento) e não pondera os fatores humanos e as condições infraestruturais existentes em cada lugar.

5. REFERÊNCIAS

- ANSR (2015). *Relatórios anuais de sinistralidade Rodoviária no período 2010-2015*. Lisboa: MAI
 INE/PORDATA (2015). *População Residente: Indicadores de envelhecimento em Portugal*. Lisboa
 MAI (2013). *Código da Estrada (Lei nº72/2013, de 03 de Setembro)*: Lisboa: ANSR
 Ribeiro, A., & Neves, M. (2014). *Statistics of accidents in the Portuguese elderly population: a short review*. Poland: AHFE14
 Ribeiro, A., & Neves, M. (2014). *Caracterização da Atividade e Envoltentes Ocupacionais dos Idosos*. Guimarães:SHO15

Sistema de Monitorização Remota da Temperatura Corporal para Crianças – Requisitos do Produto

Remote Monitoring System of Children Body Temperature – Product Requirements

Marisa Ribeiro¹, Vitor Carvalho², Paulo Simões³, Estela Vilhena⁴, Dário Teixeira⁵

¹IPCA (Instituto Politécnico do Cávado e do Ave), Portugal; ²IPCA-EST, Barcelos, Portugal & Centro Algoritmi-UM, Guimarães, Portugal; ³IPCA-ESD, Barcelos, Portugal; ISPAB, Santa Maria da Feira, Portugal & Centro Algoritmi-UM, Guimarães, Portugal; ⁴IPCA;EPIUnit; ISPUP, Universidade do Porto, Portugal; ⁵EDIN, Portugal

ABSTRACT

Monitoring devices associated with health begin to stand out in the market as an asset in the anticipation and caution of possible critical health situations. Based on the interaction between the caregiver and the patient, and with the partnership of the Portuguese company EDIN, it was developed a monitoring body temperature device, minimally invasive, aimed to children. This paper presents the specifications for the product development. It was performed an analysis of the problem as well as a study of the existing commercial products, accomplished with a survey, in order to enumerate the product requirements.

KEYWORDS: Monitoring, Temperature, Fever, Product, Children

1. INTRODUÇÃO

A monitorização do estado de saúde é um procedimento que tem vindo a evoluir perante a sociedade, permitindo supervisionar determinados parâmetros biomédicos, com finalidades clínicas ou simplesmente por diversão. A adequada monitorização da temperatura corporal pode ser uma mais-valia na antecipação da causa de um problema de saúde, permitindo que o cuidador adopte um método de socorro mais eficaz. Contudo, a presença de febre não significa que exista sempre um problema de saúde grave. Na maioria dos casos, a febre pode estar associada a pequenas viroses, uma vez que a febre se reflecte como uma resposta do sistema imunitário a inflamações ou infecções (Dai & Lu, 2012). Esta resulta de uma interacção complexa do neuroendócrino autónomo, a atitudes comportamentais coordenadas pelo hipotálamo, que levam a uma variedade de distúrbios fisiológicos, sendo o mais perceptível a elevação da temperatura corporal (Wheless, 1994; Aiyagari & Diringer, 2007), que raramente excede os 41° C (Dai & Lu, 2012). Mas, quando se tem aos cuidados uma pessoa cuja saúde se encontra mais debilitada, a elevada temperatura deve ser um parâmetro a ter em atenção, nomeadamente nas crianças, em que as que frequentam infantários têm uma maior propensão para contrair e propagar doenças. Embora na sua generalidade, a febre não se traduza num problema sério, obriga a que os cuidadores (pais ou familiares) prestem toda a sua atenção à sua evolução. Assim, pretende-se analisar as necessidades exigidas pelo utilizador perante a monitorização febril, de modo a obter as especificações para um novo produto. Com este intuito, a determinação das especificações deste projecto considera três etapas, nomeadamente, identificação das necessidades, estudo dos produtos comerciais e inquérito ao utilizador.

2. REQUISITOS DO PRODUTO

A identificação das necessidades é um processo fundamental do desenvolvimento de um projecto ditando o primeiro passo para a identificação dos requisitos do produto. Deve obter-se informação do problema em análise e “transformá-la” em necessidades de forma positiva (Ulrich & Eppinger, 2012). Por “problemas” entendem-se as dificuldades sentidas ao realizar a tarefa, cujo objectivo deste projecto pretende solucionar. A Tabela 1 apresenta as principais necessidades associadas aos problemas.

Tabela 1-Problemas Traduzidos em Necessidades

Problema	Necessidade (interpretação)	Nº da Necessidade
<i>Os termómetros tradicionais irritam a criança</i>	<i>O produto é confortável</i>	<i>1</i>
Para medir várias vezes a temperatura (monitorizar) acorda-se/incomoda-se a criança	A medição da temperatura é contínua e imperturbável	2
Sempre que se usa um termómetro digital a criança fica sujeita a mudanças de temperatura, principalmente no Inverno (devido ao frio)	O produto adapta-se a vários ambientes	3
Quando o termómetro fica mal posicionado magoa a criança	O produto adapta-se ergonomicamente à criança	4
A leitura no visor à noite fica condicionada	A leitura da medição da temperatura é acessível em qualquer condição de luminosidade	5
A leitura provoca invasão de espaço contaminado	O produto monitoriza remotamente	6
O cuidador tem de se deslocar pelo menos de 2 em 2 horas para verificar a temperatura	O produto alerta sempre que a temperatura é elevada	7

A transição do problema para a necessidade é um processo de interpretação que deve ser posteriormente detalhado, originando o passo seguinte, que se designa de métrica, cujo objectivo é quantificar as necessidades em unidades de

medida (Ulrich & Eppinger, 2012). Para cada necessidade pode ser identificada uma ou mais métricas quantificáveis. A Tabela 2 apresenta a associação entre as métricas e respectiva unidade e as necessidades.

Tabela 2- Definição das Métricas

Nº	Métricas	Unidades	Valores	Nº Da Necessidade
1	Valor da temperatura	°C	35°C – 42°C	2, 6, 7
2	Intervalo de medição	s	< 600 s	2, 5, 6, 7
3	Volume do dispositivo	mm ³	≤ 4800	1,2, 4
4	Temperatura de operabilidade dos materiais	°C	30°C - 45°C	1, 2, 3
5	Massa do dispositivo	g	≤50g	1, 2, 4
6	Área do dispositivo	mm ²	≤ 1250	1, 2, 4
7	Raio de acção do produto	m	≥40	3, 5, 6,7
8	Área do interface de leitura	mm ²	>400	4, 5

Com os valores das métricas obtém-se a primeira etapa da determinação das especificações. Na etapa dois, considera-se o estudo dos produtos comerciais existentes.

Nos dias de hoje, verifica-se que os dispositivos *wearable* se estão a afirmar no mercado como uma vigorosa mais-valia na monitorização de saúde dos utilizadores (Hu, Chen, Wang, & Chen, 2014). Estima-se que os dispositivos *wearable* sejam a próxima revelação tecnológica mundial, devido à sua versatilidade de utilização (Zhang & Rau, 2015). Actualmente, o mercado apresenta soluções de monitorização da temperatura em diversos produtos adaptados às crianças. Existem produtos que variam desde bandas sensoriais a acessórios de vestuário, transmitindo os dados recolhidos para uma aplicação de *smartphone*. Para este estudo foram seleccionados os produtos da Tabela 3, que estão neste momento a satisfazer as necessidades dos utilizadores, para analisar quais as características a importar para as especificações do novo produto a desenvolver.

Tabela 3-Comparação das especificações dos produtos

	Sproutling 	Mimo baby 	Ithermonitor 	iLece 	Biostamp 
Monitorização	-Ritmo cardíaco -Temperatura -Posição corporal	-Ritmo respiratório -Posição corporal -Temperatura	-Temperatura	-Temperatura	-Temperatura -Movimento -Ritmo cardíaco
Público-Alvo	0-24 Meses	0- 12 Meses	>2 Anos	0-100 Anos	0-100 Anos
Descartável	Não	Não	Só os adesivos	Só os adesivos	Sim
Zona de Medição	Tornozelo	Abdómen	Axila	Axila	Peito
Autonomia	-	-	960 Horas	180 Dias	7 Dias
Transmissão de Dados (Comunicação)	Bluetooth Wi-fi	Bluetooth Wi-fi	Bluetooth 4.0	Bluetooth	NFC
Aplicação Para Sistema Operativo	Android iOS	Android iOS	Android iOS	Android iOS	Android iOS
Fixação /Adesão	Banda própria	Peça de roupa própria (kimono)	Adesivo próprio	Adesivo próprio Pulseira	É o próprio produto
Carregamento	Sem fios, com base de carregamento	Lilypad (base de carregamento sem fios)	Pilha (Cr2025)	Pilha	-
Dimensões (mm)	-	-	51.9*31.6*6.5	34*34*4.2	-
Massa (g)	-	-	6 (sem bateria)	5 (sem bateria)	-
Preço	De 250 \$ a 299 \$	200 \$	74.04 €	30 \$	± 150 \$ (Estimativa)
Lavável	Sim (só a banda)	Sim (só o kimono)	Não	Não	Não
Precisão	-	-	± 0.05°C (35°C - 38.5°C) ± 0.1°C (25°C - 34.99°C & 38.51°C - 45°C)	± 0.05°C	-
Produto Médico com Aprovação FDA ou CE	Não	Não	Sim	-	Sim

Após o estudo da Tabela 3, observam-se características importantes e fundamentais que devem ser incluídas nas especificações do produto a desenvolver, tais como, o preço, a precisão e a reutilização.

A terceira fase da determinação das especificações parte da visão do utilizador como cuidador, através de um questionário que se direccionava para as pessoas que lidavam frequentemente com crianças, tal como os pais ou educadores de infância, por exemplo. Para certificar a sua eficiência realizou-se um pré-teste, a uma amostra constituída por 20 indivíduos, presencialmente, de modo a poder avaliar a interpretação dos mesmos às questões pretendidas (Marconi & Lakatos, 2003), resultando na simplificação de algumas. Para o restante inquérito, cada participante teve acesso a uma pequena introdução, digital, da problemática sentida na medição da febre. Assim, obteve-se um total de 142 respostas, via correio electrónico e por partilha nas redes sociais, onde os resultados obtidos foram analisados recorrendo ao SPSS. Este estudo permitiu verificar que 86,5% dos inquiridos têm crianças que frequentam ou frequentaram um jardim-de-infância, e que 58,6% ficam ou ficaram doentes mais do que 3 vezes por ano. Em termos comportamentais, o estudo também permitiu saber que 88% dos indivíduos mede a temperatura corporal com um termómetro digital e que apenas 4,5% utilizam outros termómetros monitorizadores. Esta questão prova o desconhecimento por parte dos cuidadores quanto aos produtos monitorizadores da temperatura. No que concerne à análise da pertinência de um dispositivo que alerte o cuidador quando a criança está com febre, 69,9% dos indivíduos considera pertinente a sua existência; pode considerar-se esta questão como a mais importante para o questionário, pois determina a relevância do desenvolvimento do projecto. Esta questão pode ser analisada em função das duas seguintes: a primeira pede para avaliar (numa escala de 1-“pouco importante” a 7-“muito importante”) a importância da ligação do dispositivo a uma aplicação móvel; a segunda questiona qual seria a pertinência dessa ligação poder estar associada a mais do que uma criança. Para o efeito os resultados do teste de *Mann-Whitney*, com um nível de significância de 1%, mostram que para ambos os casos existem diferenças estatisticamente significativas, sendo que as pessoas que afirmam a importância da existência de um dispositivo monitorizador avaliam de forma positiva estas questões, obtendo uma média de resposta de 5,29 e 5,14, respectivamente.

Após a análise do inquérito, verificou-se que o produto a desenvolver tem relevância para a sociedade, na medida em que ajuda o cuidador a monitorizar e a prestar auxílio às crianças quando estas apresentam sintomas febris.

Das características identificadas, destaca-se a associação do produto a mais do que uma criança. Isto significa que na aplicação móvel associada ao produto, deve existir a funcionalidade de adicionar mais do que um dispositivo à monitorização, sendo que cada dispositivo estará ao cuidado de uma criança, ficando assim a aplicação a monitorizar múltiplas crianças. Esta especificação incorporará às restantes, anteriormente definidas, resultando nas especificações finais para a concepção do produto (Tabela 4).

Tabela 4- Especificações Finais

Nº	Métrica	Unidade	Valor
1.	Intervalo da temperatura	°C	35°C – 42°C
2.	Intervalo de medição	s	<600 s
3.	Volume do dispositivo	mm ³	≤ 5000
4.	Temperatura de operabilidade dos materiais	°C	30°C - 45°C
5.	Massa do dispositivo	g	≤50
6.	Área do dispositivo	mm ²	<2500
7.	Raio de operabilidade do produto	m	≥40
8.	Área do interface de leitura	mm ²	>400
9.	Preço	€	<50
10.	Precisão	°C	<0.2
11.	Reutilização (adesivos)	subj.	>10 (utilizações)
12.	Associação a várias crianças	subj	>1

3. CONCLUSÃO E TRABALHO FUTURO

Neste artigo identificam-se as especificações de desenvolvimento de um novo produto de monitorização remota da temperatura corporal das crianças, minimamente invasivo, e que pretende ser uma mais-valia em termos ergonómicos e de personalização com o utilizador, face aos demais concorrentes comerciais. Objectiva-se um estudo prévio volumétrico, capaz de satisfazer as necessidades exigidas pelo utilizador, mas que proporcione o máximo de conforto para a criança, de modo a se tornar obsoleto quando está em monitorização e que permita a personalização aumentando o “afecto” do produto com a criança. A fase seguinte considera o desenvolvimento do projecto, materializando as especificações obtidas num protótipo.

4. REFERÊNCIAS

- Aiyagari, V., & Diringer, M. N. (2007). Fever control and its impact on outcomes: What is the evidence? *Journal of the Neurological Sciences*, 261, 39–46. doi:10.1016/j.jns.2007.04.030
- Dai, Y. T., & Lu, S. H. (2012). What's missing for evidence-based fever management? Is fever beneficial or harmful to humans? *International Journal of Nursing Studies*, 49, 505–507. doi:10.1016/j.ijnurstu.2011.11.006
- Hu, L., Chen, Y., Wang, S., & Chen, Z. (2014). B-COELM: A fast, lightweight and accurate activity recognition model for mini-wearable devices. *Pervasive and Mobile Computing*, 15, 200–214. doi:10.1016/j.pmcj.2014.06.002
- Marconi, M., & Lakatos, E. (2003). *Fundamentos de metodologia científica*. Editora Atlas S. A.
- Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (2012). *Product Design and Development* (Fifth Edit.). Ney York: McGraw-Hill/Irwin.
- Wheless, J. W. (1994). The neurologic basis of fever. *The New England Journal of Medicine*, 331, 1308; author reply 1309. doi:10.1056/NEJM199406303302609
- Zhang, Y., & Rau, P.-L. P. (2015). Playing with multiple wearable devices: Exploring the influence of display, motion and gender. *Computers in Human Behavior*, 50, 148–158. doi:10.1016/j.chb.2015.04.004

Boas Práticas de Higienização das Mãos em emergência Pré-Hospitalar

Good practices of Hygiene of the hands in pre-Hospital emergency

Ana Rocha¹, Cristina Santos¹, João Paulo Figueiredo¹, Ana Ferreira¹

¹Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra, Portugal

ABSTRACT

The practice of Prehospital Health care exposes the pre-hospital emergency technician contaminants that can damage their health and well-being as well as worsen the health of patients. Thus become imperative to assess adherence to hygiene measures of hands by the affections Professionals to pre-hospital health care in order to prevent the Healthcare-associated infections. For this evaluation were made and implemented questionnaires to observe the the hands hygiene practices of while providing patient care in Ansião Fire Department, Fire Department of Figueiró dos Vinhos and Fire Department of Pombal in order to understand whether the best practices are adopted hand hygiene during the provision of primary health care. These questionnaires aim to see if a professional category, gender and the study of local influence adherence to hygiene measures of hands. We concluded that a total of 65 TAT 53.3% adheres to all the hygiene measures hand while 60% of the 25 observed TAS does not adhere to all the hygiene measures of hands. Although no association pattern can conclude that Ambulance Transport Crew Member tend to have a good behavior hygiene practices most suitable hands that Ambulance Rescue Crewman.

KEYWORDS: Health; Hygiene of the hands; Pre-hospital care; Ambulances; Fire department

1. INTRODUÇÃO

No decorrer dos anos e devido à consciencialização das pessoas relativamente à sua saúde, bem como com proteção individual dos trabalhadores na área da saúde, têm as preocupações no que diz respeito às infeções aumentado, tanto devido aos prejuízos para a saúde das populações como devido aos custos económicos associados ao combate das Infeções Associadas aos Cuidados de Saúde (IACS). As infeções hospitalares ocorrem por diversas razões e existem muitos mecanismos que favorecem o seu aparecimento. Um desses é a transmissão de microrganismos pelos profissionais da área da saúde, que atuam como vetores, direta ou indiretamente, na transmissão de microrganismos patogénicos a pacientes vulneráveis. Acredita-se que um terço destas infeções possam ser prevenidas com medidas de controlo à infeção, uma destas medidas é a adequada higienização das mãos (Felix et al, 2007). Apesar de ser reconhecidamente a medida preventiva mais importante para reduzir a transmissão de microrganismos por contacto, vários estudos apontam que a adesão dos profissionais de saúde a prática de higienização das mãos é muito insatisfatória (Felix et al, 2007). A lavagem das mãos é considerada como o procedimento mais importante na prevenção da infeção associada aos cuidados de saúde, pois as mãos são o principal veículo na cadeia da infeção (CHL Norte, 2008). A higienização das mãos é considerada o procedimento isolado mais importante na prevenção das infeções hospitalares, porque muitas destas infeções são causadas por microrganismos transmitidos pelas mãos contaminadas do pessoal hospitalar. Entretanto, a baixa taxa de adesão dos profissionais da saúde à prática da higienização das mãos, geralmente inferior a 50% na maioria dos hospitais, constitui um desafio para o controle das infeções hospitalares em todo o mundo (Arias et al, 2014). Na tentativa de mudar essa situação, as novas recomendações para a higienização das mãos, preconizadas nos Estados Unidos pelo “Centers for Disease Control and Prevention” e pela Organização Mundial da Saúde, propõem o uso de preparações alcoólicas como procedimento padrão para a antisepsia das mãos dos profissionais de saúde em substituição à tradicional lavagem das mãos com água e sabão (Arias et al, 2014). As mãos são o principal veículo de transmissão exógena da infeção associada aos cuidados de saúde (IACS). Nunca estão livres de microrganismos, sejam eles residentes (multiplicam-se na pele e fazem parte da sua flora habitual, são importantes no controlo da flora transitória e raramente causam doença a não ser que sejam traumáticamente introduzidos nos tecidos) ou transitórios (são menos numerosos, contudo têm um elevado potencial patogénico e são facilmente transmitidos por contacto). Atualmente o conceito de higienização das mãos aplica-se quer à Lavagem quer à Fricção alcoólica das mãos (ARS Norte, 2013). Os profissionais de saúde devem proceder à higienização das mãos de acordo com o modelo conceptual proposto pela Organização Mundial da Saúde (OMS), designado por os “Cinco Momentos”, cumprindo, ainda, os princípios relativos às técnicas adequadas a este procedimento e aos produtos a utilizar na higienização das mãos. O uso de luvas é recomendado por duas razões principais: reduzir o risco de contaminação das mãos dos profissionais com sangue e líquidos orgânicos e reduzir o risco de disseminação de microrganismos no ambiente do profissional de saúde para o utente, do utente para o profissional de saúde e entre utentes. Neste sentido a utilização de luvas na prestação dos cuidados de Saúde primários não pode substituir a adequada higienização das mãos, nos momentos antecedentes à prestação de cuidados, durante e no final dos mesmos. A sua utilização é de suma importância para proteção dos doentes como para os profissionais de saúde mas a sua utilização não pode servir como meio de fuga a uma correta e cuidada higienização das mãos (George, 2014). Para que possamos mais facilmente combater estas infeções tornasse cada vez mais pertinente a adoção de boas práticas de higienização por parte dos prestadores de cuidados de saúde. É importante legislar e formar os nossos profissionais nestas áreas para que estes possam ter ferramentas de atuação bem como de conhecimento para que bem possam socorrer e preservar a saúde dos pacientes ou pelo menos não tornar a sua condição mais debilitada, de acordo com o referido no estudo (Dyson et al. 2013).

O objetivo deste estudo consistiu na percepção da adoção de boas práticas na higienização das mãos por parte dos prestadores dos cuidados de saúde Pré-hospitalares. Perceber a influência da categoria profissional (TAT, TAS), local, ou seja corporação de Bombeiros Voluntários, bem como do tipo de ocorrência na adoção de boas práticas de Higienização das Mãos.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O método de recolha de dados para a elaboração deste estudo baseou-se na aplicação de questionários de observação das práticas de higienização das mãos num número aproximadamente igual de ocorrências em ambulâncias de três corporações de Bombeiros Voluntários de Ansião, Figueiró dos Vinhos e de Pombal localizados na zona do Pinhal Interior Norte (30 questionários/ocorrências em cada instituição). A recolha de dados ocorreu durante o mês de maio de 2015, através do preenchimento de questionários previamente autorizados por parte do Comando de cada corporação. As ambulâncias em estudo são tripuladas por Bombeiros com curso TAT (Tripulante de Ambulância de Transporte) ou com curso TAS (Tripulante de Ambulância de Socorro) que neste estudo definimos como a categoria profissional de cada tripulante. Para que os resultados fossem o mais fiáveis possível foi selecionado um número restrito de observadores, incluindo eu, aos quais foi explicitada a forma correta de observação e de preenchimento dos mesmos nas diversas ocorrências. Os momentos de higienização foram separados em Antes do Contacto com o Paciente, Antes da realização de procedimentos assépticos, Após risco de exposição a fluidos corporais, Após o contacto com o paciente e Após o contacto com o paciente e proximidades do paciente. As hipóteses de resposta expostas na check-list foram “Sim” e “Não”. Relativamente à Higienização das Mãos as opções de resposta eram “solução bactericida”, “não realizada” e “água e sabão”, as restantes questões de boas práticas gerais eram “sim” e “não”. Quanto ao questionário de observação este está dividido em duas áreas. A primeira parte consiste na recolha de dados sociobiográficos como o nome da Instituição, nome do observador, género e categoria profissional do tripulante observado. A segunda parte compreende as perguntas relacionadas com a adoção das medidas de higienização durante a ocorrência.

Foi considerado como boas práticas de higienização a adoção da HM nos cinco momentos em observação. O tratamento de dados foi realizado através do software estatístico IBM SPSS versão 22. Este estudo classifica-se como um estudo observacional de nível II, descritivo-correlacional e de coorte transversal. Na verificação das hipóteses de investigação utilizou-se o teste estatístico Qui-quadrado da Independência. Para correta aplicação deste teste tivemos em linha de conta os pressupostos a reter: $N > 30$ casos, 80% de Frequências esperadas com valores superiores a 5 e a frequência esperada mínima ≥ 1 . A interpretação dos testes estatísticos foi realizada com base num nível de significância $\alpha = 0,05$ com intervalo de confiança de 95%. Para um α estatisticamente significativo ($\alpha \leq 0,05$), foram observadas associações entre os grupos, no entanto, para $\alpha > 0,05$, as associações observadas não foram consideradas estatisticamente significativas.

3. RESULTADOS / DISCUSSÃO

Face aos resultados apresentados e quanto à existência de material de higienização das mãos nas ambulâncias verificou-se que estas são providas de material necessário para uma adequada HM, ou seja observa-se a existência de lavatório provido de água limpa, detergente e toalhas de papel de uso individual. Em relação aos frascos de bolso dotados de solução bactericida pôde-se concluir que estes não são usados pelos Bombeiros Voluntários em estudo. A falta de material de Higienização das mãos de fácil transporte fora da ambulância, como é caso dos frascos de bolso, pode ser uma das causas para a fraca adesão a este procedimento durante as assistências realizadas aos doentes. Torna-se pouco prático para os tripulantes das ambulâncias de socorro apenas poder fazer a HM dentro das ambulâncias uma vez que em determinadas ocorrência parte dos primeiros cuidados de saúde são fornecidos no local onde a vítima se encontra, ou seja, fora do veículo de socorro. Analisando as diferenças entre géneros, no que à adesão às Boas Práticas diz respeito, conclui-se que são os indivíduos do sexo feminino que mais cumprem as medidas de higienização (68.2%) enquanto os do sexo masculino são os menos cumpridores (42.6%). Estes resultados podem estar relacionados com características relativas a cada género podendo os indivíduos do sexo feminino estar mais focalizadas/sensibilizadas para esta temática e por consequência adotar de forma mais persistente as Boas Práticas. Por este motivo seria pertinente dotar as ambulâncias com cartazes alusivos aos momentos chave de Higienização das Mãos bem como da forma correta de realizar este procedimento. Estes cartazes funcionariam como lembretes para que os tripulantes mais facilmente se recordassem da importância destes durante a sua atuação bem como os procedimentos a realizar para conseguir uma correta lavagem das mãos. Pode-se afirmar que no geral a adesão às Boas Práticas de Higienização destes tripulantes não é satisfatória uma vez que no total dos TAT estudados apenas 52.3% adere à totalidade das medidas de higienização em estudo enquanto 60% dos TAS não cumpre a HM nos 5 momentos em estudo. Atendendo à categoria profissional verificou-se que são os TAT os mais cumpridores enquanto nos TAS apenas 40% cumpre as Boas Práticas de HM. Verificando que são os TAS os profissionais com maior carga horária de formação deviam ser os mais sensibilizados no que à Higienização das Mãos diz respeito e logo os mais cumpridores das Boas Práticas. Por outro lado e observando os conteúdos programáticos dos cursos fornecidos aos Bombeiros, tanto pela Escola Nacional de Bombeiro como pelo Instituto Nacional de Emergência Médica, verifica-se que não é abordada a temática da Higienização das Mãos em nenhuma das formações fornecidas por estas entidades. Por este motivo deveria ser introduzido nos conteúdos programáticos dos cursos proporcionados uma abordagem à prática da correta Higienização das Mãos bem como às medidas de segurança a adotar por parte destes profissionais. Verificasse que a medida de segurança mais facilmente sugerida e logo a mais adotada pelos Bombeiros é a utilização de luvas durante as ocorrências o que substitui para muitos destes profissionais a Higienização das Mãos durante a prestação dos cuidados de saúde aos doentes. No caso concreto das 3 Corporações em estudo a realização de uma ação de

formação/sensibilização nesta temática seria de veras proveitosa para estes profissionais, para que estes tomem conhecimento de uma forma simples e interessante das consequências da não adoção destas medidas tanto para os próprios profissionais como para os doentes assistidos. Atentando os locais em estudo relativamente ao cumprimento das Boas Práticas podemos observar que nos BV de Ansião 93.3% dos Bombeiros não cumpre as Boas Práticas (realização dos 5 momentos de HM), nos BV de Pombal 63.3% cumpre as Boas Práticas e nos BV de Figueiró dos Vinhos 76.6% dos Bombeiros cumpre as Boas Práticas. Estes resultados podem ser derivados dos tipos de formação interna ministrados em cada corporação bem como a consciência existente na instituição para com as medidas de HM. Pode-se concluir que nos BV de Ansião é necessário o incentivo à adoção destas práticas bem como formação/informação específica nesta temática. Sendo que devem ser focalizados os momentos onde a prática de Higienização é menos expressa e consciencializar os Bombeiros para a necessidade das Boas Práticas nesses momentos críticos. Quanto à utilização de adornos conclui-se que dos 36 Bombeiros que usam adornos 91.7% não cumpre corretamente a totalidade dos momentos de HM. Dos 54 Bombeiros que não usam adornos durante as ocorrências podemos verificar que 75.9% cumpre a totalidade das Boas Práticas em estudos. Através destes valores verifica-se que os Bombeiros que não utilizam adornos estão os mais despertos para as recomendações da OMS pois conjuntamente com a não utilização de adornos também são os que mais praticam a totalidade das Boas Práticas de higienização. É necessário informar os Bombeiros que utilizam adornos durante as ocorrências para as consequências desta utilização no que à higienização diz respeito, pois a existência de adornos dificulta a eliminação de microrganismos que ficam alojados nos mesos o que torna os procedimentos de higienização menos eficazes caso estes não sejam retirados durante a higienização. Neste âmbito o mais pertinente é a informação sobre esta temática aos Bombeiros para que lhes seja incutido a retirada dos adornos antes das ocorrências. No geral afere-se que é de suma importância para este profissionais a existência de formação na área da higienização para os trabalhadores da área da saúde, bem como uma maior consciencialização sobre esta temática e da influência que a não adoção destas medidas de mitigação das IACS pode trazer para a saúde dos doentes por estas corporações transportados. É importante a inclusão nas formações ministradas a estes de temas relacionados com a higienização dos profissionais bem como dos momentos críticos onde os mesmos têm que realizar a higienização.

4. CONCLUSÕES

A falta de Higienização das Mãos e a continuada transferência de microrganismos por parte dos prestadores de cuidados de saúde traduz-se num problema relevante no combate às IACS. Estando o prestador de cuidados de saúde exposto a contaminantes que podem ser transferidos para o doente. É de extrema importância que o mesmo adote medidas de mitigação deste fator contribuindo assim, para o decréscimo dos problemas de saúde associados às infeções hospitalares, bem como dos custos relacionados às mesmas tanto financeiros como de cariz pessoal. A lavagem das mãos é o método mais antigo, sensato, sólido, barato e eficaz para prevenir a disseminação de agentes infecciosos, protegendo os utentes, familiares, cuidadores e os profissionais. É uma medida universal, aplicável em todos os locais onde se prestam cuidados de saúde. É uma medida importante em saúde pública e faz parte de qualquer programa de promoção da saúde nas populações e ensinada desde a mais tenra idade. É, portanto, a primeira e a principal medida para evitar as infeções associadas aos cuidados de saúde (ARSNorte,2013). Apesar do estudo ter revelado que esta medida de controlo não é totalmente aplicada por parte dos técnicos de emergência pré-hospitalar esta continua a ser uma atitude importante que deve ser implementada por todos os técnicos. Não havendo informação/legislação específica direcionada para a área dos cuidados pré-hospitalares, tornasse importante o preenchimento desta lacuna a fim de mais facilmente serem implementadas medidas de mitigação e controlo das IACS desde o primeiro contacto do doente com os cuidados de saúde. Seria também interessante a implementação nos cursos ministrados aos Bombeiros Voluntários, na área da saúde, de boas práticas de higienização das mãos bem como boas práticas durante o socorro, visto serem áreas pouco ou nada exploradas nos cursos ministrados aos mesmos. No âmbito deste estudo, sugere-se que seria pertinente levar esta investigação para outro nível. Neste sentido seria interessante efetuar um estudo acerca das boas práticas levadas a cabo por estes profissionais não só no que diz respeito à higienização das mãos, ou seja perceber se a utilização de EPI (Equipamento de Proteção Individual) durante a assistência aos doentes é efetuada, bem como boas práticas durante a prestação do socorro como por exemplo a troca de luvas para manipular diferentes partes/feridas dos pacientes, troca de luvas para manipular objetos limpos da Ambulância, uso de vestuário de manga curta durante as ocorrências, utilização de EPI durante a limpeza/arrumação da ambulância entre outros.

5. REFERÊNCIAS

- Felix, Carla Cristiane Paz, Ana Maria Kazue Miyadahira. 2007. 43 “Avaliação Da Técnica de Lavagem Das Mãos Executada Por Alunos Do Curso de Graduação Em Enfermagem.” Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo.
- Emanuelsson, Lena, Lena Karlsson, Maaret Castrèn, and Veronica Lindström. 2012. 20 *European journal of emergency medicine official journal of the European Society for Emergency Medicine* “Ambulance Personnel Adherence to Hygiene Routines: Still Protecting Ourselves but Not the Patient.” <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22850089> (June 23, 2015).
- George, Henrique Moura. 2014. Norma Da Direção Geral Da Saúde, Uso de Luvas Nas Unidades de Saúde.
- Gomes, Carlos Miguel S. F. Madeira. 2012. “Conhecimento Sobre Higiene Das Mãos - Estudo Exploratório Numa Corporação de Bombeiros Voluntários.”
- Márcia Arias Wingeter, Silvia Marias dos Santos Saalfeld, Celso Luiz Cardoso, César Helbel. 2014. “Higienização Das Mãos.” Hospital Universitário Regional de Maringá.
- Norte, Administração Regional de Saúde. 2013. Manual de Controlo Da Infeção.
- Norte, Centro Hospitalar. 2008. Dia Mundial Da Lavagem Das Mãos.

A protocol proposal on calculation of the metabolic rate for surgeons in an operating room

Nelson Rodrigues¹, Alberto Miguel¹, Senhorinha Teixeira¹, J. Santos Baptista²

¹University of Minho, Portugal; ²Faculty of Engineering of the University of Porto, Portugal

ABSTRACT

Thermal comfort is a subject of great importance for the well-being and productivity of people in general, thus, a good work environment is something that should be sought whenever possible. Within this subject, the determination of the metabolic rate has great importance, although its calculation can be a laborious task. In this work, a protocol is presented to calculate the metabolic rate of a surgeon when performing his work in an operating room. The clothing, environmental conditions as well as the different tasks of the surgeon were collected through observation of three surgeries in a Portuguese hospital. These conditions were then recreated on a controlled environment of a climatic chamber and a set of tasks to reproduce the physical workload performed by the surgeon. In this controlled environment, the metabolic rate was measured using oxygen measurement and the results were compared with ISO 8996:2004 standard values. The obtained results showed a good approach to this standard.

KEYWORDS: metabolic rate, equivalent metabolic rate calculation, operating room, surgeon

1. INTRODUCTION

Thermal comfort is an important subject as people, when subjected to good working conditions, have increased health benefits, are more productive and less prone to errors. This, in a context of an operating room, gains even more importance. The practical principle of thermal comfort is dependent on the thermal neutrality, which is achieved when the heat produced by our body equals the heat loss to the environment. There are different methods to use on the evaluation of the thermal environment such as the Wet Bulb Globe Temperature (WBGT), Effective Temperature, Predicted Mean Vote – Predicted Percentage of Dissatisfied (PMV-PPD) and Wind Chill among others (Taleghani, Tenpierik, Kurvers, & Van Den Dobbelsteen, 2013). The existence of different methods is related to their strength of appliance. The first two methods are more appropriate to the evaluation of hot environments, on the other hand, the PMV/PPD index is better suited for the evaluation of environments near thermal neutrality and the wind chill for cold environments (Miguel, 2014). For a good precision of the evaluation methods, personal factors like clothing and metabolic rate need to be included because in the same environment, a seated person perceives the thermal environment in a different way of another one performing a heavy task.

Concerning the clothing insulation, the most common methodology relies on the use of tabled values for the insulation of individual clothing parts used in our everyday lives. The sum of the different used parts gives the total thermal insulation for the individual or control group in study. Regarding the metabolic rate, a similar approach is used to its calculation considering the tabled values referred on ISO 8996:2004. However, this methodology is not very precise since the values are statistically collected from a population that may not reproduce the case in study. The referred standard mentions a value of $\pm 20\%$ for the error. Fortunately, there are other methods of calculation with more precision, such as the oxygen consumption measurement. This methodology indicates a value of only $\pm 5\%$ for the error, which leads to an increased accuracy of the thermal comfort indices (d'Ambrosio Alfano, Palella, & Riccio, 2011). The problem with the oxygen measurement is that the costs of measurement are high and the apparatus limits the movements of the measured person, thus creating a dangerous situation for high risk activities such as a surgery. To solve this problem it is possible to use the metabolic equivalent concept. This refers to the creation of a task that reproduces what is intended to study in a controlled environment, and then proceed to the measurement of the metabolic rate. The recreation of certain tasks can have multiple setbacks, such as in the case of a surgery. The subject of thermal comfort in hospitals is not a new concept, however, it is not common for the investigation to focus on staff or in operating rooms (Khodakarami & Nasrollahi, 2012). During the development of this work, the researchers concluded that this deficit could be related to the fact that operating rooms are a hard medium to study due to their exigence and necessary bureaucracy associated to the execution of such a study. Through this work, the researchers intend to share their work on the subject of thermal comfort in operating rooms (Rodrigues et al., 2015) and, in the present case, to show the methods used to overcome the setbacks in evaluating the metabolic rate of a surgeon with a greater degree of precision.

2. MATERIALS AND METHODS

In this work a formulation to calculate the metabolic rate of a surgeon during his work activities was implemented. There are several ways to calculate the metabolic requirements for a given task. However, some of them are prohibitive to be used in certain lines of work due to its limitations, namely, restriction of movement. On the other hand, there are some easier methods to implement but lack the required precision as referred in the introduction of this study. The proposed solution, in this case, was to recreate an equivalent task that reproduced the surgeon work and determine, with greater detail, the metabolic requirements for the task.

The first and classic approach to the metabolic rate calculation used the task related metabolic rate by body segment referred in ISO 8996:2004. For the referred calculation, it was necessary to know the performed tasks and their

respective time, which were collected by direct observation of three surgeries in a Portuguese hospital. To the metabolic rate derived from the tasks, it was also added the body posture as a supplement, following the instructions of the referred ISO standard.

Using this method, it was possible to obtain a value for the metabolic rate. However, this is an approximation of the real metabolic rate with an accuracy of $\pm 20\%$ (ISO 8996:2004). The oxygen measurement is, however, a more accurate method with an expected accuracy of $\pm 5\%$ (ISO 8996:2004). To verify the certainty of our data, it was created a protocol to calculate the metabolic rate with the oxygen measurement. This way, a controlled environment was created where a group of people, one at a time, were placed performing a set of controlled tasks regarding the observations of the surgeons' activities. The controlled environment was achieved using a climatic chamber Fitoclima 25000 EC20 at 21 °C and 50% of relative humidity. This chamber with internal dimensions of 2.400 x 3.600 x 3.200 (H x W x D) had a temperature range of -20 °C to +50 °C, an uniformity of ± 1 °C and a measurement precision of $\pm 0,5$ °C. Regarding the relative humidity its range was from 30 to 98%, an uniformity of $\pm 2\%$ and a precision of $\pm 1\%$.

Due to the costs of maintaining a controlled environment in a climatic chamber and due to time restrictions of people and resources, the total time of the experiment was reduced from 1 hour (the duration of the surgeries) to 35 min. In Table 1, it is specified the time for each task.

Table 1 – List of the equivalent tasks and its respective duration.

Work intensity	Time (min)	Time (%)
Both hands and arms, light	20	57
Both hands, light	8	23
One hand, light	2	6
Both arms, medium	3	8
Both hands, hard	2	6

There were limitations regarding the budget and type of activities that could be performed on the climatic chamber. The research team is aware that this is a restriction to the accuracy of the proposed protocol, however, inside a low budget and taking into account activities that didn't jeopardize the ventilation system of the climatic chamber, the five different tasks presented in Table 1, were handled in the following way:

Regarding the first two work activities, it was chosen a set of activities related to the work intensity on the table, namely a set of puzzles (**Erro! A origem da referência não foi encontrada.**). This task was further divided into two parts. The first part consisted on the sorting of pieces belonging to four puzzles that were huddled together. The difference between them besides its size was a geometric form on the back of the pieces. This task required a search performed with both hands and arms to move, locate and grab the pieces. This game therefore provided a work approximation to the necessary work intensity and required attention from the performer as it is necessary in the case of a surgery. The task performed with one hand by the surgeons was a precise and light one. The equivalent task for the physical workload was executed recurring to another game, in this case named operation. In this game people had to perform a precise yet light manual work. As an alternative, it was thought to use other methods to reproduce this task as well, like the cutting of fake skin. However, the light manual work didn't consist only in cutting but also on other tasks like sewing and wound treatment which implied different movements than a cut.

For the final task, regarding the work with both arms and both hands (hard), a set of manual tasks was chosen. This was necessary to reproduce the hard physical workload in a surgery, orthopaedic in this case. In orthopaedic surgery, there are brief moments of high physical workload and also the use of tools such as electric saws, electric drills and hammer. Considering the available time and the restrictions on waste production that could damage the ventilation system, it was only performed a task using an electric drill/screwing machine. The equivalent task consisted in screwing a set of screws on a wood beam and unscrewing them for three minutes of the experiment using an electric drill. This task required precision and control on the electric screw machine as the trigger had variable velocity related to the applied pressure. Also, the application of pressure was necessary for the screws to enter the wood beam, increasing the necessary metabolic rate to the task execution. When performing the tests, people referred that they felt an increased metabolic rate at this part. The final task for representation of the highest metabolic activities consisted on squeezing a hand exercise spring, represented on Figure 2, for two minutes. With this task, some people referred that they felt a brief sensation of perspiration despite its reduced duration.

With this protocol, and comparing the results of the oxygen measurement with the more common approach regarding the metabolic table use, it was achieved a very similar metabolic value, 1.33 Met for the former and 1.27 Met for the latter.

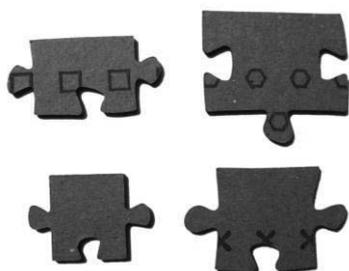


Figure 1 – Representation of one of the used games the games used in the setup of the experiment.



Figure 2 – Representation of the hand exercise spring used on the experiment setup.

3. CONCLUSIONS

Through this work, it was possible to set up a procedure to determine the metabolic rate of a surgery and surpassing the problem of using the oxygen measurement equipment during a real surgery, recurring to the metabolic equivalent approach. It was also possible to conclude that the chosen equivalent tasks reproduced the metabolic rate represented in the ISO 8996:2004 standard which allowed us to conclude that for our case, the tabled values didn't deviate much from the actual metabolic rate value. However, it is important to notice, that these equivalent tasks, despite resulting in a metabolic rate value approximated to the ISO tables which granted them a validation, may not reproduce the surgery tasks with the necessary certainty. For a greater precision, further studies, where the tasks are more similar to the surgery should be executed.

4. REFERENCES

- d'Ambrosio Alfano, F. R., Palella, B. I., & Riccio, G. (2011). The role of measurement accuracy on the thermal environment assessment by means of PMV index. *Building and Environment*, 46(7), 1361–1369. <http://doi.org/10.1016/j.buildenv.2011.01.001>
- ISO 8996. (2004). Ergonomics of the thermal environment — Determination of metabolic rate.
- Khodakarami, J., & Nasrollahi, N. (2012). Thermal comfort in hospitals – A literature review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(6), 4071–4077. <http://doi.org/10.1016/j.rser.2012.03.054>
- Miguel, A. S. (2014). *Manual de Higiene e Segurança do Trabalho* (13th ed.). Porto Editora.
- Rodrigues, N. J. O., Oliveira, R. F., Teixeira, S. F. C. F., Miguel, A. S., Teixeira, J. C., & Baptista, J. S. (2015). Thermal comfort assessment of a surgical room through computational fluid dynamics using local PMV index. *Work*, 51(3), 445–456. <http://doi.org/10.3233/WOR-141882>
- Taleghani, M., Tenpierik, M., Kurvers, S., & Van Den Dobbelen, A. (2013). A review into thermal comfort in buildings. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 26, 201–215. <http://doi.org/10.1016/j.rser.2013.05.050>

Effects of perceived stress and fatigue in Firefighters cognitive performance: a pilot study

Susana Rodrigues¹, Joana Paiva¹, Gonçalo Pimentel¹, João Paulo Silva Cunha¹

¹INESC TEC, Portugal

ABSTRACT

Firefighting is a hazardous occupation. Firefighters are commonly subjected to high levels of stress and fatigue that could interfere with their ability to take decisions under pressure. Based on this assumption, a laboratory protocol was conducted among 10 Portuguese firefighters in order to address their stress and mental fatigue levels and its impact on cognitive performance. A 2-Choice Reaction Time Task was used to measure cognitive performance (before and after a stress condition) and a psychosocial stress paradigm was used to assess stress. Visual Analogue Scales were also used to measure perceived stress and mental fatigue. Results suggested that firefighters felt more fatigued at the end of the protocol, however their performance only decreased in the first reaction time task. Furthermore, findings suggested that stress improved firefighters reaction times, however when stress levels increased, performance decreased. This suggests the need to better understand firefighters optimal stress levels and fatigue, in order to promote their health and work safety, by improving their performance under demanding situations.

KEYWORDS: stress, fatigue, reaction time, cognitive performance

1. INTRODUCTION

Firefighting is a stressful occupation (Young, Partington, Wetherell, St Clair Gibson, & Partington, 2014). Firefighters commonly respond to critical scenarios with little or no prior knowledge about what they will encounter and must take quick decisions under pressure (Wollman, 1993). Thus, their ability to successfully deal with stress is critical not only for their own mental and physical health, but also for the wellbeing of the community. Moreover, these professionals, are subjected to high levels of physical and mental efforts, heat stress, and sometimes without adequately time for resting or eating, feeling very fatigued. Studies regarding the influence of stress and fatigue among firefighters, suggested that these variables can negatively affect cognitive performance (Chou, Umezaki, Son, & Tochihara, 2009; Petruzzello, Gapin, Snook, & Smith, 2009). As opposed, other studies (Nelson & Simmons, 2003) suggested, for example, that stress enhances the ability to better respond to stressful situations. Accordingly, Yerkes and Dodson (1908) developed the Yerkes-Dodson law, which refers that performance increases with physiological or mental stress, but only up to a point. When stress levels become too high, performance decreases. Considering that is difficult to estimate stress and fatigue during firefighter's real-life emergency, and very few studies have addressed the effect of an acute stress paradigm and mental fatigue on cognitive performance, a laboratory protocol was specifically designed for this effect.

2. METHOD

2.1. Participants

Ten firefighters (1 female; 9 males) aged between 24 and 59 years ($M=32.30$, $SD=10.91$) from a Portuguese Firefighter Department voluntarily accepted to participate in this study. In terms of marital status, 6 were single, 3 were married and 1 was divorced. Regarding the educational background of the participants, 6 had completed primary school education, 1 secondary school and the other 3 are undergraduate students. The years of practice ranged between 1 to 29 ($M=10$, $SD=8.94$). The number of hours worked per week presented a great amplitude of time, from a minimum of 8 to 92 hours ($M=50$; $DP=34.26$).

2.2. Procedure

Firefighters began the laboratory session with a brief orientation about the protocol. Afterwards they read and signed the Informed Consent Document and filled in a socio-demographic questionnaire. The protocol lasted approximately 50 minutes and included a combination of tasks (Figure 1). First, they started by performing the 2-Choice Reaction Time Task (CRTT; based on Paiva, 2014). This task required participants to respond to a stimulus, by clicking in a button, as fast as possible. The stimuli consisted in three different types of targets: (a) an arrowhead pointing to the left on top of a square both filled with a sinewave grating pattern; (b) the same stimulus, but with the arrowhead directed to the right. (c) The grating square only (without an arrowhead) remained in the center of the screen, between the appearance of each stimulus along the task. The stimuli were generated with Matlab® (Jones, 1997). The stimuli selected were subtle enough to induce incorrect or missed responses by the subjects during attention lapses caused by fatigue. This task was performed twice, at the beginning of the protocol (CRTT 1; pre-stress condition) and after the stress task (CRTT 2; post-stress condition). The stress procedure was based on an acute psychosocial stress paradigm, the Trier Social Stress Test (TSST; Kirschbaum, Pirke, & Hellhammer, 2003). Briefly, in the TSST, the participants were asked to deliver a speech for 3-5 minutes and to perform an arithmetic task (e.g. count down from 1022 by 13's for two minutes). If they made a mistake, they were asked to start over in front of an evaluating committee. The committee consists of three trained actors that do not respond emotionally during the test, which makes the situation very stressful for the participant.

At the beginning of the protocol and at the end of each task, firefighters were requested to fill in Visual Analogue Scales (VAS) in order to assess perceived stress (Lesage, Berjot, & Deschamps, 2012) and mental fatigue (Sobel, McSorley, Roesch, Malcarne, Hawes, & Sadler, 2013). This measure required participants to rate the average level of fatigue and perceived stress experienced during the tasks by marking any point on a 10-centimeter line. The 10-centimeter line was anchored on each end by the statements “No fatigue” and “Severe fatigue” and ‘None’ and ‘As bad as it could be’ respectively for fatigue and stress assessment.

Data were statistical analyzed using functions from Statistics Toolbox from Mathworks MATLAB R2015a. Taking into account the few number of population samples, non-parametric statistical tests were applied. Cognitive performance was assessed considering median Reaction Time (RT) values and the number of correct answers (number of correct trials versus total number of trials that participants pushed the button) when performing CRTT.

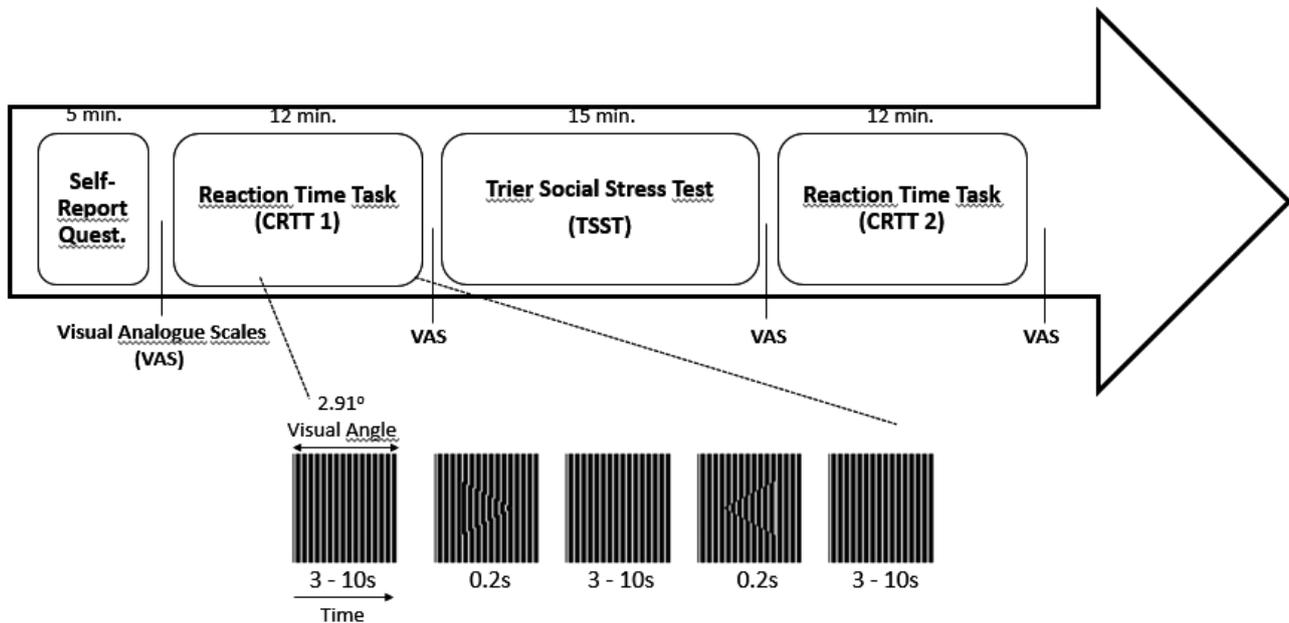


Figure 1 – Laboratory protocol workflow

3. RESULTS AND DISCUSSION

Results from the Wilcoxon Test showed statistical significant differences ($z=-1.983$, $p<0.05$) between VAS assessing fatigue at the beginning of the protocol ($M=3.50$, $SD=1.58$) and at the end of it ($M=4.60$, $SD=1.96$).

Moreover, results from Spearman Test showed a statistical significant negative correlation ($r=-0.703$, $p<0.05$) between the difference between fatigue VAS scales reported at the beginning and after CRTT 1, and task response performance (number of correct answers). This result suggested that fatigue has negative interfere with task performance.

Regarding stress levels reported by participants along the experience, a statistical difference was found ($z=2.539$, $p<0.05$) between the VAS stress score after CRTT 1 ($M=2.80$, $SD=1.135$) and after TSST ($M=4.50$, $SD=2.07$), suggesting the increase of stress after TSST. However, stress levels significantly decrease, after participants performed CRTT 2 ($M=3.30$, $SD=1.34$), when compared to the stress assessment after TSST ($z=-2.414$; $p<0.05$).

Finally, a significant negative correlation was found between stress VAS after CRTT 1 and the median RT in this task, ($r=-0.79$, $p<0.05$) suggesting that stress increased performance, because participants RT was lower. However, after TSST, the correlation found between VAS stress score and median RT in CRTT 2 was positive ($r=0.74$, $p<0.05$), suggesting that when stress levels are higher, performance tends to decrease. It has long been known that stress effects on human performance generally follow an inverted U-shaped function (Staal, Bolton, Yaroush, & Bourne, 2008). According to the Yerkes-Dodson law (Yerkes & Dodson, 1908) and a considerable body of evidence consistent with it, increasing levels of stress are initially associated with enhanced performance. However, at some point, stress reaches an optimal level, beyond which performance will decrease as stress continues to increase (Kim & Diamond, 2002).

4. CONCLUSIONS

It can be concluded that fatigue can decrease cognitive performance, however this result was only significant during the first CRRT. Hence, further research in this area is needed in order to better understand its effect on cognitive performance among firefighters. Findings from the current study support previous research (e.g., Birkett, 2011) that suggests that TSST is a gold standard task for inducing and evaluating stress. Moreover, stress improved firefighters RT, however when stress levels increased, further performance decreased. Hence, the conclusions here presented supports the idea that evaluating firefighters stress, fatigue and cognitive functioning can help prevent the individual and social consequences of taking wrong decisions under pressure. Applied interventions should mitigate vulnerability to stress, for example by experience and training firefighters. Moreover, prevention programs should also be developed and adapted to this population needs. Finally, in order to better understand these professional’s performance under real world conditions, future research in this area should consider the use of ecological approaches combining

psychophysiological measures with self-reports (Rodrigues, Kaiseler, & Queirós, 2015). Furthermore, we hope to spread this study to other firefighters' departments in different geographical places in order to consolidate current findings.

5. ACKNOWLEDGMENTS

This work has been financed by National Funds through the FCT Fundação para a Ciência e Tecnologia (Portuguese Foundation for Science and Technology) within the project VR2Market CMUP-ERI/FIA/0031/2013.

We would like to thank the Chief Command of the Portuguese firefighter department and the firefighters for accepted to participate in this study.

6. REFERENCES

- Birkett, M. A. (2011). The Trier Social Stress Test protocol for inducing psychological stress. *Journal of Visualized Experiments*, 19(56), e3238. doi: 10.3791/3238.
- Chou, C., Umezaki, S., Son, S., & Tochihara, Y. (2009). Effects of wearing trousers or shorts under firefighting protective clothing on physiological and subjective responses. *Journal of Himalayan Earth Sciences*, 12(2), 63-71.
- Evans, G. W., & Cohen, S. (1987). Environmental stress. In D. Stokols & I. Altman (Eds.), *Handbook of Environmental Psychology* (pp. 571-610). New York, John Wiley and Sons.
- Jones, B. (1997). *MATLAB Statistics Toolbox user's guide*. Retrieved from <http://www.mathworks.com/>
- Kim, J. J., & Diamond, D. M. (2002). The stressed hippocampus, synaptic plasticity and lost memories. *Nature Reviews Neuroscience*, 3, 453-462. doi:10.1038/nrn849
- Kirschbaum C, Pirke, K. M., Hellhammer, D. (1993). The "Trier Social Stress Test" - a tool for investigating psychobiological stress responses in a laboratory setting. *Neuropsychobiology*, 28, 76-81.
- Lesage, F. X., Berjot, S., & Deschamps, F. (2012). Clinical stress assessment using a visual analogue scale. *Occupational Medicine*, 62, 600-605. doi:10.1093/occmed/kqs140
- Nelson, D. L., & Simmons, B. L. (2003). Health psychology and work stress: A more positive approach. In J. C. Quick & L. Tetrick (Eds.), *Handbook of Occupational Health Psychology* (pp. 97-117). Washington DC: APA.
- Paiva, J. (2014). *Predicting lapses in attention: a study of brain oscillations, neural synchrony and eye measures*. Master thesis. Faculty of Sciences and Technology of the University of Coimbra, Coimbra.
- Petruzzello, S.J, Gapin, J.I., Snook, E. & Smith, D.L. (2009). Perceptual and physiological heat strain: Examination in firefighters in laboratory- and field-based studies. *Ergonomics*, 52(6), 747-754.
- Rodrigues, S., Kaiseler, M., & Queirós, C. (2015). Ecological approaches on stress assessment: A systematic review. *European Psychologist*, 20(3), 204-226. doi:10.1027/1016-9040/a000222
- Staal, M.A., Bolton, A.E., Yaroush, R.A., Bourne, L.E. (2008) Cognitive performance and resilience to stress: In A.E. Bolton, R.A., Yaroush, M.A. Staal, & L.E. Bourne (Eds.), *Biobehavioral resilience to stress* (pp. 259-299). U.S.A: Taylor & Francis Group.
- Sobel, R. M., McSorley, A. M., Roesch, S. C., Malcarne, V. L., Hawes, S. M., & Sadler, G. R. (2013). Assessment of daily and weekly fatigue among African American cancer survivors. *Journal of Psychosocial Oncology*, 31(4), 413-429. doi:10.1080/07347332.2013.798760
- Yerkes, R. M., & Dodson, J. D. (1908). The relation of strength of stimulus to rapidity of habit-formation. *Journal of Comparative Neurology and Psychology*, 18, 459-482. doi:10.1002/cne.920180503
- Young, P. M., Partington, S., Wetherell, M. A., St Clair Gibson, A. & Partington, E. (2014). Stressors and Coping Strategies of UK Firefighters during On-duty Incidents. *Stress and Health*, Special issue paper.
- Wollman, D. (1993). Critical incident stress debriefing and crisis groups: A review of the literature. *Group*, 17, 70-83.

Severity of occupational accidents in petrol stations

Juan Carlos Rubio Romero¹, María del Carmen Pardo Ferreira¹, Antonio Lopez-Arquillos², Jesus A. Carrillo-Castrillo³

¹Universidad de Málaga, Spain; ²Cátedra de Prevencion y RSC. Universidad de Málaga, Spain; ³Junta de Andalucía - Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo, Spain

ABSTRACT

The objective of this research is to develop an analysis of occupational accidents in retail trade of combustible for automotive in specialized stores based on a total number of 7769 registered accidents in a period of 5 years. Variables studied were severity of accidents and, injuries. Contingency tables methodology was carried on using SPSS program in its version 19. The injury “whole body” obtain the worst result. Preventive measure should be adapted in service stations to prevent accident related with most important injuries.

KEYWORDS: Accident, service stations, combustible, safety, automobile

1. INTRODUCTION

In Spain, there are more than 10.000 petrol stations according to official data (AOP, 2015). This data means an average of 1 petrol station each 16 km of road. So, the influence and importance of cited sector, and the total workforce employed it cannot be denied.

From 2003 to 2008 a measured of 1294 accidents occurred in service stations in Spain, this number is quite important which could be reduced prior knowledge of the risks and prevention. We have to notice the number of service stations is growing lately, the fact is that between 2007 and 2014 the total count of service stations in Spain increased in 20%. Although the number of installations have increased, the configuration of the facilities and equipment and tasks have not changed significantly in the last decades. Then, the causes of accidents and their consequences can be considered similar in the period of studied and in nowadays.

The aim of the current study is to analyze injuries caused by accidents in service stations in Spain, and their relation with severity of damage of each body part, distinguishing between head, neck, arms, legs, back, whole body, trunk and organs once accident has happened.

2. MATERIALS AND METHOD

To perform this study, all accidents in service stations in Spain from 2003 to 2008 were analyzed through statistical data. For this purpose, the Spanish Ministry of Employment and Social Security provided us with 89954 occupational accidents of which 7769 reports was from Retail trade of combustible for automotive in specialized stores (Classification of Economic Activities [CNAE, in its Spanish acronym] 473), this reports were anonymized previously. Accidents were classified according their severity damage: Light, Serious, Very Serious or Fatal accidents.

Contingency tables with a significance level of 95% were used to determine severity and deviations. Using previous researches (Camino et al 2008; López-Arquillos et al 2012) different accident rates were calculated: Light Accidents Rate (LAR), Serious Accident Rate (SAR), Very Serious Accident Rate (VSAR), Fatal Accident Rate (FAR).

Rates were obtained by dividing the number of accidents chosen in the injury studied by the number of total accidents chosen. Thus, the Total Accident Rate (TAR) was obtained dividing the number of total accidents in the injury studied by the number of total accidents analyzed. The Light Accident Rate (LAR) was obtained by dividing the number of light accidents in the injury studied by the number of total light accidents. The Serious Accident Rate (SAR) was obtained by dividing the number of serious accident in the injury studied by the number of total serious accidents. The Very Serious Accident Rate (VSAR) was obtained by dividing the number of very serious accidents in the injury studied by the number of total very serious accidents. Finally, the Fatal Accident Rate (FAR) was obtained by dividing the number of fatal accidents in the injury studied by the total number of fatal accidents. It is very important not to forget that data studied are only about accidents that have occurred.

3. RESULTS AND DISCUSSION

It is evident that most accidents caused affecting the lower extremities and, slightly below, the upper extremities, as shown by the values TAR. However, this value is not preserved for all types of accident, since in the case of fatal, both values take null values.

On the other hand, those accidents affecting the whole body tend to end badly. These accidents are rare but very dangerous, with TAR and FAR values of 6% and 50% respectively. Something similar happens with accidents that damage the trunk and organs (TAR = 4%, FAR = 30%).

The following Table (Table 1) showed the results obtained.

Injury	Light		Serious		Very serious		Fatal		Total	
	Nº	LAR	Nº	SAR	Nº	VSAR	Nº	FAR	Nº	TAR
Unspecified	81	1%*	3	3%	0	0%*	0	0%*	84	1%
Head (Internal or external)	337	4%	12	13%	2	14%*	1	10%*	352	5%
Neck	683	9%	2	2%	0	0%*	1	10%*	686	9%
Back	1147	15%	2	2%	0	0%*	0	0%*	1149	15%
Trunk and organs	286	4%	7	8%	2	14%	3	30%	298	4%
Upper extremities	1903	25%*	20	22%*	0	0%	0	0%*	1923	25%
Lower extremities	2704	35%	22	25%	2	14%*	0	0%	2728	35%
Whole Body	456	6%	19	21%	8	57%	5	50%	488	6%
Other body parts unspecified	59	1%*	2	2%*	0	0%*	0	0%*	61	1%

Table 1. Ratios for classification of accidents according to the affected body part

4. CONCLUSIONS

The lower extremities are the body part most often affected. However, the most serious accidents are those that affect the entire body, or trunk and organs. Improved training strategies and prevention measures for workers should be implemented in order to prevent cited injuries.

Collective protective measures should be improved in the sector. Similarly, in cases that the collective protections were not enough to eliminate the risk of injury, Personal Protective Equipment (PPE) should be considered to protect the workers.

In future research, should be interesting to analyze this kind of accidents in other countries and compare the mechanism of the accidents in environments with different safety culture, different legal requirements and different occupational health and safety standards.

As limitation of study, it should be remarked that underreported accidents were not analyzed.

5. REFERENCES

- AOP. Asociación Española de Operadores de Productos Petrolíferos (2015) Memoria anual 2014, <http://www.aop.es/media/1326/aop-web.pdf>
- BLS. Bureau of Labor statistics (2011) Workplace Injuries and Illnesses – 2011. http://www.bls.gov/news.release/archives/osh_10252012.pdf
- BOE. Boletín Oficial del Estado (2002) ORDEN TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico. Spanish Government.
- Camino López MA, Ritzel DO, Fontaneda I, González Alcántara OJ. (2008). Construction industry accidents in Spain. Journal of Safety Research. (2008), vol 39, n.5, pp. 497-507.
- López Arquillos A, Rubio Romero JC, Gibb A. (2012). Analysis of construction accidents in Spain, 2003-2008. Journal of Safety Research. Vol.43, n.5, pp 381-388.

Do OHS Staffs understand problem of psychosocial risk at work? Pilot study

Joanna Sadłowska-Wrzesińska

Poznan University of Technology, Poland

ABSTRACT

The hereby publication presents the results of the pilot study on the knowledge and attitudes of health and safety staffs in the field of psychosocial risks in the workplace. The pilot study took a form of the survey and was conducted among safety professionals from 33 different workplaces. The results confirm the earlier observation of the work environment made by the author - despite the published results of Europe-wide studies and large-scale social campaigns on psychosocial occupational hazards procedures for dealing with psychosocial risks are still not being introduced and implemented in Polish companies. Moreover, the problems associated with occupational stress, violence, harassment and discrimination are very well recognized, but treated as subjects difficult, and undesirable. Daily practice shows that the subject of psychosocial risks is marginalized, making it impossible to properly carry out a risk assessment and to develop effective prevention program.

KEYWORDS: OHS; occupational risk; psychosocial problems; stress at work

1. INTRODUCTION

This Psychosocial risks are defined as important emerging risk factors. The International Labour Organization defines psychosocial risk factors as interactions between the content of the work, management and organization of the work process and other organizational and environmental conditions on the one hand, and the needs and competencies of employees on the other (ILO, 1986). The studies demonstrated that psychosocial occupational hazards can potentially cause damage of mental, social or physical character (Cox et al., 2000). The European Commission in its publications emphasizes that the changes in work organisation brought about by IT developments, in particular those that allow for constant connectivity, open up enormous possibilities for flexible and interactive work processes. The other trend recognized is increasing workforce diversity, as a consequence of market demand and agility of enterprises, reflected in new atypical contractual arrangements and work patterns, and a higher job turnover associated with shorter job assignments, especially for younger workers. The consequence if the above mentioned is growing occupational stress that, according to a recent Eurobarometer survey, workers consider to be one of the main occupational risks (53%), followed by ergonomic risks (repetitive movements or tiring or painful positions (28%) and lifting carrying or moving loads on a daily basis (24%). Hence, specific attention should be given to addressing the impact of changes in work organisation in terms of physical and mental health (Sadłowska-Wrzesińska, 2014; EU Strategic Framework..., 2014). It requires commitment not only from the state but also from employers and employees (Cooper, 2013). In this context, activities of OHS appointed to act as advisory and control in the workplace is particularly important.

2. RESEARCH PROBLEM

Problems such as work-related stress or violence in the workplace related to psychosocial risks, are widely regarded as major challenges for occupational health and safety (EU-OSHA, 2007). The issue was reflected in the reports of The European Agency for Safety and Health at Work - ESENER study showed that despite the fact that 79% of managers in Europe expressed concern about the phenomenon of stress at the workplace, and 40% of the phenomenon of violence and harassment at the work place, 74% European businesses still have not introduced procedures to address these problems. These figures are alarming, since it is considered that about 50-60% of all lost working days presently is associated with psychosocial risk factors, and according to available estimates, the cost associated with mental health problems arising as a result of the impact of such factors in the EU is 240 billion EURO per year (ESENER).

Hence, while psychosocial risk factors are beginning to be seen as one of the key challenges policy makers are facing, the discrepancy between the policy assumptions and their application in practice still can be observed (Jasiulewicz-Kaczmarek, 2012). The principal differences are the essence and method of managing these factors on the level of company. The system of labor protection developed over the years in Poland created an organizational unit to ensure safe and health (OSH) as an essential element providing supervision over working conditions. According Polish labor law employers who employ more than 100 employees are obliged to appoint the OHS unit (one person or more, full-time or part-time). Importantly, the employer employing more than 600 workers is obliged to employ at least one OHS professional in full-time employment for every 600 employees. In contrast, an employer who employs up to 100 entrusts workers carrying out the tasks entrusted the OHS tasks to employee employed generally to do another job.

Based on the regulation on occupational health and safety it can be concluded that the main tasks of the unit should include control of working conditions and periodic analysis of occupational health and safety. However, an important task for health and safety professionals is to **provide the employer with current information on detected hazards**, together with proposals aimed at removing these hazards (Dz.U.97.109.704). It is also very important to create work conditions and assessing the safety of work (Górny, 2013, 2015). Without knowledge of the risks, the employer will not be aware of the scale of risk in the workplace, moreover, will not be able to dispose financial resources adequate to the needs. Hence, it is the question worth asking on whether OHS Staffs are prepared to identify psychosocial risks? Do

they understand the need to consider psychosocial risk factors in the analysis and evaluation of occupational hazards in the workplace?

3. MATERIALS AND METHOD

The study was made with the use of an original questionnaire and a short test on knowledge of psychosocial risks. The primary objective of the pilot study was to obtain a preliminary, incomplete knowledge on the surveyed population, providing guidelines to further questions, as well as improving the efficiency of the main study. Furthermore, the survey helped to test the correctness of the questionnaire (clarity of the questions, responses of respondents on the discussed issues, etc.) and determine the duration of the study. The pilot study was conducted in November 2015 on a sample selected in a targeted manner - respondents were inspectors / safety specialists from the Wielkopolska region gathered at the training center for their periodic training. Health and safety professionals (and employees performing the tasks within health and safety area) in accordance with Polish regulations are required to take such training at least once every 5 years. The purpose of periodic training is to update and consolidate knowledge and skills in the field of safety and health at work and to familiarize participants with new technical and organizational solutions in this regard.

Applied research tool consists of three parts: Part I contains the socio-demographic data on the study group: gender, age, education, seniority, position and also the size and nature of workplace (8 items). Part II deals with the attitudes of respondents regarding the issue of psychosocial risks as well as general knowledge about the factors of psychosocial risks and health effects resulting from them (12 items); moreover, in this part, respondents were asked about psychosocial factors to take into account the risks in the process of analysis and risk assessment at the workplace. Part III provides a brief test of knowledge (7 items) on different manifestations of psychosocial risks, including stress, mobbing, discrimination or burnout.

4. RESULTS

"They know, understand, but still they do not use" – the sentence briefly summarizes the results of the pilot study. Both women (n = 18) and men (n = 15) participating in the survey are fully aware of psychosocial hazards present in the workplace (questions 10, 12, 13). Noteworthy is extensive knowledge of respondents on psychosocial risk factors (questions 9, 14) as well as knowledge on the effects of psychosocial risks and the currently occurring pathology of work environment (questions: 21-27). In the test of knowledge on psychosocial risks almost all respondents could define the concepts of mobbing, discrimination, burnout (31 correct answers); they had no problems with characteristics of occupational stress (30 correct answers), and profound knowledge about depression (28 correct answers). The question that caused some difficulties was related to pathological Model A of employees (only 24 correct answers). The pathological personality Model A is characterized with a high level of stress, resulting from time pressure, competitive attitude, high level of ambition, aggression and hostility against others - knowledge of psychological issues concerning personality is not obligatory for OHS experts, hence the question including term was replaced with the other issue, better recognized by the respondents.

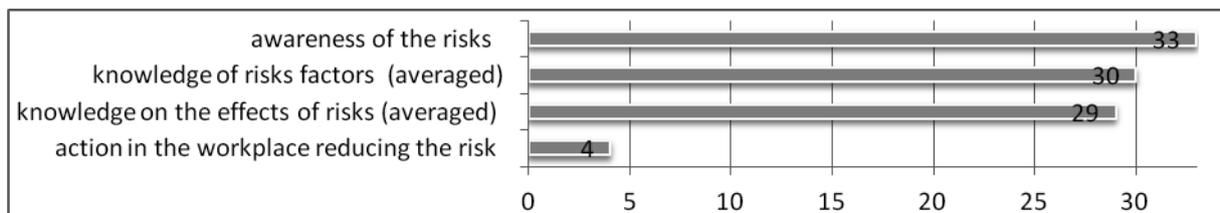


Figure 1. Psychosocial risk at work: awareness, knowledge, actions – the results of research (Source: author's work)

The study showed that respondents derive knowledge on psychosocial risk factors from the media (24 replies) with particular emphasis on the Internet (20 responses); the next source is discussions, and the exchange of experiences with other safety professionals (17 responses), during business meetings organized by the Central Institute for Labour Protection (6 responses), training on psychosocial risk (6 responses) as well as a prophylaxis doctor (4 replies). To the question on the need for education in the workplace concerning the prevention of psychosocial risks (question 17) there were 31 affirmative answers. In only 6 among the surveyed companies held training on psychosocial risks and their health effects, which are conducted by external training companies (5 replies) and / or other occupational health and safety specialists (3 replies). To the question concerning the need to inform the employer by the health and safety employee on the identified psychosocial occupational risks in the workplace, 23 people responded "definitely yes" and the other 10 - "rather yes". Despite the consistency of response, in 29 companies represented by the respondents psychosocial risk factors were not taken into account in the process of analysis and risk assessment (question 20).

5. CONCLUSIONS

The comments on lack of efficiency of technical and technological solution within safety of work area are more and more common. Finally, the time came to notice the importance of psycho-social factors on general aspects of protection and safety of employees. The key issue is to build the conviction that increased safety is the result of safe behaviour and psychological attitude. The education on safety gains its importance, as through education both behaviour and attitudes are influenced. The education area is a large platform for developing human potential towards shaping work culture and

safety culture as well. Awareness, which is the humans' ability to recognize one's own behaviour, its determinants and consequences is the specific element of shaping pro-safe behaviour. On the other hand - as the European Parliament stresses it - it is an integral part of preventive approach. Monitoring and assessment of new, pathological phenomena in the work environment, as well as observation of social, demographic and economic changes create opportunities of corrective and preventive actions.

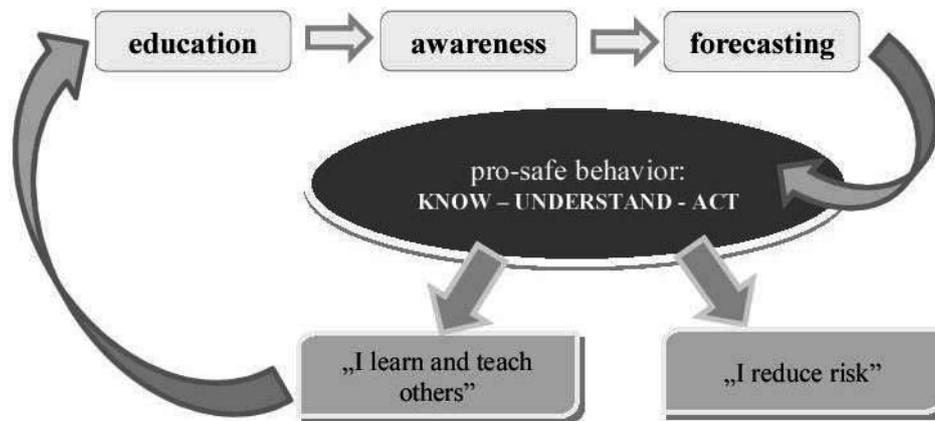


Figure 2. The process of shaping attitudes towards safe work (Source: author's work).

The presented pilot study showed the merits of further studies on a wider scale with emphasis on in-depth interviews. Tools used: a questionnaire and a short test of knowledge helped figure out whether and to what extent health and safety professionals understand the problems of psychosocial risks; however, they do not respond to the question: why - despite a satisfactory level of knowledge in the area of psychosocial risks - health and safety professionals do not identify these threats in their own workplace and do not make a risk assessment, taking into account psychosocial risk factors. In a broader context, the study was signaled organizational problem: lack of training on psychosocial risk factors in the workplace and the health effects of exposure to these factors. The results seem to confirm the conclusions defined before - only thorough education at the work place leads to increased awareness of professional hazards, understanding of new terms and forecasting consequences of pathological behaviour. Management of psychosocial risks is for employers not only a moral duty and a good investment, it is a legal requirement laid down in the Framework Directive 89/391/EEC, confirmed by the agreements of the social partners on work-related stress profession, as well as mobbing, harassment and violence at work (ESENER-2). Each state should define clearly its vision of citizens' safety - it is *sin qua non* condition of building European society in which government, employers and employees cooperate with other stakeholders in order to provide protection against all the potential hazards at a workplace.

6. REFERENCES

- Cooper, G. (2013). From Stress to Wellbeing. Vol. 1: *The Theory and Research on Occupational Stress and Wellbeing*. Palgrave Macmillan.
- Cox, T., Griffiths, A. & Rial-González, E. (2000). *Research on work-related stress*. European Agency for Safety & Health at Work. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Dz.U.97.109.704 as amended (*Council of Ministers Decree on Occupational Health and Safety Professionals*).
- ESENER. European Survey of Enterprises on New and Emerging Risks, from <https://osha.europa.eu/pl/esener-enterprise-survey/enterprise-survey-esener>
- ESENER-2. Second European Survey of Enterprises on New and Emerging Risks, from <https://osha.europa.eu/en/publications/reports/esener-ii-first-findings.pdf/view>
- EU Framework Directive on Safety and Health at Work (Directive 89/391/EEC).
- EU-OSHA (2007). *Expert forecast on emerging psychosocial risks related to occupational safety and health*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Górny, A. (2013). The use of Ishikawa diagram in occupational accidents analysis. In: P. Arezes et al. (eds.) *Occupational Safety and Hygiene*, proceedings of SHO'2013 (pp. 162-163), Guimarães: SPOSHO.
- Górny, A. (2015). Identification of accidents causes by the Pareto principle. In: P. Arezes et al. (eds.) *Occupational Safety and Hygiene*, proceedings of SHO'2015 (pp. 143-145), Guimarães: SPOSHO.
- EU Strategic Framework on Health and Safety at Work 2014-2020. Brussels, 6.6.2014 COM (2014) 332 final.
- ILO (1986). *Psychosocial factors at work: Recognition and control* (Vol. 56), Geneva International Labour Office, Geneva.
- Jasiulewicz-Kaczmarek, M. (2012). Socio-technical Integrity in Maintenance Activities, Edited by: Vink, P. *Advances in Social and Organizational Factors Book Series: Advances in Human Factors and Ergonomics Series* (pp. 582-592).
- Sadłowska-Wrzesińska, J. (2014). Analysis of psychosocial risk in the context of the objectives of macroergonomics. In: *Advances in Social and Organizational Factors*, Edited by: Vink, P., AHFE Conference 2014, (pp. 277-285).

Trend analysis of occupational accidents in Spain considering economic and regulatory changes

Ana Sanchez¹, Vicente Gallego¹, Sebastian Martorell¹

¹Universidad Politècnica de València, Spain

ABSTRACT

Occupational accidents are of public concern as they cause significant health problems and economic burdens for employees, employers and the community in general. Consequently, regulatory authorities of many countries have developed different laws and regulations to prevent and protect against occupational accidents. On the other hand, different studies have shown the impact of economic crisis in the occurrence of occupational accidents. In this context, the objective of the paper is to analyse in an integrated manner the influence of both economic and regulatory factors on ongoing evolution of the incidence rate of occupational accidents over time. In particular, it is performed a trend analysis of incidence rates of occupational accidents as a function of some regulatory changes affecting coverage of occupational accidents of workers and economic growth during the period 2000 to 2014 in Spain. A Poisson regression model is used to model the relationship between the incidence rate and the main factors considered.

KEYWORDS: Occupational accidents evolution, incidence rate, safety polices, legislation, economic growth

1. INTRODUCTION

Regulatory authorities of countries release different laws and regulations to prevent occupational accidents and to protect workers from them.

Analysis and forecasting of the evolution of occupational accidents is a subject of concern and relevance for the society in general, mainly because it can allow noticing the impact of ongoing national prevention and protection policies on the decrease of occupational accidents and the necessity to improve or look for alternative policies, which may require regulatory changes. In the literature, there are a significant number of papers analyzing the effects of regulation on occupational health (Saphiro, 2000).

However, some regulatory changes affect also groups of workers with mandatory coverage by law of occupational accidents. This way, such changes may disturb the evolution of accident rates as the population included in occupational accident statistics (covered) varies over time.

In Spain, a number of changes affecting the coverage of occupational accidents have been introduced during the reference period considered in this paper (2000-2014). Law 53/2002 (BOE 313, 2002) and RD 1273/2003 (BOE 253, 2003) introduced voluntary coverage of occupational accidents for self-employed workers. Self-employed workers as those natural persons carrying out an economic activity for personal gain on a habitual basis, without being employed, controlled or organized by any other person. Since then, new regulations have been released in the frame of the Spanish Occupational Health and Safety Strategy (Gobierno de España, 2007a), hereinafter SOHSS, which was launched in 2007 with the aim of achieving a continuous and significant reduction in the level of accidents at work and this way approaching the mean figures for the European Union in work accidents and occupational illness. Thus, Law 20/2007 (BOE 166, 2007) established mandatory coverage of occupational accidents for self-employed workers, but only for those workers economically dependent. It constituted the departing point towards improving the social protection of the Spanish self-employed, which defines. Next, Law 27/2011(BOE 184, 2011), which entry into force has been delayed, will extend mandatory coverage of occupational accidents for new self-employed workers with more than 30 years. Moreover, the special sector of self-employed agricultural workers moved to the self-employed regime with mandatory coverage in 2008 and the rest of agricultural workers moved to a new special regime of general social security with mandatory coverage in 2012, Law 28/2011 (BOE 229, 2011). In addition, the special regime of domestic workers moved to a new special regime of general social security with mandatory coverage in 2012, Law 28/2011, RD 1620/2011(BOE 277, 2011).

On the other hand, many papers have analyzed the effect of economic variables in occupational accidents. Many of these works use econometric models that attempt to explain the trend of the evolution of occupational accident indicators in terms of economic performance. For example, Boone van Ours, Wuellrich & Zweimuller (2011) and Livanos & Zangelidis (2013) suggest a relationship between accidents rate and the state of economic activity.

In Spain, the reference period 2000-2014 considered shows several years of growth (e.g., 2000-2007) and recession (e.g., 2008-2012) of the Spanish GDP (Gross Domestic Product).

The objective of the paper is to analyse in an integrated manner the relationship between both economic and regulatory factors and the evolution of the incidence rate of occupational accidents over time. In particular, it is performed a trend analysis of incidence rates of occupational accidents as a function of above regulatory changes and the economic growth during the period 2000 to 2014 in Spain. A Poisson regression model is used to model the relationship between the incidence rate and the main factors considered.

2. MATERIALS AND METHOD

One of the main indicators used in the statistics of occupational accidents is the Incidence Rate (IR) (ILO, 1998). IR relates the number of cases of occupational injury to the number of workers exposed to the risk of being involved in an

occupational accident resulting in occupational injury. The difficulty stems from the lack of an appropriate figure for the number of workers. In practice, it is usually the total number of persons insured with coverage at a particular time during the reference period. Consequently, it is formulated as the ratio of the number of accidents (NA) resulting in occupational injury to the average number of above workers (NW) (per 100.000 workers) as follows:

$$IR = \frac{NA}{NW} \cdot 10^5 \quad (1)$$

The data used in this paper regarding the number of accidents and the average number of workers paying National Insurance for the coverage for the risk of occupational accidents were obtained via the Subdirectorate General for Statistics of the Ministry of Employment and Social Security from 2000 through 2014. Economic data were obtained from the National Institute of Statistics.

A Poisson regression model was used to model the relationship between the IR series and the selected explanatory variables. Poisson regression is a type of generalized linear model in which the response variable has a Poisson distribution and the logarithm of its expected value can be modelled by a linear combination of unknown parameters, that is, the logarithm is the function link. The general model can be expressed as:

$$\log(\mu_i) = \alpha + \beta_1 \cdot X_{i1} + \beta_2 \cdot X_{i2} + \dots + \beta_k \cdot X_{ik} \quad (2)$$

where the regressors X_{ij} may include quantitative explanatory variables, transformations of quantitative explanatory variables, polynomial regressors, dummy regressors, interactions, and so on. In this work the explanatory variables used include terms to capture: a) time series effects, b) economic effect based upon a Gross Domestic Product (GDP), c) the effect of the first legislation change (Law 53/2002 and RD 1273/2003) and d) the effect of the SOHSS (integrating all legislation changes cited before for period 2007-2012). Table 1 shows the explanatory variables included in the study.

Table 1 – Variables included in the regression model.

Variable	Description
GDP	Gross Domestic Product (Mill. €)
τ	year _i -2000
RD	Effect of RD 1273/2003 (dummy 0/1)
SOHSS	Effect of SOHSS 2007-2012 (dummy 0/1)

Stepwise regression technique has been used to determine a final model. Stepwise regression is a systematic method for adding and removing terms from a regression model, i.e. GDP, RD, etc., based on their statistical significance in explaining the variable response, i.e. log(IR). At each step, the method searches for terms to add or remove from the initial model based on the value of a selection criterion. In this case deviance criterion is used.

3. RESULTS AND DISCUSSION

Table 2 shows the variables and interactions that have been found statistically significant after the stepwise regression analysis. Table 2 also includes the estimated value of the parameters, standard error and p-value.

Table 2 – Variables and interactions considered in the model after stepwise regression.

Variable	Estimate	Standard Error	p-value
Intercept	4.090	0.521	0.000
τ	-0.280	0.021	0.000
GDP	$-7.49 \cdot 10^{-6}$	8.02e-07	0.000
SOHSS	-3.621	0.408	0.000
Interaction τ & GDP	-2.0510^{-7}	3.35e-08	0.000
Interaction τ & SOHSS	0.475	0.058	0.000

The final estimated model for the annual IR between 2000 and 2014 in Spain is given by:

$$\log(IR) = 4.090 - 0.280 \cdot \tau - 7.49 \cdot 10^{-6} \cdot GDP - 3.621 \cdot SOHSS - 2.05 \cdot 10^{-6} \cdot (\tau \cdot GDP) + 0.475 \cdot (\tau \cdot SOHSS) \quad (3)$$

being the value of the adjusted R^2 equal to 0.99. Figure 1 shows the observed values in the annual IR as compared to the predicted ones using the adjusted model.

The RD variable has not been included in the final model. So that, it seems the approval of Real Decreto 1273/2003 has not a significant influence on the incidence rate trend. On the contrary, the implementation of SOHSS seems to have had a significant effect on the trend of the incidence rate. Thus, Gross Domestic Product and the Spanish Occupational Health and Safety Strategy adopted in 2007 and their interaction with τ are significantly associated with the incidence rate trend. The fact that GDP is statistically significant with negative coefficient may evidence that a growing economy is associated with declining incidence rate.

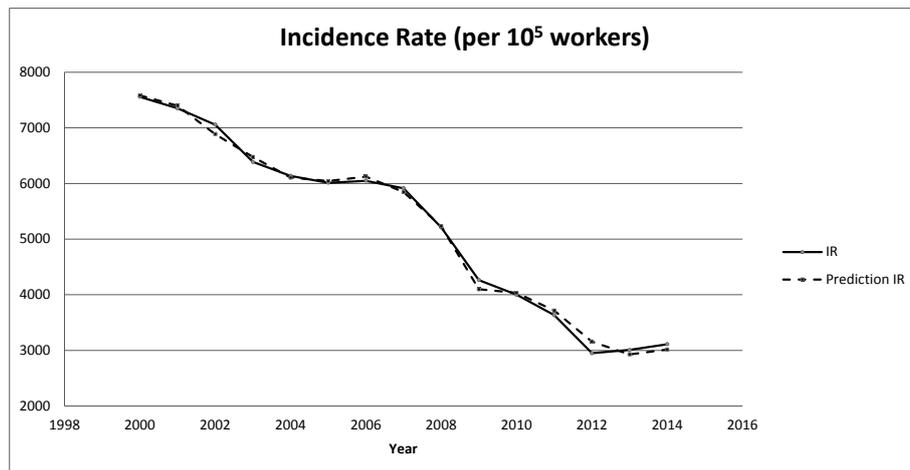


Figure 1 – Real and estimated Incidence Rate values in Spain (2000-2014).

4. CONCLUSIONS

In this paper, a Poisson regression model has been developed to analyse the Incidence Rate trend of occupational accidents in Spain for the period 2000-2014. Year, Gross Domestic Product are used as quantitative explanatory variables and structural changes (Royal Decree 1273/2003 and the Spanish Occupational Health and Safety Strategy) are introduced as qualitative explanatory variables. Based on the results obtained, the effect on the incidence rate of the Occupational Security and Health Strategy (2007–2012) has been positive. In addition, the relationship between the GDP and incidence rate is observed. However, the Royal Decree 1273/2003 does not seem to have influenced the trend of incidence rate.

5. REFERENCES

- Boone, J., J.C. van Ours, J.P. Wuellrich and J. Zweimuller (2011). Recessions are bad for workplace safety, IZA Discussion Paper Series, No. 5688.
- BOE 166 (2007). Gobierno de España. Ley 20/2007, de 11 de julio, del Estatuto del trabajo autónomo, pp. 29964-29978 (in spanish). Retrieved from <https://www.boe.es/boe/dias/2007/07/12/pdfs/A29964-29978.pdf>.
- BOE 184 (2011). Gobierno de España. Ley 27/2011, de 1 de agosto, sobre actualización, adecuación y modernización del sistema de Seguridad Social, pp. pp. 87495-87544 (in spanish). Retrieved from <https://www.boe.es/boe/dias/2011/08/02/pdfs/BOE-A-2011-13242.pdf>.
- BOE 229 (2011). Gobierno de España. Ley 28/2011, de 22 de septiembre, por la que se procede a la integración del Régimen Especial Agrario de la Seguridad Social en el Régimen General de la Seguridad Social, pp. 100547-100565 (in spanish). Retrieved from <http://www.empleo.gob.es/es/Guia/pdfs/pdfsnuv/L2811.pdf>.
- BOE 253 (2003). Gobierno de España. Real Decreto 1273/2003, de 10 de octubre, por el que se regula la cobertura de las contingencias profesionales de los trabajadores incluidos en el Régimen Especial de la Seguridad Social de los Trabajadores por Cuenta Propia o Autónomos, y la ampliación de la prestación por incapacidad temporal para los trabajadores por cuenta propia, pp. 37788-37792 (in spanish). Retrieved from https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2003-19458.
- BOE 277 (2011) Gobierno de España. Real Decreto 1620/2011, de 14 de noviembre, por el que se regula la relación laboral de carácter especial del servicio del hogar familiar 119046-119057 (in spanish). Retrieved from <https://www.boe.es/boe/dias/2011/11/17/pdfs/BOE-A-2011-17975.pdf>.
- BOE 313 (2002). Gobierno de España. Ley 53/2002, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, pp. 46086-46191 (in spanish). Retrieved from <https://www.boe.es/boe/dias/2002/12/31/pdfs/A46086-46191.pdf>.
- Gobierno de España (2007a). Estrategia Española de Seguridad y Salud en el Trabajo 2007-2012 (in spanish) http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Instituto/Estrategia_Seguridad_Salud/Doc.Estrategia%20actualizado%202011%20ultima%20modificacion.pdf.
- Hillage, J., P. Bates and J. Rick (1998), Economic Influences on Occupational Health and Safety. The Institute for Employment Studies, University of Sussex.
- ILO, 1998. Resolution III of the Sixteenth International Conference of Labour Statisticians. International Labour Organization (ILO), 6–15 October, Geneva, Switzerland.
- Livanos, I. and Zangelidis, A. (2013). Unemployment, Labor Market Flexibility, and Absenteeism: A Pan-European Study Industrial Relations. *A Journal of Economy and Society*, 52(2), 492-515.
- Shapiro, S.A. (2000), Occupational safety and health regulation, Encyclopedia of Law and Economics, Cheltenham, Edward Elgar, 5540, 596-625.
- Carnero, M.C. & Pedregal. D.G. (2013). Ex-ante assessment of the Spanish Occupational Health and Safety Strategy (2007–2012) using a State Space framework. *Reliability Engineering and System Safety*, 110, 14–21.

Gestão de Projeto NP ISO 21500:2012 - Implementação das Medidas de Autoproteção no Laboratório Ensaios Físicos da Mota-Engil: Estudo de Caso

Project Management NP ISO 21500:2012 - Implementation of Self-Protection Measures in the Physical Testing Laboratory at Mota-Engil: Study Case

Eva Santiago¹ and Marisa Lago¹

¹ISLA - Instituto Politécnico de Gestão e Tecnologia de Vila Nova de Gaia, Portugal

ABSTRACT

The Project Management is an essential management tool for business success and the managers of the organizations that implement it. With a competitive, and increasingly complex and demanding projects, it becomes pressing the correct control and planning thereof, as this minimizes the risk associated with not meeting the goals and objectives of the projects. In addition to good management of budgets, schedules, timelines and financial resources, it is important to assess the applicability of various tools and techniques in all phases of a project, such as initiation, planning, execution, monitoring and control, and closing. The proposed issue is to scope the Self-protection measures, a Physical Testing Laboratory, having been made in this sense an exhaustive search, with the premise to follow as a guideline to current legislation, where the practices were to the effect applied to level of tools and techniques according to NP ISO 21500: 2012.

KEYWORDS: Legislation; ANPC; DL 220/2008 OF 12th November; Risk Management

1. INTRODUÇÃO

A Gestão e Coordenação deste Projeto têm como âmbito, a implementação das medidas de autoproteção no Laboratório Ensaios Físicos da Mota-Engil de acordo com a legislação vigente, o Decreto-Lei nº 220/2008, de 12 de Novembro e a Portaria nº 1532/2008, de 29 de Dezembro.

O enquadramento teórico do Projeto tem como base de orientação as seguintes normas:

- NP ISO 21500:2012 – Linhas de Orientação sobre a Gestão de Projetos
- NP ISO 31000:2012 – Gestão de riscos – Princípios e Linhas de Orientação
- NP 4535:2014 – Requisitos da Gestão de Projetos.

Este projeto foi desenvolvido tendo como objetivo o cumprimento de um requisito legal, na área da Segurança e Saúde no Trabalho, assim trata de um tema importante e prioritário para as organizações.

A norma NP ISO 21500:2012 – Linhas de Orientação sobre a Gestão de Projetos estabelece uma orientação sobre os conceitos e processos, relevantes para a gestão de projetos com influência no êxito dos projetos.

Esta norma proporciona uma orientação abrangente para a gestão de projetos e pode ser utilizada em qualquer tipo de projeto, independentemente da sua complexidade, dimensão e duração.

As medidas de autoproteção, de acordo com a Portaria nº 1532/2008, de 29 de Dezembro, são medidas de organização e gestão da segurança, nos edifícios, ou estabelecimento, sendo que os recintos devem se dotados de determinadas medidas de organização e gestão da segurança durante o decurso da sua exploração. As medidas de autoproteção devem ser adaptadas às condições reais da exploração de cada utilização-tipo e proporcionados à sua categoria de risco.

2. METODOLOGIA

2.1 Materiais e Métodos

A metodologia usada desenvolve-se percorrendo as seguintes fases: Iniciação, Planeamento, Execução, Monitorização e Controlo, e Encerramento do Projeto.

As atividades do projeto foram elaboradas de acordo com a Norma NP ISO 21500:2012, nomeadamente: Gestão de Custo; Gestão de Aquisições; Gestão do Tempo; Gestão de Recursos; Gestão das Comunicações; Gestão das Partes Interessadas; Gestão do Risco; Gestão da Qualidade; Gestão da Integração.

Foi usado o programa de software MS Project, onde foram inseridos todos os dados relevantes, para posterior monitorização do projeto a todos os níveis.

As etapas contemplam: Definição de todos os recursos necessários na fase inicial; Planeamento de todas as necessidades no tempo disponibilizado; Levantamento dos custos; Identificação da estrutura funcional; Implementação do projeto propriamente dito; Controlo; Verificação da eficácia do projeto e por fim encerramento do projeto.

2.2 Especificações e Requisitos do Projeto

O Laboratório, cuja construção foi concluída em 1998, tem uma área de implantação de 510 m² e uma área bruta de construção: acima do solo de 550 m².

Possui uma altura máxima de cerca de 4 m e é constituído por 1 piso. Trata-se de um edifício destinado, essencialmente, a atividades do tipo industrial, organizado por gabinetes, *open-space*, algumas áreas técnicas, laboratórios, balneários e armazém.

Sendo considerado de baixa altura ($H \leq 9$ m), segundo o Regime Jurídico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios (DL n° 220/2008 de 12 de Novembro), o laboratório classifica-se como - Utilização-Tipo XII – Industriais, oficinas e armazéns, e encontra-se na 2ª categoria de risco.

O espaço destinado à atividade administrativa, arquivo e arrumos não abrangendo uma área superior a 20% do total da área bruta de construção, pelo que, se considera que o Laboratório tem unicamente uma Utilização Tipo - UT.

Considerando o atrás referido, as medidas de autoproteção a implementar, e de acordo com a Portaria n° 1532/2008 de 29 de Dezembro, são as seguintes:

Registos de Segurança;

Plano de prevenção;

Procedimentos em caso de emergência;

Ações de sensibilização e formação;

Simulacros.

2.3. Descrição das atividades

Apresenta-se na tabela 1 a descrição das atividades e respetivas funções associadas.

Tabela 1 – Atividades versus funções do projeto de implementação das Medidas de Auto Protecção

ATIVIDADES	FUNÇÕES
AMBITO	Implementar as medidas de autoproteção para laboratório ensaios físicos; Elaboração do termo de abertura do projeto; Coordenação e definição das atividades necessárias para elaboração do projeto.
CUSTO	Pedir orçamentos; Adjudicação do orçamento vencedor; Efetuar o controlo dos custos.
PROCESSOS DE AQUISIÇÕES	Compilar toda a informação dos diferentes fornecedores; Reunião para escolher o orçamento a adjudicar
TEMPO	Planificação ao longo de 1 ano da elaboração das medidas de Autoproteção; Estimar a duração das atividades; Seguimento do projeto (através do cronograma).
RECURSOS	Definir a equipa de projeto; Aquisição dos recursos necessários para realizar de todas as atividades
PARTES INTERESSADAS	Definir partes interessadas: Responsável do Laboratório de Ensaios e trabalhadores.
COMUNICAÇÃO	Submeter as Medidas de Autoproteção na ANPC - Autoridade Nacional de Protecção Civil; Sensibilização/ Formação das Medidas de Autoproteção; Simulacro.
RISCO	Identificação do Perigo, Avaliação e Controlo do Risco.
QUALIDADE	Ferramentas da qualidade - Diagrama Causa-Efeito do Projeto
INTEGRAÇÃO	Avaliação da eficácia do projeto das medidas de autoproteção.

3. RESULTADOS

Os fluxos de execução do projeto estão evidenciados no diagrama de Gantt, elaborado no MS Project conforme se pode ver na figura 2.

Pode verificar-se que estavam previstos 120 dias para a elaboração das atividades desenvolvidas neste projeto, no entanto, quando efetuado o cronograma, verifica-se, que se todas as atividades e tarefas forem desenvolvidas de acordo com o previsto, o período de duração será de 96 dias, o que nos permite obter uma folga de 25 dias, podendo ser utilizada para algum imprevisto que possa ocorrer durante a execução do projeto.

O diagrama de Gantt contempla todas as atividades e tarefas identificadas, ajudando no controlo do projeto, verificando as datas e eventuais desvios que ocorram, podendo sempre ser ajustado às necessidades ou imprevistos.

GESTÃO DO RISCO

O risco prende-se com a vulnerabilidade e podem surgir em diferentes âmbitos. A abordagem da gestão de risco contempla os parâmetros de consequências (in) desejáveis, a possibilidade/ probabilidade da ocorrência e a conceção de realidade (objetividade x subjetividade).

No sentido mais lato é a possibilidade de acontecer algo que irá ter um impacto sobre os objetivos, medido em termos de consequências e probabilidade.

O processo de avaliação dos riscos decorre da identificação dos perigos identificados, com vista à tomada de ações posteriores. De acordo com a metodologia da avaliação do risco realizada, obtiveram-se os resultados apresentados na tabela 2.

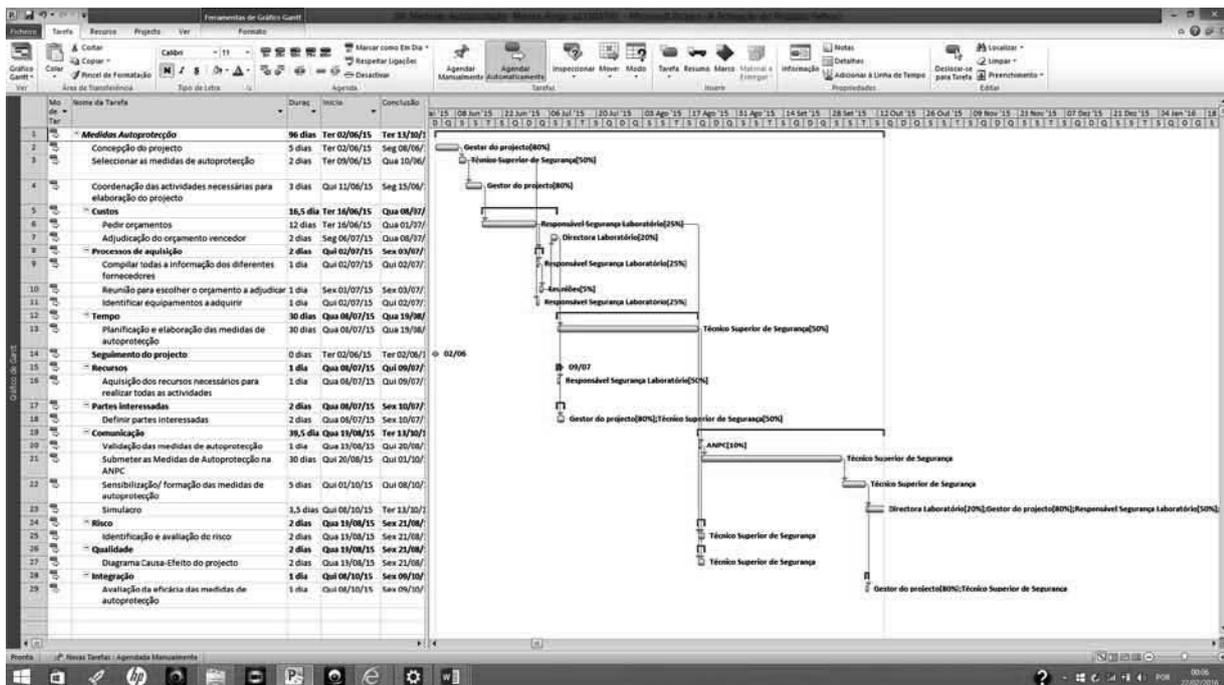


Figura 2 – Diagrama de Gantt

O processo de avaliação dos riscos decorre da identificação dos perigos identificados, com vista à tomada de ações posteriores. De acordo com a metodologia da avaliação do risco realizada, obtiveram-se os resultados apresentados na tabela 2.

Tabela 2 – Matriz de avaliação do Risco

Nível de Risco	Descrição de Risco
Risco Não aceitável:	Custo - Falha de pagamento Prazo - Incumprimento do prazo global do projeto Prazo - Incumprimento do prazo da realização das formações agendadas
Risco crítico:	Prazo - Incumprimento do prazo para aquisição do material Fornecedores - Falha de entrega dos equipamentos atempadamente
Risco Aceitável:	Custo - Orçamento insuficiente; Fornecedores - Estabilidade do fornecedor; Contratual - Incumprimentos do contratualizado entre cliente e fornecedor.

Os custos associados ao projeto estão intimamente associados aos recursos humanos e materiais identificados, assim como, o valor a pagar à ANPC, para submeter a apreciação das medidas de autoproteção.

O laboratório de ensaios físicos assegura que os serviços prestados internamente e externamente, cumprem os requisitos das normas NP EN ISO/IEC 17025:2005/AC:2007, NP EN ISO 9001:2008/AC:2010, NP EN ISO 14001:2004/Emenda:2006, NP 4397:2008-OHSAS 1800:2007, NP 4457: 2007 e da restante normalização aplicável.

4. CONCLUSÕES

Verificamos, que o projeto apresentado foi concluído com sucesso, pois a planificação de todos os trabalhos, ao longo dos 96 dias, foi cumprida dentro do que era expectável, sendo que a avaliação de riscos e as respetivas medidas preventivas foram eficazes para o controlo do risco associado aos elementos do projeto.

A planificação acima referida foi traduzida através do diagrama de Gantt, que permitiu-nos consubstanciar a relevância e importância dos participantes para a gestão de cada etapa do ciclo de vida do projeto, cumprindo com os objetivos, prazos e orçamentos estabelecidos, e atendendo as linhas de orientação sistematizadas na norma.

5. REFERÊNCIAS

- NP ISO 21500:2012 - Linhas de Orientação sobre a Gestão de Projetos;
- NP ISO 31000:2012 – Gestão de riscos – Princípios e Linhas de Orientação;
- NP 4535:2014 – Requisitos da Gestão de Projetos
- Portaria nº 1532/2008, de 29 de Dezembro

Implementação do SGQ na Esgalhadelas - Estudo de caso

Implementation of the QMS in Esgalhadelas – Case Study

Eva Rafael Coelho Santiago¹, Luis Azevedo Azevedo¹, Afonso Albuquerque¹, João Martins¹

¹Coimbra Business School, Portugal

ABSTRACT

Although major advances in the development of technical and management methods, which mostly have been observed both in scientific studies both in market practices, we have witnessed in recent times of economic crisis at a steady disappearance of companies. In most cases, this disappearance is due to the absence or inefficiency of the management systems, suitable for business purposes. Based on recent changes in ISO 9001 and the further integration of the Quality Management System with Management Systems, these are presented as business success engines. With this document we intend to present an approach to the organization's context in implementing a quality management system in an organization and demonstrate the importance of the company's business environment in successful implementation. Mode mechanisms have been developed to analyze the positive and negative interference within the organization, the threats and opportunities of the environment, which affect the strategic business alignment, between which resulted in a correlation matrix between what is intended and what is of the various elements desired. 2015, and its documental structure: a description of the network processes considered in the implementation of the quality system necessary to fulfill the general requirements of ISO 9001 was performed.

KEYWORDS: Organization Context; Stakeholders, Business Strategy, Quality Management

1. INTRODUCTION

Com o trabalho desenvolvido pretendeu-se definir a abordagem a ter na implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) que cumpra com os requisitos da norma NP EN ISO:2015, de modo a permitir a certificação da empresa ESGALHADELAS – Arquitetura Lda. A importância desta abordagem prende-se com a necessidade de implementar um SGQ integrado com a gestão do negócio de um gabinete de arquitetura, de modo a aumentar indícios de eficácia e eficiência, reduzindo desperdícios, acrescentando valor, assegurando a sustentabilidade do negócio.

2. METODOLOGIA DE ABORDAGEM NA IMPLEMENTAÇÃO DO SGQ

A metodologia desenvolvida consistiu numa análise da Cultura Organizacional, do Contexto da Organização, dos interesses das diversas Partes Interessadas, do Conhecimento da Organização e da Gestão de Topo. Foram efetuadas reuniões bilaterais com os diversos elementos responsáveis da equipa de trabalho como forma de obter informação relativamente, como está organizada a gestão operacional de trabalho, como é feita a gestão de processos (planeamento, organização, realização e controlo), como são geridas as pessoas (competências, motivações, equipas, ambiente de trabalho), que resultados práticos, quais as prioridades da organização nos próximos anos, quais as interferências, qual o caminho a seguir, quais as nossas metas, quais os recursos e atividades necessárias, entre outras reflexões.

Este foi um processo participativo onde todas as partes interessadas na organização ajudaram a construir o futuro.

2.1. Norma NP EN ISO 9001:2015

A norma NP EN ISO 9001:2015 – “Sistema de Gestão da Qualidade - Requisitos”, é a norma através da qual é possível iniciar o processo de certificação no âmbito da Qualidade. O objetivo desta norma passa por especificar um conjunto de requisitos que permitam às organizações trabalhar em conformidade. É o referencial normativo mais utilizado em todo o mundo.

2.2. Princípios da Qualidade

A gestão da qualidade baseia-se em sete princípios:

- Foco no Cliente;
- Liderança;
- Comprometimento das Pessoas;
- Abordagem por Processos;
- Melhoria;
- Tomada de Decisão Baseada em Evidências;
- Gestão das Relações.

2.3. Desenvolvimento do SGQ

O valor acrescentado ao produto / serviço da organização com a implementação do SGQ será apenas percebido após ele estar efetivamente adotado e adaptado ao ambiente único da organização.

A essência do SGQ é desenvolver um Ciclo de Melhoria Organizacional num alto nível destacando os tópicos importantes da organização.

No decorrer do trabalho foram apresentados e introduzidos conceitos, princípios da qualidade, reflexões do ponto de situação. O comprometimento de todos os colaboradores nas diversas etapas de implementação do SGQ, foi

determinante no sucesso alcançado, funcionou como um facilitador e catalisador de cada uma das atividades desenvolvidas.

3. RESULTADOS

3.1. Apresentação da Empresa

A “Esgalhadelas” foi criada em 2015, centra a sua atividade mercado de Arquitetura e Administração de Obras. Realiza Projetos de Arquitetura Residencial, Projetos Institucionais e Comerciais, Projetos de Reformas em Geral. A empresa atua em todo o país, estando a projetar a sua expansão para mercados externos, nomeadamente mercados emergentes. A filosofia de trabalho assenta num estudo preliminar da área, articulado com as competências e criatividade, inicia o desenvolvimento do projeto arquitetónico, onde, para a organização, cada cliente e cada projeto são únicos. Projeta Sonhos, tornando-os realidade. Marca presença ativa no acompanhamento e desenvolvimento sistemático da obra, assim como no uso dos edifícios até ao final do ciclo de vida. Executa os mais diversos projetos de arquitetura, criando, transformando e renovando ambientes residenciais e industriais, através de projetos com sustentável, eficaz e eficiente funcionalidade de espaço, proporcionando ao cliente expectativas reais e personalizadas, assegurando satisfação, tranquilidade e segurança aos seus clientes e colaboradores.

3.2. Contexto da Organização

A análise das partes interessadas foi aspeto fulcral em termos do planeamento estratégico da organização. Pressupõe o alcance da eventual conflitualidade entre os seus objetivos com os da organização ou/e da sua convergência, o resultado desta análise é evidenciado na Tabela 1.

Assim, a ESGALHADELAS encontrou a posição de equilíbrio no atual contexto, de forma a maximizar a sua performance estratégica de negócio.

Foi de crucial importância para o sucesso da implementação da estratégia da ESGALHADELAS, proceder à análise das partes interessadas, pois só assim:

- se identificam os pontos de desacordo e se previnem problemas durante a implementação da estratégia;
- se detetam informações valiosas em relação às necessidades, recursos, e objetivos das partes interessadas.

A consideração de todas as partes interessadas na conceção e implementação da estratégia incrementa a sua probabilidade de sucesso.

Tabela 1 – Listagem dos interesses: Partes Interessadas versus ESGALHADELAS

Parte Interessada		O que a s partes interessadas que rem da ESGALHADELAS	O que a E SGALHADELAS que r da s partes interessadas
Ambiente Interno	Gerência	<p>Maior competitividade e excelência</p> <p>Utilização racional dos recursos</p> <p>Qualidade dos processos internos</p>	<p>Definição da estratégia e objetivos</p> <p>Capacidade de Liderança</p> <p>Boas Práticas de Gestão</p>
	Colaboradores	<p>Reconhecimento Progressão profissional</p> <p>Remuneração justa</p> <p>Boas condições de trabalho</p> <p>Motivação no trabalho</p>	<p>Competência técnica e pedagógica</p> <p>Empenho</p> <p>Eficiência e eficácia</p> <p>Cumprimento exemplar das funções</p>
Ambiente Externo	Clientes Particulares	<p>Apresentação de propostas adequadas</p> <p>Reconhecimento pelo mercado</p>	<p>Cumprimento das condições contratadas</p> <p>Fidelização</p>
	Parceiro – Engenharia especialidades	<p>Transparência na aquisição de produtos</p> <p>Cumprimento dos prazos de pagamento</p> <p>Objetividade nos pedidos de compra</p> <p>Capacidade técnica novas parcerias</p> <p>Rigor no cumprimento de compromissos</p>	<p>Capacidade técnica e resposta atempada</p> <p>Cumprimento das condições acordadas</p> <p>Informação de novos métodos e processos</p> <p>Reconhecimento da competência técnica</p> <p>Maior apoio na divulgação / promoção</p> <p>Contributo para a melhoria</p> <p>Partilha de conhecimentos, Sinergias</p>
	Entidades de Fiscalização e Auditoria	<p>Conformidade legal e regulamentar</p> <p>Procedimentos eficazes e rastreáveis</p> <p>Facilidade de acesso à informação</p>	<p>Transparência</p> <p>Atitude pedagógica</p> <p>Sugestões de melhoria / oportunidades</p>
	Sociedade civil	<p>Rigor e credibilidade</p> <p>Serviços de arquitetura de qualidade</p> <p>Responsabilidade social</p>	<p>Reconhecimento</p> <p>Desenvolvimento Sustentável</p>
	Fornecedores	<p>Transparência na aquisição de produtos</p> <p>Cumprimento dos prazos de pagamento</p> <p>Reconhecimento da competência técnica</p>	<p>Capacidade técnica e de resposta</p> <p>Cumprimento das condições acordadas</p> <p>Competência técnica e profissional</p>

Complementarmente ao conhecimento das partes interessadas, a realização de uma análise SWOT, permitiu, de uma forma simples, verificar a posição estratégica atual da ESGALHADELAS e analisar os riscos sobre diversas prespetivas.

Os objetivos estratégicos definidos são os resultados, que a ESGALHADELAS pretende alcançar até ao final do ano 2016. Desdobrados a partir da Visão, Missão e Valores. Perspetiva CLIENTES - ocupa um lugar de destaque no mapa estratégico da ESGALHADELAS. Em termos metodológicos esta perspetiva gira em torno da questão: Que objetivos devem ser prosseguidos para atrair os clientes e por essa via atingir a Visão a que nos propomos. Perspetiva PROCESSOS que se encontram descritos na Figura 1. Espelham os objetivos que a ESGALHADELAS internamente deve prosseguir para alcançar e superar as expectativas e necessidades dos clientes, os objetivos definidos no patamar superior. Em termos metodológicos, esta perspetiva gira em torno da questão: Que objetivos vão ser atingidos para que se obtenham ganhos de eficiência, garantindo simultaneamente a qualidade dos nossos serviços para atingir os fins a que nos propomos. Perspetiva APRENDIZAGEM / CRESCIMENTO - em termos metodológicos esta perspetiva gira em torno da questão: Que objetivos deverão ser prosseguidos de forma a entregar competências e a obter o empenho dos nossos colaboradores, para alcançar os patamares anteriores que a ESGALHADELAS pretende? Perspetiva FINANCEIRA - pretende-se obter resposta para a questão: Que objetivos devem ser atingidos para otimizar os nossos recursos e acrescentar valor?



Figura 1 – Rede de Processos da Esgalhadelas

4. CONCLUSÕES

Após a implementação do SGQ da ESGALHADELAS em conformidade com a norma internacional NP EN ISO 9001:2015, concluiu-se que o trabalho desenvolvido está longe de se dar por terminado, mas sim um início de uma nova forma de gerir e controlar a melhoria do negócio. Esta nova abordagem à implementação do SGQ, permitiu-nos potenciar a cultura organizacional da ESGALHADELAS, num enraizamento da mesma nos vários elementos constituintes da organização, traduzido num maior comprometimento e alinhamento com a estratégia empresarial dos vários elementos da organização. Possibilitou um alinhamento mais certo do contexto da empresa com o seu posicionamento no mercado, tornando mais eficiente o processo de fidelização e satisfação dos clientes. Permitiu acompanhar mais de perto o grau de desempenho dos processos, actividades e tarefas desenvolvidos pela organização, possibilitando uma resposta mais atempada sempre que se esteja numa situação de desvio ao pretendido. Permitiu utilizar o SGQ como um instrumento de sucesso ao negócio, através da sua integração e alinhamento com o sistema de gestão de negócio.

5. REFERÊNCIAS

- NP EN ISO 9001:2015 – *Sistema de Gestão da Qualidade - Requisitos*
 CALDEIRA J., (2015) - *Guidelines para a Elaboração do Plano Estratégico*
 SOARES, I., PINHO C., COUTO J. e MOREIRA, J., (2008) - *Decisões de Investimento - Análise financeira de projectos.*
 NUNES J. e CAVIQUE L., (2014) - *Plano de marketing, estratégia em Acção*

Efeito do Tolueno e Ruído na Gênese de Perda Auditiva Ocupacional

Effect of Toluene and Noise in Genesis of Occupational Hearing Loss

Ana Baltazar Santos¹, Pedro Arezes²

¹Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra, Portugal; ²Universidade do Minho, Portugal

ABSTRACT

A responsabilidade pela perda auditiva ocupacional tem sido atribuída quase exclusivamente à exposição ao ruído. No entanto, existem outros fatores de risco para a saúde auditiva como a exposição química a produtos ototóxicos.

A exposição a substâncias ototóxicas pode causar lesões no sistema auditivo, comprometendo a capacidade auditiva.

O tolueno é um solvente orgânico bastante utilizado em contexto industrial e que apresenta características ototóxicas. No local de trabalho, as exposições ao ruído e ao tolueno existem e ocorrem, simultaneamente, com bastante frequência. Não existem factos que evidenciem que os danos causados pela exposição combinada destes dois fatores é similar aos danos originados pela exposição isolada de cada um.

Este projeto de investigação pretende compreender e caracterizar a exposição ocupacional ao ruído e ao tolueno a que os trabalhadores, numa indústria de recauchutagem de pneus, estão sujeitos; se este tipo de exposição é causadora de danos na capacidade auditiva da população-alvo e dotar a empresa de informação relevante para uma adequação da intervenção no âmbito da higiene, segurança e saúde no trabalho da empresa.

O delineamento metodológico deste projeto passa pela avaliação do nível de ruído, concentração de tolueno, concentração de ácido hipúrico, capacidade e perda auditiva da população-alvo no local de trabalho.

Este projeto impulsiona a continuidade de estudos nesta área, propiciando uma ação em saúde mais precoce e efetiva. Atualmente as estratégias de prevenção utilizadas com enfoque na prevenção da perda auditiva deveriam ser mais abrangentes tendo em conta todos os possíveis fatores de risco nomeadamente, a exposição a substâncias ototóxicas.

KEYWORDS: tolueno, solvente, ototóxicos, perda auditiva ocupacional, ruído

1. INTRODUÇÃO

O ruído, de acordo com a CEE, foi considerado em 1977 como sendo um conjunto de sons suscetíveis de adquirir um carácter afetivo desagradável e/ou intolerável, devido sobretudo aos incómodos, à fadiga, à perturbação e não à dor que pode produzir (Departamento de Engenharia Civil, 2009)

A exposição ao ruído em níveis excessivos é considerada a principal causa, passível de ser evitável, de perda auditiva permanente no mundo. Esta perda auditiva instala-se lenta e gradualmente ao longo de anos, as consequências da exposição diária ao ruído não são tão óbvias até que seja tarde demais, exceto se for realizada uma prevenção eficiente.

A responsabilidade no comprometimento na saúde auditiva dos trabalhadores (SAT) tem sido atribuída, quase exclusivamente, ao ruído. No entanto, à que considerar que a ação/exposição a outros agentes e sua possível interação com o ruído podem levar a perdas auditivas ocupacionais, comprometendo a SAT. Este fenómeno pode ocorrer, por exemplo, entre o ruído e os produtos químicos.

Existem alguns estudos que trouxeram evidências de que os produtos químicos podem levar à perda auditiva autonomamente da presença do ruído. Esta interação entre o ruído e os produtos químicos pode conduzir a uma perda auditiva de maior gravidade do que a perda auditiva resultante da exposição isolada ao ruído ou ao produto químico. Ou seja, pode existir sinergia entre estes dois agentes.

Isto pode representar que, no caso de exposição combinada, e mesmo quando há exposição ocupacional dentro dos limites de exposição ocupacional de cada um dos agentes, pode haver risco aumentado de perda auditiva. Esta sinergia entre fatores mostra que são necessárias mudanças no sentido de modificar os valores limite que atualmente determinam a prevenção da perda auditiva.

Os principais agentes químicos que podem comprometer a SAT são: os solventes, metais, asfixiantes e agrotóxicos organofosforados. Os solventes a considerar são o tolueno, tricloroetileno, dissulfeto de carbono, estireno e n-hexano, neste trabalho vamos dar enfoque especificamente ao tolueno.

A legislação Portuguesa, assim como a internacional, não demanda que exista monitorização da capacidade auditiva dos trabalhadores que estejam expostos a certos produtos químicos, excetuando, quando os trabalhadores estão expostos a níveis de ruído acima dos valores limite de exposição. Contudo, algumas instituições de pesquisa, como a NIOSH e a ACGIH, recomendam que esta monitorização seja executada desde 1998.

Mais recentemente a União Europeia, na Diretiva 2003/10/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 6 de Fevereiro de 2003, recomenda que o controlo da exposição ao ruído deve ser realizado mesmo em trabalhadores expostos a riscos químicos, em programas de conservação auditiva (PCA).

Um grande número de trabalhadores encontra-se desprotegido o que faz com que os PCA sejam ineficazes.

A perda auditiva e produtos químicos são uma temática relativamente recente na bibliografia relacionada com Higiene, Segurança e Saúde no Trabalho. É raro, no nosso meio, a existência de PCA que considerem os produtos químicos como passíveis de causar transtornos auditivos, muito menos, as suas possíveis interações com o ruído na origem de danos.

Este trabalho encontra-se dividido em duas partes distintas. A primeira parte contempla uma revisão de literatura; sobre os efeitos auditivos ocupacionais de substâncias químicas, especificamente o tolueno, e do ruído, incluindo a anatomia do ouvido, fisiologia da audição, ototoxicidade, métodos de avaliação da capacidade auditiva, solventes orgânicos,

especificidades físicas e toxicológicas do tolueno. A segunda parte deste trabalho, por sua vez, visa a criação de um projeto de investigação a aplicar no âmbito da avaliação dos efeitos da exposição do ruído conjuntamente com o tolueno, numa população trabalhadora em contexto industrial nomeadamente numa empresa de recauchutagem de pneus.

O presente estudo tem como objetivo geral explorar os efeitos do ruído, das substâncias químicas, nomeadamente o tolueno, e das suas inter-relações na geração de déficits auditivos.

A investigação teórica realizada deu origem ao projeto de investigação para o de trabalho de campo executado e que tem como objetivo a avaliação de uma população trabalhadora específica relativamente à sua exposição tanto ao ruído como a produtos químicos, nomeadamente o tolueno.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto de estudo a desenvolver visa a sua aplicação numa empresa de recauchutagem de pneus e pretende superar as restrições existentes em estudos anteriores contemplados na revisão bibliográfica.

O estudo visa desenvolver-se no prazo de um ano mas permitindo a sua continuação para uma abordagem longitudinal. A metodologia pretende abranger métodos físicos e fisiológicos para avaliar os potenciais efeitos na saúde da exposição ocupacional ao tolueno e ruído numa unidade industrial de recauchutagem de pneus.

A população-alvo para este estudo é um conjunto de trabalhadores de uma empresa de recauchutagem de pneus em contexto industrial. A empresa apresenta 102 trabalhadores distribuídos por 4 sectores distintos nomeadamente: Administração (4), Administrativo (8), Motoristas (9) e Produção (81). A amostra escolhida para este projeto de investigação aponta apenas para os trabalhadores que estão expostos ao ruído, ao tolueno e conjuntamente a ambos. Os sectores de produção em análise serão o SP1 e o SP2, pois encontram-se localizados no mesmo pavilhão, e dentro de cada sector de produção foram definidos dois subgrupos de acordo com a zona de trabalho de acordo com exposição ocupacional a que estavam sujeitos.

Na zona de aplicação de cola os trabalhadores encontram-se expostos tanto ao ruído como ao tolueno pois encontram-se a operar nas proximidades do Raspador (equipamento ruidoso) e utilizam cola para a fixação do novo piso nas carcaças. Na zona de inspeção inicial os trabalhadores não contactam com nenhum tipo de substância química mas como se encontram no mesmo pavilhão encontram-se se expostos a um nível de ruído comum característico do ambiente de trabalho onde se inserem. De forma a suprir algumas lacunas identificadas, em alguns estudos na revisão bibliográfica, foi criado também um grupo de controlo que é constituído pelos trabalhadores que desempenham atividade administrativa, oito trabalhadores e que não se encontram sujeitos a nenhum tipo de agente.

A população-alvo numa primeira etapa será caracterizada de acordo com o género, idade, turno, tempo afeto à na empresa, data de admissão, data de nascimento, rotina farmacológica e posto de trabalho de acordo com os dados fornecidos pela empresa.

Esta etapa permite-nos fazer uma triagem inicial da população-alvo mas também excluir algum trabalhador que não se enquadre nos parâmetros que pretendemos avaliar, por exemplo, algum trabalhador que já apresente lesões no sistema e na sua capacidade auditiva.

A metodologia a aplicar neste desenho de estudo resulta da conjunção de quatro técnicas, nomeadamente: (1) avaliação ocupacional do ruído no posto de trabalho/trabalhador; (2) avaliação do tolueno no ar ambiente por posto de trabalho/trabalhador; (3) avaliação da capacidade auditiva (otoscopia e emissões otoacústicas); (4) avaliação da exposição ao tolueno pelo biomarcador (ácido hipúrico).

Este desenho de estudo visa os seguintes objetivos gerais: (1) Análise e avaliação da ototoxicidade de solventes nomeadamente do tolueno em humanos; (2) Análise e avaliação da ototoxicidade do tolueno e a sua interação com o ruído em humanos em contexto ocupacional; (3) Avaliação da existência de perda auditiva resultante da exposição ocupacional ao tolueno; (4) Avaliação da existência de perda auditiva resultante da exposição ocupacional combinada ao tolueno e ruído.

Os objetivos específicos da investigação a aplicar são: (1) Avaliação dos valores de exposição combinada de tolueno e ruído passíveis de causar danos aos trabalhadores; (2) Avaliação dos valores de exposição de tolueno passíveis de causar danos aos trabalhadores; (3) Realização de um estudo embora de curto prazo que permite a sua continuidade para uma possível análise e avaliação repetitiva da amostra; (4) Metodologia abrangente englobando métodos físicos e fisiológicos; (5) Avaliação do nível de perda auditiva resultante da exposição ocupacional ao tolueno; (6) Avaliação do nível de perda auditiva resultante da exposição ocupacional combinada de tolueno e ruído; (7) Comparação entre os valores de tolueno no ar ambiente e os valores metabolizados do mesmo através do ácido hipúrico.

As variáveis em estudo são: nível de exposição ao ruído, concentração de tolueno, o ácido hipúrico, a idade, função auditiva e a perda auditiva.

Os dados serão recolhidos de acordo com a seguinte sequência de ações:

1. Contacto com a empresa potencialmente colaboradora no estudo averiguando a sua disponibilidade.
2. Levantamento do processo de produção e definição dos locais de estudo e trabalhadores a avaliar relativamente à sua exposição ao tolueno e ruído.
3. Caracterização dos trabalhadores em estudo através de dados disponibilizados pela empresa.
4. Avaliação fisiológica inicial da capacidade auditiva dos trabalhadores em estudo através de otoscopia e emissões otoacústicas.
5. Avaliação da exposição ocupacional ao ruído nos locais de trabalho/trabalhadores em estudo.
6. Avaliação da concentração de tolueno no ar ambiente por posto de trabalho/trabalhador.

7. Recolha de amostra de urina à população em estudo para análise da concentração do biomarcador de exposição ao tolueno, o ácido hipúrico.
8. Reavaliação audiométrica da população-alvo após um ano.
9. Tratamento estatístico dos resultados obtidos.
10. Estabelecer uma correlação entre as variáveis avaliadas.

A realização dos exames fisiológicos contará com o apoio do Médico do Trabalho para a elaboração da otoscopia e será solicitada a colaboração de laboratório de diagnóstico complementar para a realização e análise dos resultados das emissões otoacústicas a desenvolver.

A recolha de análise à urina visa a avaliação das concentrações de ácido hipúrico, biomarcador para a exposição ao tolueno, que serão apuradas antes do início do estudo para caracterização da exposição. A metodologia para a recolha de amostras de urina será executada de acordo com as normas publicadas pela NIOSH. (Centers for Disease Control and Prevention, 2011).

A avaliação da exposição ocupacional ao tolueno inicial será executado através da recolha do ar ambiente por posto de trabalho durante quatro horas de trabalho usando amostras ativas de acordo com as normas técnicas NIOSH.

A exposição ao ruído será avaliada através do L_{eq} [dB(A)] e $L_{ex,8h}$ [dB(A)] que serão calculadas a partir dos dados da medição do nível de som por trabalhador no seu local de trabalho.

No final do estudo, toda a população será reavaliada relativamente à sua capacidade auditiva e desta forma poderemos avaliar o impacto dos agentes a que a população-alvo está exposta.

Os dados obtidos das variáveis em estudo serão depois tratados estatisticamente pelo programa SPSS, *Statistical Package for the Social Sciences*, para uma análise comparativa entre as variáveis em estudo.

As variáveis após serem apuradas permitirão uma caracterização da exposição ocupacional dos grupos de trabalhadores em estudo e uma avaliação causa/efeito entre os resultados dos exames iniciais e finais sobre a capacidade auditiva.

3. RESULTADOS ESPERADOS E DISCUSSÃO

A temática abordada já foi alvo de alguns trabalhos, principalmente experiências levadas a cabo em animais. Em ratos, verificou-se existirem efeitos ototóxicos para exposições elevadas concentrações de tolueno, mostrando que poderia existir dano permanente das células ciliadas externas da cóclea relacionado com uma concentração de solvente acima de um determinado limite.

Os estudos realizados em humanos relevaram diferentes graus de comprometimento e variados valores de doses diárias que se mostraram críticas pela exposição ao tolueno isoladamente ou conjuntamente com o ruído, dependente dos níveis de exposição.

No primeiro estudo de Morata *et al.*, 1995, os resultados obtidos indicaram a existência de riscos significativamente elevados de desenvolver deficiência auditiva após a exposição ocupacional combinada ao tolueno e ao ruído. No segundo estudo de Morata *et al.*, em 1997, foi demonstrado a existência de um risco significativo para a perda auditiva > 25 dB(A) através de avaliações biológicas ao ácido hipúrico.

Na maioria dos estudos analisados a metodologia utilizada foi distinta, o que não permite uma comparação linear entre os resultados obtidos.

Em alguns estudos a não-existência de um grupo de controlo de não-expostos, quer ao ruído quer ao tolueno, foi uma limitação, visto que a comparação linear dentro da mesma amostra não foi possível.

A capacidade auditiva vai diminuindo ao longo do tempo e como tal, a importância de um grupo de controlo isento da exposição de agentes como o ruído e o tolueno permite uma comparação mais correta entre factos.

Este projeto de investigação visa uma duração de 12 meses mas permite uma continuidade deste ao longo do tempo. No entanto, neste estudo como na maioria dos estudos executados neste âmbito, a amostra a investigar faz parte de um leque de trabalhadores de uma empresa e a sua continuidade em funções não é facilmente controlável.

Em estudos futuros de longa duração, estas situações podem ser colmatadas ou diminuídas pela criação de um protocolo de responsabilização por parte dos trabalhadores, vinculando-os ao estudo por um período mínimo de tempo, para apurar resultados intermédios e finais.

O sucesso do exame otológico depende de testes de avaliação bem elaborados, realizados com critérios científicos e analisados corretamente. Neste projeto será bastante importante a manutenção da mesma equipa de avaliação médica para que os diagnósticos executados sigam a mesma linha de avaliação e os mesmos graus de sensibilidade.

Tendo em conta a bibliografia consultada no desenrolar deste trabalho, em termos de exames médicos objetivos de monitorização e informações precisas relativas ao potencial ototóxico das substâncias aconselha-se o ABR e as EOA (Campbell, 2007). Assim sendo, as EOA foram o método de avaliação da capacidade auditiva planeado.

As evidências existentes nas referências bibliográficas levantam sérias preocupações sobre a exposição combinada de tolueno e ruído. Até à data os programas de conservação de conservação auditiva ocupacional não tomaram em consideração as exposições químicas, sejam estas ocupacionais ou não e é neste sentido que este projeto também se desenvolveu. Mesmo não existindo certeza científica, até à data, relativamente a que valores de exposição implicam perda auditiva, num contexto ocupacional em que exista este tipo de exposição, esta deve ser monitorizada e controlada e os trabalhadores sujeitos a vigilância da sua saúde.

Este estudo de investigação permitirá: (1) a inclusão dos trabalhadores da empresa de recauchutagem de pneus, caso estejam expostos a altas concentrações ocupacionais de tolueno, em programas de conservação auditiva, independentemente da sua exposição ao ruído e (2) a criação de programas de vigilância na saúde desses colaboradores para uma deteção precoce de qualquer distúrbio.

Uma vez detetada a perda auditiva neste processo de investigação ou em projetos futuros, as medidas de intervenção serão direcionadas para controlar o desenvolvimento do dano tendo em conta o fator de risco associado.

As referências bibliográficas citadas relativamente à perda auditiva ocupacional causada pelo tolueno podem ser enriquecidas com este estudo relativamente ao NOAEL (nível sem efeitos adversos).

Este projeto de estudo permitirá apurar o nível de exposição média para o tolueno na zona de aplicação de cola que se deduz que será significativamente superior à zona de inspeção inicial.

A concentração de tolueno, a duração da exposição e todas as interações com os restantes fatores como os individuais, genéticos e exposição ocupacional ao ruído, de acordo com os autores analisados em bibliografia, poderão mostrar alguns efeitos significativos sobre os limiares auditivos. Caso não sejam detetados no presente estudo danos na capacidade auditiva, este facto pode ser justificado pela própria duração do estudo (12 meses) que pode ser insuficiente para a avaliação de danos mas também pelo próprio valor de concentração do agente químico, o tolueno, no ar ambiente que não é suscetível de originar danos.

Caso a avaliação do ruído seja superior a 85 dB(A) mesmo com atenuação dos protetores auriculares provavelmente será demonstrado um efeito significativo do ruído sobre a capacidade auditiva, visto que a eficácia do mesmos será também avaliada (DL n.º 182/2006 de 6 de Setembro).

O fator tempo poderá demonstrar efeitos significativos isto denota que poderá existir mudança geral nos limiares auditivos durante o ano de estudo.

Os resultados serão com certeza significativos e distintos para os diferentes grupos, dependendo da concentração do tolueno, intensidade do ruído, a concentração de tolueno x duração da exposição, intensidade do ruído x duração da exposição.

Caso se identifiquem diferenças nos limiares auditivos apurados, poderá ser possível determinar o efeito que o tolueno provoca, assim como o efeito do ruído.

4. CONCLUSÃO

A exposição combinada de tolueno e ruído poderá estar associada com mudanças significativas na capacidade auditiva provavelmente superiores às do grupo exposto apenas ao ruído.

Tendo em conta a temática abordada, certamente mais estudos e pesquisas são necessários para determinar a relação dose/efeito e para identificar a metodologia mais adequada para a avaliação da exposição ocupacional do tolueno, ruído e perda auditiva.

No entanto, numa atitude proactiva, em contexto ocupacional, caso exista exposição ao ruído e ao tolueno, a intervenção para a higiene, segurança e saúde no trabalho deve ter em conta ambos os fatores de risco.

5. REFERÊNCIAS

- Campbel, K.C.M. (2007). *Pharmacology and Ototoxicity for Audiologists*. Estados Unidos da América.
- Centers for Disease Control and Prevention, (2011). *HIPPURIC ACID in urine*. Recuperado a Novembro 2011 a partir de www.cdc.gov/niosh/docs/2003-154/pdfs/8300.pdf.
- Decreto-Lei n.º 182/2006, de 6 de Setembro.
- Departamento de Engenharia Civil. (2009). *Física das Construções*. Trabalho apresentado à Escola Superior de Engenharia do Instituto Politécnico de Tomar, Tomar.
- Morata, T.C.; Fiorini, A.C.; Fischer, F.M.; Colacioppo, S.; Wallingford, K.M.; Krieq, E.F.; Dunn, D.E.; Gozzoli, L.; Padrão, M.A. & Cesar, C.L. (1997). Toluene-induced hearing loss among rotogravure printing workers. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 23:289-98.
- Morata, T.C.; Nylén, P.; Johnson, A.C. & Dunn, D.E. (1995). Auditory and vestibular functions after single or combined exposure to toluene: a review. *Archives of Toxicology*, 69:431-443.

Riscos ocupacionais em piscinas públicas

Occupational hazards in public swimming pools

Cristina Santos¹, Esmeralda Santos²

¹Escola Superior de Tecnologia da Saude de Coimbra, Portugal; ²UCS Condeixa-a-Nova, Portugal

ABSTRACT

The search for pools to sports, recreational and therapeutic activities have suffered a gradual increase, at which various institutions, public or private, have attempted to respond to this request by placing at the disposal of prospective users a large number of swimming pools. However, several issues arise as to its quality, structural characteristics and operating conditions. All of these situations, potential dangers in terms of Public Health, alia-if a legal framework of restricted scope. According to the World Health Organization, the main aim of occupational health services is the promotion of working conditions to ensure the highest degree of quality of life at work, protecting the health of workers, promoting the physical, mental and social well-being, preventing and controlling accidents and illnesses by reducing risk conditions. The Normative Circular n° 14 DA of 21.08.2009 management of health came to establish the health surveillance Program. In this sense, the program is being applied in public pools in the country, developed by the public health Units of the groupings of health centres. This study on development in a municipality of the central part of the country, with the support, training institutions, officials of the Department of environmental health at the school of health technology. The target population consists of 2 public pools covered. The objectives of this study are the evaluation of the main risks to the health of users and workers arising from exposure during 10 years. Are also objectives of the study the promotion of the health and safety of users and workers in pools. The risk assessment was done through the analysis of microbiological laboratory results and physico-chemical obtained in the course of health surveillance the quality of recreational waters. The source of water is the public network in both tanks. The tank is sporty and the tank B is for learning and recreation, according to the classification given by the National Council for Quality n° 23/93. The tank is mostly used by children and the elderly. In the tank the 91 samples were collected for microbiological and physico-chemical analysis 27. In the tank B, 89 samples were collected for microbiological analysis and 25 for physicochemical analyses. We conclude that there is a risk of infections, and that it is imperative to carry out preventive maintenance operations and strict control, with regular frequency. Stresses the importance of the implementation of risk management plans, evaluating in detail its characteristics, in order to establish appropriate measures of prevention and control.

KEYWORDS: Swimming pool; Disease; Prevention; Occupational Health; Workers

1. INTRODUÇÃO

O conceito atual de piscina refere que a mesma corresponde a uma “parte ou um conjunto de construções e instalações que inclua um ou mais tanques artificiais destinados a natação, lazer ou outras práticas relacionadas”. Face à grande diversidade de usos atribuídos a piscinas (tais como recreativas, formativas ou desportivas), tem sido diversas as classificações propostas (Pedroso et al., 2003).

A classificação que se apresenta de seguida resulta da compilação de propostas formuladas por vários organismos nacionais Conselho Nacional de Qualidade (CNQ) e internacionais como a Organização Mundial da Saúde (OMS). Existem quatro critérios para a classificação de piscina: coberta (inclui um ou mais planos de água para banhos (tanques), integrada numa construção coberta por uma estrutura fixa ou móvel); descoberta (inclui uma ou mais áreas de plano de água (tanques) para banhos construídos ao ar livre); combinada (comporta tanques ao ar livre e tanques cobertos, utilizáveis em simultâneo); convertível (comporta um ou mais tanques artificiais cujos elementos da envolvente ambiental permitam que as atividades se desenvolvam ao ar livre ou em espaço coberto, em função das condições atmosféricas existentes) (CNQ, 1993).

A utilização de piscinas, enquanto fator de promoção da saúde, é também um local onde são identificados perigos para a saúde. Um aspeto que não deve ser negligenciado relaciona-se com o facto de, independentemente de uma atividade física regular constituir uma reconhecida medida de promoção da saúde, e neste sentido, a natação ser preferida por uma considerável porção de pessoas, têm surgido dados recentes que sugerem que esta prática poderá ter, em alguns casos, efeitos indesejáveis no sistema respiratório dos banhistas.

De facto, por razões óbvias de segurança microbiológica, a água das piscinas tem que ser sujeita a desinfecção (Barwick et al, 2000). Para efetivar a desinfecção, o procedimento mais comum é a coloração, com recurso ao cloro ou produtos derivados do cloro, como desinfetantes. Na generalidade das intervenções humanas e tecnológicas, o uso de cloro (ou de produtos a base de cloro) para a desinfecção da água dos tanques pode ter consequências nefastas, em particular, a formação e consequente presença de compostos no ar, sobretudo, no ar interior de piscinas cobertas e fracamente ventiladas. Os compostos, vulgarmente designados como subprodutos da desinfecção, resultam das interações entre o cloro utilizado para a desinfecção da água e a matéria orgânica presente na água.

Os utentes de piscinas e os diversos grupos profissionais que aí desempenham actividades em diferentes postos de trabalho poderão estar sujeitos a diferentes e variados perigos que são classificados nos seguintes grupos: Perigos físicos/acidentes (afogamento, lesões, acidentes por queda ou perda de equilíbrio, cortes e outras lesões contundentes);

Perigos biológicos (vírus, bactérias, protozoários e fungos); Perigos químicos (agentes adicionados para tratamentos de águas, agentes introduzidos pelos banhistas (WHO, 2000).

Este estudo tem como objetivos a avaliação dos principais riscos para a saúde, de utentes e trabalhadores, decorrentes da exposição, durante 10 anos e também, a promoção da saúde e da segurança dos utilizadores e dos trabalhadores em piscinas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo em desenvolvimento num concelho na zona centro do país. A amostra foi constituída por dois tanques de piscinas públicas cobertas. A avaliação dos riscos foi feita através da análise dos resultados laboratoriais microbiológicos e físico-químicos obtidos no decurso da vigilância sanitária da qualidade das águas recreativas. A origem da água é da rede pública em ambos os tanques. O tanque A é desportivo e o tanque B é de aprendizagem e recreio, de acordo com a classificação dada pela Diretiva CNQ n.º 23/93. O tanque B é maioritariamente utilizado por crianças e idosos. No tanque A foram recolhidas 91 amostras para análises microbiológicas e 27 para análises físico-químicas. No tanque B foram recolhidas 89 amostras para análises microbiológicas e 25 para análises físico-químicas. Para medição do cloro residual livre e do pH foi utilizado um fotómetro de marca Lovibond Photometer PC22 e os reagentes DPD1 e Phenol red. Para medição da temperatura foi utilizado o termómetro da marca Checktemp1 Hanna. As análises foram efetuadas de acordo com os seguintes métodos analíticos: - Quantificação de microrganismos cultiváveis a 37°C (ISSO 6222:1999); Bactérias coliformes e E. coli (MI-ISO 9308-1:2000); Enterococos (ISO 7899-2:2000); Pseudomonas aeruginosa (HPA NSM W6:2007); Total de estafilococos e estafilococos produtores de coagulase (NP4343:1998); Condutividade (SMEWW2510); Cloretos (eletrometria); Oxidabilidade (oxidação-volumetria).

3. RESULTADOS / DISCUSSÃO

A origem da água é da rede pública em ambos os tanques. O tanque A é desportivo e o tanque B é de aprendizagem e recreio, de acordo com a classificação dada pela Diretiva CNQ n.º 23/93. O tanque B é maioritariamente utilizado por crianças e idosos. No tanque A foram recolhidas 91 amostras para análises microbiológicas e 27 para análises físico-químicas. No tanque B foram recolhidas 89 amostras para análises microbiológicas e 25 para análises físico-químicas.

Tabela 1 – Valores paramétricos determinados no momento das colheitas

Ano	N.º colheitas		Cloro livre (mg/l)				pH				Temperatura (°C)			
	A	B	A		B		A		B		A		B	
			V. Min.	V. Máx.	V. Min.	V. Máx.	V. Min.	V. Máx.	V. Min.	V. Máx.	V. Min.	V. Máx.	V. Min.	V. Máx.
2006	5	5	1,05	1,84	0,75	2,16	7,54	8,03	6,96	7,81	26,2	27,8	28,3	30,9
2007	2	2	0,59	2,2	0,67	1,23	7,56	7,78	7,16	7,6	25,7	28	17,2	30,6
2008	3	2	0,79	2,31	0,36	2,35	7,33	8,09	7,12	7,88	27,2	28,8	29,2	31,1
2009	2	2	1,29	2,96	0,79	2,93	7,34	7,56	7,21	7,54	27,6	29,9	29,4	31,1
2010	4	4	1,17	2,13	0,27	4,44	7,35	8	6,86	7,96	27,4	27,9	29,8	30,1
2011	2	2	0,73	1,93	0,47	3,26	7,03	7,7	7,12	7,77	26,6	27,9	28,5	30
2012	0	0	0,82	2,29	0,49	3,49	6,69	7,30	6,87	7,80	27	30,2	27,6	30,2
2013	0	0	0,65	1,99	0,16	5,19	6,92	7,39	6,9	7,95	27,7	29,5	30	30,3
2014	5	4	0,92	1,55	0,55	3,25	7,07	7,5	6,9	7,94	26,8	28,2	29,9	30,3
2015	4	4	0,8	2,29	0,01	4,61	6,76	7,65	6,63	7,75	27,3	28,3	29,8	30,4
Totais	27	25	0,59	2,96	0,01	5,19	6,69	8,09	6,63	7,95	25,7	30,2	17,2	30,4

Na Tabela 1, pode-se verificar que os valores de cloro no tanque A oscilaram entre 0,8 e 2,29 mg/l enquanto no tanque B oscilam entre 0,01 e 5,19 mg/l. No tanque B, verificou-se maiores oscilações nos valores de cloro comparativamente ao tanque A. Os valores de temperatura no tanque A oscilam entre 25,7°C e 30,2°C. No tanque B entre 17,2°C e 30,4°C. Em ambos os tanques a temperatura recomendada na CNQ 23/93 é de 24 a 26°C para o tanque A (tanques desportivos) e 26 a 28°C para o tanque B (tanques de aprendizagem). Quanto ao pH, nos tanques observaram-se valores inferiores a 6,9, sendo este o valor mínimo recomendado pela CNQ 23/93.

Tabela 2 – Colheitas efetuadas e resultados microbiológicos obtidos (UFC/100 ml)

Ano	N.º Colheitas		Microrg. a 37°C		Bactérias coliformes		E. Coli		Enterococos		Pseud. aeruginosa		Total de estafilococos		Estafilococos prod. coagulase	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
2006	11	11	32	126												
2007	4	4	36	22												
2008	7	7	18	>331									77			
2009	5	4	133	614									32	>94		
2010	10	10	10	184		6	6		4		6		64			10
2011	10	10				1							184	>82		

2012	11	11	20	>300				4	46			10		
2013	11	11	18	>300										
2014	11	11	45	>379					10		>80			
2015	11	10		>3033		3	3		1		13	>80		
Totais	91	89												

Conforme a Tabela 2, no tanque A foram detetados *Microrganismos a 37°C* e *Estafilococos*, aparecendo apenas numa análise *Enterococcus*. No tanque B, foram detetados todos os microrganismos pesquisados podendo refletir o tipo de utilizadores (idosos e crianças) e a ineficácia do tratamento.

Tabela 3 – Colheitas efetuadas e resultados físico-químicos obtidos

Ano	N.º colheitas		Condutividade (µS/cm)				Cloretos (mg/l)				Oxidabilidade (mg/l)			
	A	B	A		B		A		B		A		B	
			V. Min.	V. Máx.	V. Min.	V. Máx.	V. Min.	V. Máx.	V. Min.	V. Máx.	V. Min.	V. Máx.	V. Min.	V. Máx.
2006	5	5	864	892	770	940	88,8	220	71	234	1,4	2,4	1,3	3,2
2007	2	2	728	772	900	924	18,8	19,2	45,1	45,9	0,7	0,7	1,8	2
2008	3	2	831	862	964	966	12,4	28,1	27,7	63	0,4	1,2	1,3	2
2009	2	2	836	875	887	929	24,8	26,6	41,7	42,7	0,8	0,9	1,1	2,2
2010	4	4	598	800	815	1509	14,4	41	72,5	361	0,2	1	1,3	3,7
2011	2	2	458	517	1349	1973	41,5	50,5	335,1	571,1	0,5	0,8	2,8	3,3
2012	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2013	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2014	5	4	366	469	469	570	50,6	93,7	66,7	94,4	1	1,8	1,6	4,7
2015	4	4	208	488	210	581	25	166	30	95,7	1,4	2,5	0,8	2,4
Totais	27	25	208	892	210	1973	12,4	220	27,7	571,1	0,2	2,5	0,8	4,7

Relativamente à Tabela 3, os valores de condutividade no tanque B, foram excedidos em 3 análises. Os cloretos no tanque B, foram detetados valores superiores ao recomendado numa análise. Estes valores podem ser devidos mais uma vez, ao tipo de utilizadores.

4. CONCLUSÕES

Pode-se concluir que as piscinas cobertas estão constantemente sujeitas a vários perigos, podendo ser prevenidos ou mesmo eliminados através de uma boa gestão da qualidade da água, sendo a desinfeção essencial para evitar a proliferação de microrganismos. No entanto, se a desinfeção for realizada de forma desapropriada pode também, ser a causa de graves riscos químicos devido ao excesso de cloro juntamente com a matéria orgânica.

Uma vez que a higiene das piscinas é fortemente influenciada pela higiene dos seus utilizadores, será importante prever uma atitude didática, que passa por educar os banhistas sobre todas as normas que devem observadas antes de entrar nos tanques, como por exemplo, o uso de touca e chinelos, circuitos de deslocação destinados aos utilizadores, duche prévio, entre outros. Estes aspetos estão muitas vezes relacionados com a formação e a condição socioeconómica dos utilizadores, faixa etária e tipo de utilizador, fatores que podem ser determinantes na extensão da contaminação da água. O duche prévio e ações de sensibilização aos utentes e pessoal da piscina contribuem positivamente para a melhoria da qualidade da água. É ainda recomendável que indivíduos com gastroenterites não utilizem piscinas durante o período da doença ou, pelo menos, uma semana após o início dos sintomas, para evitar a transmissão da mesma. Estes aspetos deverão ser objeto de uma atenção especial por parte dos gestores das piscinas, devendo ser enquadrados em ações informativas dirigidas aos utilizadores das piscinas e devidamente monitorizado o seu cumprimento por parte dos trabalhadores com funções de vigilância (DGS, 2009).

Em suma é importante a elaboração de programas de prevenção dos riscos profissionais associados aos agentes químicos potencialmente perigosos a que estão expostos os trabalhadores de piscinas cobertas.

5. REFERÊNCIAS

- Barwick RS, Levy DA, Craun GF, Beach MJ, Calderon RL. Surveillance for waterborne disease outbreaks United States, 1997–1998. *Mor Mortal Wkly Rep CDC Surveill Summ* 2000; 49:132
- DGS. (2009). Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho em Piscina. Lisboa: DGS.
- Directiva CNQ N.º 23/93. A qualidade nas Piscinas de Uso Público. Conselho Nacional da Qualidade.
- WHO, Guidelines for safe recreational-water-environment. Volume 2. Swimming pools, spas and similar recreational-water environments. World Health Organization, Geneva, 2000.
- Pedroso MJ, Nogueira JMR. Perigos decorrentes da utilização de piscinas. Centro Regional de Saúde Pública do Norte e Sub-Região de Saúde de Aveiro, Janeiro 2003.

The influence of job rotation on wrist position sense: a preliminary study among assembly workers in a real-life occupational setting

Joana Santos¹, Inês Mesquita², Pedro Monteiro², Rubim Santos², João Santos Baptista³, Mário Vaz⁴

¹Scientific Area of Environmental Health, Research Centre on Health and Environment (CISA) / Activity and Human Movement Study Center (CEMAH), School of Allied Health Technologies, Polytechnic Institute of Porto (ESTSP.IPP), Portugal; ²Activity and Human Movement Study Center (CEMAH), School of Allied Health Technologies, Polytechnic Institute of Porto (ESTSP.IPP), Portugal; ³Research Laboratory on Prevention of Occupational and Environmental Risks, Porto Biomechanics Laboratory (PROA/LABIOMEPE), Faculty of Engineering, University of Porto, Portugal; ⁴Porto Biomechanics Laboratory, Institute of Mechanical Engineering and Industrial Management (LABIOMEPE/INEGI), Faculty of Engineering, University of Porto

ABSTRACT

The effectiveness of job rotation in industrial environment is still controversial, namely during tasks with high functional similarity, as assembly tasks. Thus, the aim of this study was to investigate the influence of job rotation on wrist position sense acuity among experienced assembly workers. Eight healthy assembly workers divided in two groups (four assembly workers performed task rotation and four assembly workers performed tasks with no rotation) participated in this field study. Manifestations of muscle fatigue of wrist flexors and extensors muscles were obtained by surface electromyography during a standardized test contraction, while wrist position sense errors were assessed by electrogoniometry. After a workweek, despite not statistically significant, wrist flexors muscles in the no rotation group showed EMG signs of fatigue. The two groups showed a trend to increase position error for flexion after a workweek. Future research should include a higher number of participants and other techniques to evaluate muscle fatigue and their impact on position sense acuity.

KEYWORDS: job rotation, assembly work, wrist, proprioception

1. INTRODUCTION

Several authors reported that disorders in wrist and hands are associated with repetitive manual work (Hansson et al., 2000; Barr, Barbe, & Clark, 2004). However, work-related musculoskeletal disorders (WMSDs) are a complex condition influenced by other factors such as organizational factors (e.g., design of individual jobs) (Wells, Mathiassen, Medbo, & Winkel, 2007). A recent prospective study focused on finding the risk factors related to work organization for incident carpal tunnel syndrome, revealed that payment on a piecework basis and work pace dependent on automatic rate were associated with this disorder (Petit et al., 2015). Time aspects of work have particular interest in the current time-intensive production systems with strictly standardized assembly procedures at time-balanced station on the assembly-line. Auto components industry is an important cluster of manufacturing in Portugal, aggregating about 200 companies and creating approximately 41 000 direct jobs (AFIA, 2015). Assembly work is frequently used in the automotive industry (Landau et al., 2008) and are characterized by standardized procedures, cycle times less than 30 s, high repetitiveness of movements and low variability (Kilbom, 1994). The exposure to assembly work for extended periods of time without sufficient recovery may lead to acute physiological responses, such as muscle fatigue. This complex phenomena may affected motor control and introduce proprioceptive deficits. The joint position sense is included in the conscious proprioception and is defined as the ability to accurately reproduce a specific joint angle (Hagert, 2010). In a real-life occupational setting, proprioceptive deficits caused by muscle fatigue may be an important initiating factor associated with the occurrence of WRMSDs (Björklund, Crenshaw, Djupsjöbacka, & Johansson, 2000). Ergonomic interventions such as job rotation may increase physical workload variation and has been proposed to minimize injury risk and fatigue in jobs with repetitive tasks (Wells, McFall, & Dickerson, 2010). However, research studies do not consistently support the effectiveness of job rotation against musculoskeletal disorders, as well, as muscle fatigue (Mathiassen, 2006; Santos et al., 2016). Additionally, there are only few studies that investigated the effect of this administrative intervention in real-life occupational settings. Considering the hypothesis that exposure to repetitive work can induce muscle fatigue, and consequently, introduce proprioceptive deficits, this preliminary study investigated the effect of job rotation on wrist position sense acuity among experienced assembly workers.

2. MATERIALS AND METHOD

2.1. Participants

The present field study was conducted in a company that produces mechanical cables for the automotive industry. Eight female healthy volunteers (age: 28.75±4.40 years; stature: 157.50±5.72 cm; weight: 56.64±7.12 kg; body mass index: 22.78±2.33) with a work experience over 12 months and right-handed participated in this study. To evaluate the influence of job rotation, two groups were selected: group 1 (G1) was constituted by four assembly workers rotating between five workstations at two hour intervals (rotation conditions) and group 2 (G2) that was constituted by four workers that worked always in the same workstation (no rotation conditions).

2.2. Work tasks

Participants worked in assembly lines that included different workstations with standardized tasks. All workers adopted standing postures using the upper limbs to place the materials in the equipment and to press the control buttons.

2.3. Experimental procedure and instrumentation

Data were collected before the beginning of the work week (start) on Monday and after the end of the work week (end) on Friday. No considerable differences in the production volumes were observed. On each occasion the participants began by performing a position sense test of the right wrist. A twin-axis Goniometer 110 (Model Biopac TSD130A) was used to measure wrist angular movement and it was fixed as presented in the Figure 1. In these trials, participants sat upright with their feet on the floor, and their knees at 90° (accuracy: $\pm 2^\circ$ measured over a range of $\pm 90^\circ$). Additionally, their shoulders were parallel to the floor and their forearm was flexed (105°) horizontally and supported, with the forearm and wrist in a neutral position. The trials were performed in a seated position with right arm on the chair arm pad, allowing flexion-extension movements about the right wrist joint while keeping the lower arm fixed at 90° of elbow flexion. Participants were blindfolded and, in six trials, moved actively their hand from the reference position (0° of wrist flexion and extension) to the target position (45° of wrist extension and flexion). The magnitude of the position error was evaluate by calculating the absolute error of the joint angle, defined as the absolute difference between the memorized angle and the reproduced angle. Next, the subjects were equipped with recording equipment for electromyography activity (EMG) of flexor carpi radialis muscle (FCR) and extensor carpi radialis muscle (ECR), globally considered wrist flexors and extensors muscles. EMG recordings were performed during maximal voluntary contractions (MVC) and during an isometric test contraction with a duration of 180 s at 15% of the MVC using a hand dynamometer (BIOPAC TSD121C). The disposable Ag-AgCl electrodes were placed according to Mogk & Keir (2003b). In these trials, participants sat upright with their feet on the floor, and their knees at 90°. Additionally, their shoulders were parallel to the floor and their forearm was flexed (105°) horizontally and supported, with the forearm and wrist in a neutral position. EMG-based measures of muscle fatigue were root mean square (RMS) and median frequency (MF). According to several authors fatigue occurs when time domain parameters, such as the mean amplitude and RMS amplitude increase (Larivière, Arsenault, Gravel, Gagnon, & Loisel, 2003), and mean power frequency (MPF) or MF decrease (Balasubramanian, Adalarasu, and Regulapati, 2009). RMS values were normalized to the EMG values measured during the maximal handgrip strength at the start of the week. All data analysis were performed using AcqKnowledge 4.1 for Mac OS X (BIOPAC Systems Inc., Santa Barbara, CA USA). Statistical analyses were performed in SPSS 22.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Wilcoxon signed rank test and Mann-Whitney U-test were performed to verify if there were any differences between EMG parameters and absolute error in each measured moment and between groups, respectively. Statistical significance was accepted at $p < 0.05$.

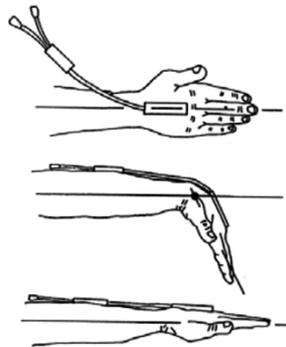


Figure 1 –Wrist: Twin-axis Goniometer 110 mm (Model Biopac TSD130A)

3. RESULTS AND DISCUSSION

The results of EMG of FCR and ECR muscles demonstrated that there is no consistent evidence of EMG manifestations of muscle fatigue over the course of the workweek in the two groups studied. MF values decreased only for FCR muscle in G2, indicating fatigue. However, no significant differences were found between groups ($p > 0.05$). For EMG RMS data, significant differences were found between muscles in each moment ($p < 0.05$). Some factors may have influenced the changes of EMG parameters of muscles under study, such as change of muscle tissue and alterations in the balance of force between synergistic muscles resulting from learning and coordination (Bennie, Ciriello, Johnson, & Dennerlein, 2002) and crosstalk phenomenon (Hansson et al., 2009).

Absolute error increased after a week in the direction of wrist flexion (see Figure 2). G2 had higher absolute error (6.08 ± 4.26) than G1 (4.61 ± 3.14) and G3 (4.92 ± 2.92) for flexion in the initial measurement. However, G1 showed a greater increase in errors after a workweek (7.19 ± 6.78). On the contrary, the absolute errors for extension have a decrease after a week for all groups. Despite the G2 demonstrated higher error than G1, statistical analysis did not reveal any effects of rotation schemes on the exposure groups. Additionally, absolute errors are independent of the moment of evaluation ($p > 0.05$). Small sample size and inter-subject variability may also have influenced the effects of rotation.

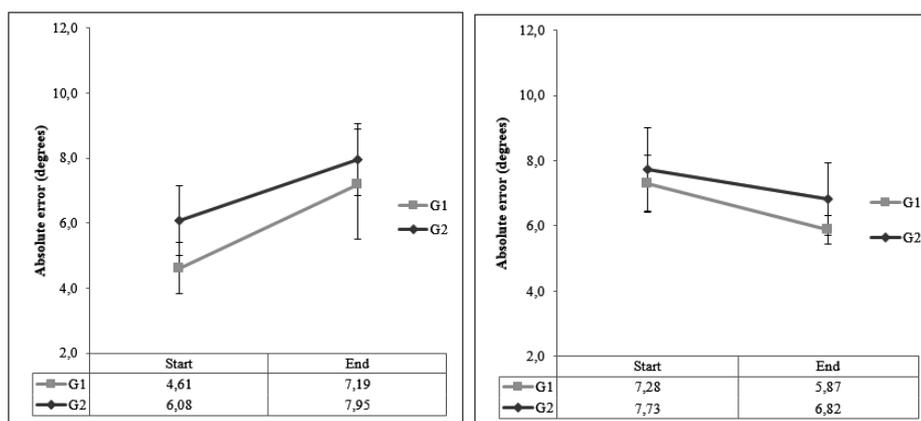


Figure 2 – Absolute errors (degrees) between target and matching positions before work and after a work week for wrist flexion (left) and wrist extension (right) (n=8). Data are expressed as the means \pm standard error of the mean.

4. CONCLUSIONS

The results of the present field study suggest that no significant benefits of job rotation were evident in terms of EMG signs of muscle fatigue and wrist position sense. The effectiveness of job rotation during realistic working tasks have some limitations most likely due to the acyclic nature of the performed tasks, to the constraints associated with the production goals, and even to the individual characteristics of the sample. Future work should include a higher number of participants and other fatigue measurement techniques.

5. REFERENCES

- AFIA. (2015). Indústrias de componentes para automóveis - Estatísticas 2014. Retrieved May 8, 2015, from http://www.afia.pt/index.php?option=com_content&task=view&id=28&Itemid=42&lang=pt_PT.
- Balasubramanian, V., Adalarasu, K., & Regulapati, R. (2009). Comparing dynamic and stationary standing postures in an assembly task. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 39(5), 649–654.
- Barr, A. E., Barbe, M. F., & Clark, B. D. (2004). Work-related musculoskeletal disorders of the hand and wrist: epidemiology, pathophysiology, and sensorimotor changes. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 34(10), 610–627.
- Bennie, K. J., Ciriello, V. M., Johnson, P. W., & Dennerlein, J. T. (2002). Electromyographic activity of the human extensor carpi ulnaris muscle changes with exposure to repetitive ulnar deviation. *European Journal of Applied Physiology*, 88(1-2), 5–12.
- Björklund, M., Crenshaw, A. G., Djupsjöbacka, M., & Johansson, H. (2000). Position sense acuity is diminished following repetitive low-intensity work to fatigue in a simulated occupational setting. *European journal of applied physiology*, 81(5), 361-370.
- Hagert, E. (2010). Proprioception of the Wrist Joint: A Review of Current Concepts and Possible Implications on the Rehabilitation of the Wrist. *Journal of Hand Therapy*, 23(1), 2–17.
- Hansson, G. Å., Balogh, I., Ohlsson, K., Pålsson, B., Rylander, L., & Skerfving, S. (2000). Impact of physical exposure on neck and upper limb disorders in female workers. *Applied Ergonomics*, 31(3), 301–310.
- Hansson, Gert-Åke, Balogh, I., Ohlsson, K., Granqvist, L., ... Skerfving, S. (2009). Physical workload in various types of work: Part I. Wrist and forearm *International Journal of Industrial Ergonomics*, 39 (1), 221-233.
- Landau, K., Rademacher, H., Meschke, H., Winter, G., Schaub, K., Grasmueck, M., ... Schulze, J. (2008). Musculoskeletal disorders in assembly jobs in the automotive industry with special reference to age management aspects. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 38(7-8), 561–576.
- Larivière, C., Arseneault, A. B., Gravel, D., Gagnon, D., & Loisel, P. (2003). Surface electromyography assessment of back muscle intrinsic properties. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 13(4), 305–318.
- Mathiassen, S. E. (2006). Diversity and variation in biomechanical exposure: what is it, and why would we like to know? *Applied Ergonomics*, 37(4), 419-427.
- Mogk, J. P. M., & Keir, P. J. (2003b). The effects of posture on forearm muscle loading during gripping. *Ergonomics*, 46(9), 956–975.
- Petit, A., Ha, C., Bodin, J., Rigouin, P., Descatha, A., Brunet, R., ... Roquelaure, Y. (2015). Risk factors for carpal tunnel syndrome related to the work organization: A prospective surveillance study in a large working population. *Applied Ergonomics*, 47(0), 1–10.
- Santos, J., Baptista, J. S., Monteiro, P. R. R., Miguel, A. S., Santos, R., & Vaz, M. A. P. (2016). The influence of task design on upper limb muscles fatigue during low-load repetitive work: A systematic review. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 52, 78-91.
- Wells, R., Mathiassen, S. E., Medbo, L., & Winkel, J. (2007). Time-A key issue for musculoskeletal health and manufacturing. *Applied Ergonomics*, 38(6), 733–744.
- Wells, R., McFall, K., & Dickerson, C. R. (2010). Task selection for increased mechanical exposure variation: Relevance to job rotation. *Ergonomics*, 53(3), 314-323.

Resíduos da Construção Civil: Uma Questão de Saúde e Segurança no Canteiro de Obra

Waste of Civil Construction: A Issue Health and Safety at Construction Site

Robson Arruda dos Santos¹, Gastão Coêlho de Aquino Filho¹, Bruna Sampaio Matias¹, Francisco Alyson Vieira Braga¹, Cinthya Santos da Silva¹, Pedro Henrique Gomes da Silva²

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Brazil; ²Universidade Federal de Campina Grande, Brazil

ABSTRACT

Two themes are quite currently discussed: safety the work and environmental management. The challenge for companies is to adapt its production in order to meet these demands. Thus, this article presents the results of an extension project of the Federal Institute of Paraíba / Brazil, which aimed to present the topics mentioned simply to construction workers and show the feasibility of the integrated politic of Health Management and Occupational Safety and environmental management. The study was conducted on construction sites in the city of Cajazeiras / Paraíba / Brazil, where the project team organized training / discussions about the topics covered. The target audience includes construction workers, owners / builders and Cooperative of Recyclable Materials. One of the main results was the active participation of workers in discussion and criticism of the building concepts and relate their experiences in safety the work and environmental management. Were visited four construction sites, in all the companies it was possible to form the partnership with the cooperative pickers, which began to collect all the recyclable waste from the construction site. Thus, it was shown that in the same environment, with an integrated team is possible to treat so associated with security politic at work and environmental management at the construction site.

KEYWORDS: Safety and Occupational Health Management, Environmental Management, Civil Construction

1. INTRODUÇÃO

As questões e debates relacionados aos temas “meio ambiente” e “segurança no trabalho” estão sempre em pauta, no ambiente acadêmico e empresarial. Uma definição simples de Impacto ambiental discorre que este está associado à alteração ou efeito ambiental considerado significativo por meio da avaliação do projeto de um determinado empreendimento, podendo ser negativo ou positivo (Bitar & Ortega, 1998); o objetivo de se estudar os impactos ambientais é, principalmente, o de avaliar suas consequências e alterações da qualidade do ambiente após a execução dessas ações.

A Gestão Ambiental e a Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional (SSO), mesmo apresentando abordagens particulares, possuem elementos que se inter-relacionam e devem ser combinados a fim de aperfeiçoar o processo, permitindo uma tomada de decisão que preserve ao mesmo tempo o meio ambiente e a saúde e segurança do trabalhador (SEIFFERT, 2008).

Clarck (2007) discorre que a possibilidade de associação, bem como a ação coordenada entre estes dois escopos de gestão recebe o nome de sinergismo, que tem como objetivo que a soma das partes de cada gestão (Ambiental e SSO) tenha maior efeito que a atuação isolada de cada uma destas.

Nesse pensamento, este trabalho, resultado de um projeto de extensão universitária do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB – Campus Cajazeiras), buscou mostrar a importância da integração dos Sistemas de Gestão Ambiental e SSO na construção civil, com o público alvo: Trabalhadores da construção civil (pedreiros, serventes, carpinteiros), proprietários/gerentes das construtoras e a Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis de Cajazeiras.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho dividiu-se em três etapas, como segue:

1ª Etapa: Neste momento aconteceram as reuniões com o grupo de trabalho (professores orientadores, colaboradores e estudantes extensionistas) para definição do conteúdo a ser repassado nas capacitações, bem como a forma como o conteúdo seria elaborado, visto a necessidade de se atingir um público heterogêneo, em que alguns possuem pouca formação escolar.

2ª Etapa: Neste período foram realizadas as capacitações nos canteiros de obras. A equipe buscou parceria com construtores da cidade, que disponibilizaram um local e horário para que seus funcionários participassem dos encontros. Nestes, o conteúdo de saúde e segurança no trabalho, e resíduos da construção civil eram tratados de forma integrada, mostrando a interação entre os dois assuntos. Em cada canteiro era realizado um encontro, posto que o principal objetivo era despertar para o assunto e discuti-lo, não ministrar um curso.

3ª etapa: Após as capacitações, os construtores eram convidados a firmar parceria com a cooperativa de catadores de materiais recicláveis da cidade de Cajazeiras. Nesta etapa eram realizadas as parcerias para solucionar parte do problema dos resíduos dentro do canteiro de obras.

Em síntese, tem-se:

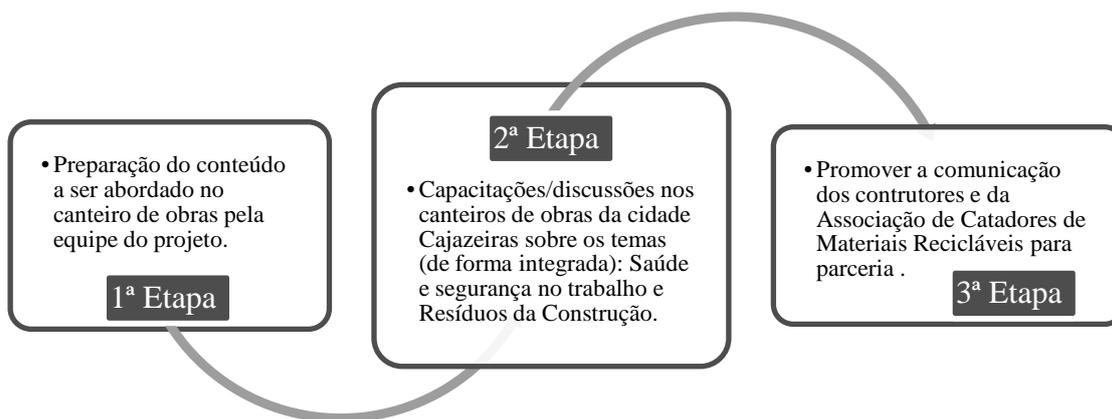


Figura 1 – Resumo das etapas do estudo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O trabalho teve como resultado principal a aquisição de conhecimento por parte dos trabalhadores da construção civil a respeito da destinação correta dos resíduos sólidos e todo o processo que envolve a reciclagem destes, além de métodos que envolvem a diminuição da geração dos resíduos. Outro resultado importante consiste na percepção dos trabalhadores sobre a associação dos resíduos no canteiro de obra com os riscos aos quais estão sujeitos. No momento das capacitações era aberto um momento em que os trabalhadores contribuíam com suas experiências; o quadro 1 resume o resultado das discussões mediadas sobre o assunto: Resíduos x Riscos no ambiente de trabalho.

Quadro 1 – Resíduos x Riscos no ambiente de trabalho – percepção dos trabalhadores.

Resíduos	Riscos Associados
Restos de tijolos, telhas, vidros etc.	Risco de acidente
Sobras das alimentações, águas servidas.	Risco biológico
Sobras de tintas e solventes.	Risco químico

Aproveitava-se ao máximo a troca de experiências entre a equipe do projeto e os trabalhadores, visto que assim traria maior atenção destes para as discussões, pois percebiam o quanto era importante para os pesquisadores do IFPB saberem da sua vivência em obras durante anos de trabalho, tornando-os mais receptivos a novos conceitos, técnicas construtivas, e o mais pontuado: é possível associar o Sistema de Gestão Ambiental ao Sistema de Saúde e Segurança Ocupacional, e instituir uma política integrada.

As figuras 2,3 e 4, mostram algumas das capacitações/discussões realizadas.



Figura 2 - Explicação sobre as classes dos resíduos.



Figura 3 – Finalização de uma capacitação/discussão.



Figura 4 – Exposição sobre Saúde e Segurança Ocupacional.

Em todas as empresas construtoras colaboradoras deste trabalho (4 empresas) a equipe do projeto foi bem recebida. As discussões abordadas foram vistas como educativas pelos trabalhadores, pois esclareceu muitas dúvidas destes na área do meio ambiente e segurança no trabalho.

4. CONCLUSÃO

Esta pesquisa/extensão trouxe benefícios a todas as partes envolvidas:

Os alunos extensionistas – cresceram academicamente e pessoalmente ao passo que realizaram muitas pesquisas sobre os assuntos discutidos no canteiro de obras, desenvolveram uma boa comunicação com os trabalhadores da construção e conseguiram atingir seus objetivos;

Os trabalhadores da construção civil – participaram de forma ativa na construção coletiva de conhecimentos necessários para o desempenho de suas funções com segurança e respeito ao meio ambiente;

Proprietários das construtoras e Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis – a associação entre ambos trouxe benefícios financeiros para todos, e principalmente a resolução de um problema grave de disposição final incorreta dos resíduos da construção, que minimizaram os impactos ambientais.

Por fim, destaca-se o alcance deste trabalho na comunidade, pois os resultados obtidos nos canteiros de obras visitados chegaram ao conhecimento de outros construtores da cidade, que convidaram a equipe para realizar o mesmo trabalho. Assim, o objetivo foi atendido, mostrou-se que de forma simples é possível discutir os temas abordados neste trabalho no ambiente da construção civil.

5. REFERÊNCIAS

- Bitar, O.Y & ORTEGA, R.D. *Gestão Ambiental*. In: OLIVEIRA, A.M.S. & BRITO, S.N.A. (Eds.). *Geologia de Engenharia*. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia (ABGE), 1998. cap. 32, p.499-508.
- Clark, C.R. (2007). *The Synergy of the Commons: Learning and Collective Action in One Case Study Community*. Durham: Duke University.
- Melo, L. A., et al. (2001) *A cultura de segurança como resultado de um processo de liderança eficaz*. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção.
- 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.

Uma Avaliação sobre Acidentes de Trabalho na Construção de Rodovias Brasileiras

An Evaluation on Occupational Accidents in Brazilian Highways Construction

Wellington Santos¹, Marcelo Nóbrega¹, Anna Magdaleno², José Fernandes²

¹UNISUAM, Brazil; ²CEFET/RJ, Brazil

ABSTRACT

The new roads construction in Brazilian territory have provided many studies within engineering. A study about roads work accidents rates related to road construction in Brazil is a subject of significance for Safety and Hygiene at Work. The objective of this study was to evaluate the data from the National Social Security Institute (INSS) and connect it with the DNIT (National Department of Infrastructure and Transport) data. So compare and evaluate these indicators in the road construction sector in reference to the work accident occurred in the country and in the regions is the purpose of our study. The method used in this paper was documentary research based in institutional data bank. The Northeast was the region with the worst performance in relation to others regions and the national average. Moreover, this study also aimed to the foundation of the theoretical study of the sensitivity of the risks that road workers are exposed by carrying out a case study on the incidence of accidents related to the length of road constructed by the workers for 11 years. Finally, this study allowed a critical and realistic way reflect on the safety and health problems to which these workers are exposed.

KEYWORDS: 1.Security 2.Accidents 3.Road 4.Workers

1. INTRODUÇÃO

De acordo com Costa (2009), a indústria da construção civil é uma das que apresenta as piores condições de segurança e um dos maiores índices de acidentes a nível mundial. O Brasil não difere dos índices mundiais, tendo um dos maiores números de acidentes de trabalho ocorrendo na construção civil. Um dos principais responsáveis por esse número está associado ao setor de infraestrutura, especificamente o de construção rodoviária, virtude as obras executadas nas rodovias serem essenciais para garantir a qualidade e segurança das mesmas, seja ao nível do pavimento ou dos equipamentos existentes, mantendo-as assim no padrão correto e necessário.

O modal rodoviário tem sido há anos, a preferência na movimentação de pessoas e bens no Brasil. Na matriz de transporte de cargas, sua participação corresponde a 61%, seguido pelos modais ferroviário (20,7%), aquaviário (13,7%), dutoviário (4,2%) e aéreo (0,4%) (CNT, 2015, p. 9).

Nos últimos anos a construção de novas rodovias em todo território brasileiro proporcionou diversos estudos no âmbito das engenharias, dentre eles Fontenele e Fernandes Júnior (2014) estudaram os efeitos da caracterização do tráfego sobre o desempenho dos pavimentos, a partir da geração de modelos estatísticos baseados no conceito proposto pelo método empírico-mecânico da AASHTO, de espectros de carga por eixo dos veículos comerciais de carga, comparando-os com o conceito de equivalência de carga, desenvolvido a partir do AASHO Road Test.

Sendo assim, este misto de situações tem levado ao aumento dos trabalhos executados nas rodovias e consequentemente a uma maior exposição, dos trabalhadores e condutores, aos riscos deste tipo de trabalho (Silveira, 2010, p. 8). Um estudo sobre os índices de acidentes de trabalho relacionados à construção rodoviária no Brasil e suas respectivas regiões, se tornou um assunto de importância para a Segurança e Higiene do Trabalho.

Costa (2009) ressalta ainda que, as estatísticas comprovam a colocação do Brasil como um dos primeiros no ranking de incidência de doenças ocupacionais e acidentes de trabalho, posição que poderia ser ainda pior se todos os acidentes ocorridos fossem notificados (p.16). Os valores obtidos pelo Ministério da Previdência Social (MPAS) através do Instituto Nacional de Seguro Social (INSS) e juntamente com o Departamento Nacional de Infraestrutura e Transporte (DNIT) não esgotam as análises que podem ser feitas a partir dos dados de ocorrências. Porém, são indispensáveis para determinação de programas de prevenção de acidentes com trabalhadores rodoviários e a consequente melhoria das condições de trabalho dos mesmos quando mensurados a partir da extensão da malha rodoviária nos Estados e no país. Sendo assim, o referido estudo pode indicar em quais regiões do Brasil, os resultados são mais alarmantes, redobrando a atenção nestes locais e apontando a real situação do Brasil em referência aos acidentes de trabalho por extensão de rodovias construídas.

Os estudos relacionados a acidentes de trabalho a partir de banco de dados não são novidades. Exemplos desse tipo de pesquisa são os trabalhos de Arditi, Lee e Polat (2007) que avaliou acidentes em estradas de Illinois no período de 1996 a 2001 e de Ha e Nemeth (1995) que buscou no banco de dados do Ohio Department of Highway Safety acidentes entre os anos de 1982 e 1986.

O objetivo do trabalho foi avaliar os dados estatísticos fornecidos pelo (INSS), onde é possível identificar a incidência de acidentes de trabalho envolvendo trabalhadores na construção de rodovias, comparando com os dados fornecidos pelo (DNIT), que relaciona a extensão de rodovias construídas em quilômetros. Então, comparar e avaliar esses indicadores no setor de construção de estradas em referência ao acidente de trabalho ocorrido no país e nas regiões é o objetivo de nosso estudo. No fim, apontar quais estados e regiões estão acima da média nacional e necessitam de maior atenção por parte das autoridades competentes.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia para o desenvolvimento deste trabalho seguiu as seguintes etapas:

- Revisão bibliográfica: Livros, artigos científicos, teses, dissertações, periódicos (revistas, jornais, dados estatísticos etc.) dos assuntos pertinentes e relacionados ao tema;
- Coleta de dados: Órgãos Públicos (Ministério da Previdência Social e Ministério dos Transportes);
- Tratamento e Análise dos dados.

O tipo de pesquisa deste trabalho é a pesquisa documental com base em documentos (banco de dados) que não receberam tratamento de análise e síntese. (I. E. Santos, 2015, p.184);

Foi quantificado o Índice de Acidentes de Trabalho por Quilômetro de Rodovia Construída (I), a partir dos dados anteriormente fornecidos pelo (DNIT) e (INSS). Obteve-se através da divisão dos valores referentes ao Número de Acidentes de Trabalho Ocorridos Anualmente (N) e Extensão em Quilômetro de Rodovias Construídas Anualmente (S), conforme a equação (W. V. A. Santos, 2015, p.29):

Equação 1: Índice de Acidentes de Trabalho por Quilômetro de Rodovia Construída (I)

$$I = \frac{N}{S}$$

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As figuras 1 a 5 mostra os gráficos com os índices de acidentes por quilômetro de rodovia construída agrupado por região brasileira em comparação com a média nacional.

Os estados da região nordeste (NE) caracterizam-se por apresentar uma elevado índice de acidentes por quilômetro, quando há obra de construção relacionada à extensão de rodovias. Essa região figura por 9 anos acima da média nacional, tendo médias abaixo somente nos anos de 2002 e 2009. A região Norte (N) também ficou durante 9 anos acima da média nacional, porém os anos em que a média ficou abaixo do patamar nacional foram 2006 e 2010.

A região Centro-Oeste (CO) figurou 7 anos acima da média do Brasil nos anos de 2002, 2003, 2004, 2005, 2008, 2011 e 2012. A região sudeste (SE) apresentou média maior que o país durante 5 anos, e por fim a região sul (S) superou a faixa nacional somente nos anos de 2004, 2005 e 2009.

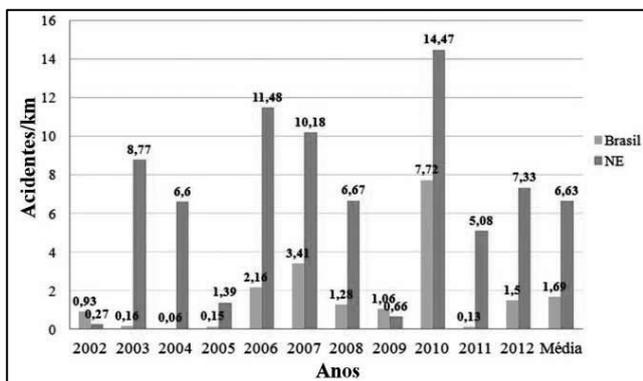


Figura 1: Comparação do Índice de Acidentes região NE x Brasil

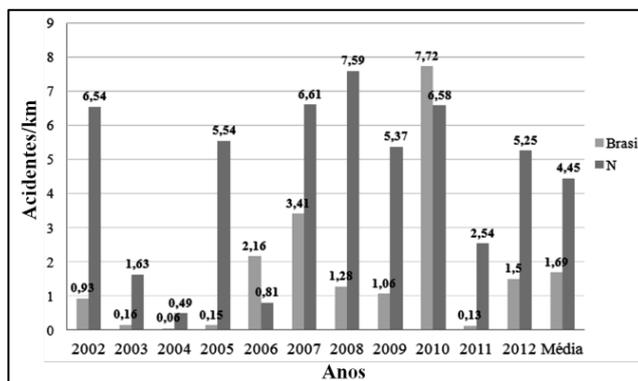


Figura 2: Comparação do Índice de Acidentes região N x Brasil

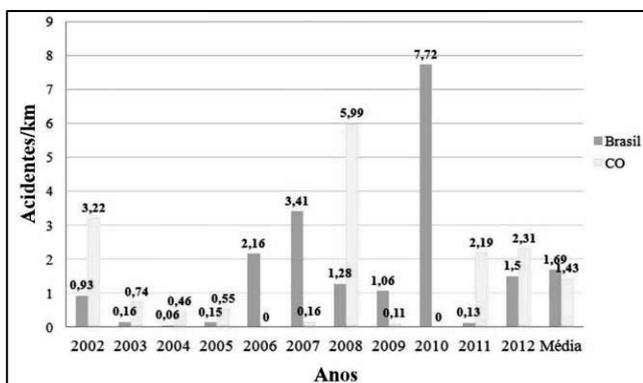


Figura 3: Comparação do Índice de Acidentes região CO x Brasil

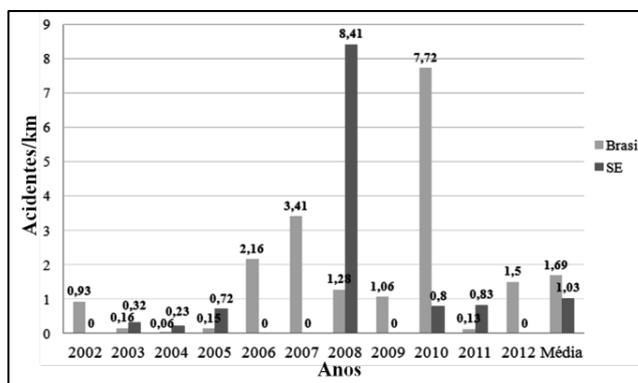


Figura 4: Comparação do Índice de Acidentes região SE x Brasil

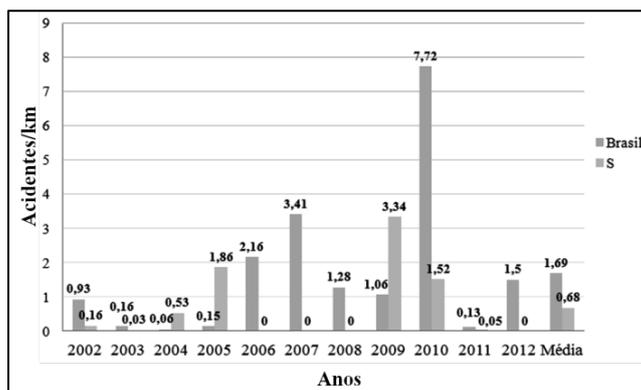


Figura 5: Comparação do Índice de Acidentes região S x Brasil

4. CONCLUSÕES

Ao analisarmos as regiões em comparação com o índice nacional, observamos que a região sudeste só não está melhor classificada que a região sul, porém encontra-se muito aquém do norte e nordeste, que apresenta um quadro preocupante no que se refere aos índices de acidente de trabalho por quilômetro construído de rodovias. Este último ainda consegue pior, virtude o mesmo liderar essa estatística negativa por 7 anos e ficar acima da média nacional juntamente com a região norte por 9 anos ao longo dos 11 anos estudados.

Conclui-se que, a abordagem do assunto segurança do trabalho durante a fase de construção efetiva de rodovias nos estados e regiões do país no período de 2002 a 2012, apresenta um quadro tão preocupante quanto aos diversos estudos que tratam a segurança do trabalho na construção civil de uma maneira generalizada.

Finalmente, o estudo pretende, em oportunidade posterior, relacionar os dados nacionais com dados de outros países. Essa comparação terá como objetivo o posicionamento do Brasil frente a outras realidades.

5. REFERENCES

- Arditi, D., Lee, D., Polar, G., *Fatal accidents in nighttime vs. daytime highway construction work zones*. Journal of Safety Research, v.38, i.4, p. 399-405. (2007).
- Confederação Nacional do Transporte. Pesquisa CNT de Rodovias 2015: Relatório Gerencial. – Brasília: CNT: SEST: SENAT (2015).
- Costa, A. T. (2009) Indicadores de Acidentes de Trabalho em Obras da Construção Civil no Brasil e na Bahia. (Monografia). Universidade Estadual de Feira de Santana. Feira de Santana-BA.
- Fontenele, H. B., Fernandes Júnior, J. L., *O Efeito da Caracterização do Tráfego no Desempenho do Pavimento Flexível* Ciência & Engenharia, v. 23, n. 1, p. 09 – 16. (2014).
- Ha, T-J.; Nemeth, Z.A. *Detailed study of accident experience in construction and maintenance zones*. Transportation Research Record, v. 1509 (86 p.), pp. 38-45. (1995).
- Ministério da Previdência Social: Banco de dados. Disponível em: <http://www.previdencia.gov.br>. Acesso em: 02 agosto 2015.
- Ministério dos Transportes: Banco de dados. Disponível em: <http://www.transportes.gov.br>. Acesso em: 05 agosto 2015.
- Santos, I.E., (2015). *Manual de Métodos e Técnicas de Pesquisa Científica*. Niterói-RJ: Ed. Impetus.
- Santos, W.V.A., (2015) Uma avaliação do cenário atual sobre os acidentes de Trabalho na Construção de Rodovias Brasileiras. (Trabalho de Conclusão de Curso). CentroUniversitário Augusto Motta. Rio de Janeiro-RJ.
- Silveira, F. R. P., (2010) Trabalhos em Rodovias sem Interrupção de Tráfego. Segurança no Trabalho vs Segurança Rodoviária. (Dissertação de Mestrado) Universidade do Porto. Porto.

Avaliação dos desperdícios alimentares em Jardins de Infância

Evaluation of food waste in kindergartens

Rita Seco¹, Cristina Santos¹, João Paulo Figueiredo¹, Ana Ferreira¹

¹Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra, Portugal

ABSTRACT

Food is considered a vital factor and a major determinant of health. It must have a wide range of nutrients essential to the growth and development of human beings. In recent years, the World Health Organization and many other Portuguese organizations have shown concern with the quality of meals served in schools. For the evaluation of food waste and children's satisfaction in the kindergartens, an analytical observational study was developed with a descriptive and correlational level II, being a non-probability sample and sampling technique for convenience. The target population consisted of 46 children, between four and five years old in three kindergartens of the country's central region, particularly in Coimbra. The assessment of food waste was made by weighing the leftovers and debris, assessing the satisfaction of children face the meal served by a questionnaire made children and was also rated the most pleasant food for children. In kindergarten A in average weekly waste amounts to 4.90% of the meals, while the waste in kindergarten B is 13.90% and in C 3.14%. These figures are normal for kindergarten A and C, in which the percentage of meal waste is reduced. In kindergarten B, the weekly rate is higher than recommended, which may mean that meals are being neither well prepared, nor cooked according to the satisfaction of children. According to these results the adoption of new strategies is paramount in designing menus and promoting cafeteria meals to reduce food waste and to increase the children's satisfaction.

KEYWORDS: Children; Children's satisfaction; Food; Food Waste

1. INTRODUÇÃO

A alimentação é considerada um fator vital e um dos principais determinantes da saúde. Deve ser possuidora de uma vasta gama de nutrientes essenciais ao crescimento e desenvolvimento do ser humano (Loureiro, 2004; Almeida, 2012). A história da alimentação começa muito cedo, logo desde a pré-história, na qual o homem sentia a necessidade de ser nómada em busca de água e alimentos. Com a ajuda da civilização, o homem perde o instinto pura caça e passa a procurar alimentos com características especiais e que sejam mais agradáveis (Campos, 2010).

Os primeiros anos de vida das crianças são essenciais para o seu desenvolvimento cognitivo, tendo por isso a alimentação um papel importante e fundamental. A qualidade e quantidade de alimentos ingerida nesta fase, bem como os hábitos e rotinas criados são fatores educativos determinantes para um padrão de alimentação (Faquim, 2012).

Assim, torna-se imperativo e essencial uma adequada ingestão de alimentos com bom valor nutricional, a fim de garantir o crescimento, desenvolvimento e o rendimento escolar das crianças. Os desequilíbrios alimentares, quer por carência ou por excesso, levam a um aumento de determinadas patologias (Campos, 2010; Figueira, 2012).

Os desperdícios alimentares são considerados um grave problema a nível mundial. Cerca de um terço dos alimentos produzidos todos os anos no mundo para consumo humano, aproximadamente 1,3 mil milhões de toneladas, são perdidos ou desperdiçados. Na Europa uma quantidade cada vez maior de alimentos saudáveis e em condições comestíveis – de acordo com algumas estimativas até 50% – é perdida ao longo de todos os elos da cadeia agroalimentar tornando-se desperdícios. Segundo os dados alarmantes divulgados pela FAO, existem atualmente 925 milhões de pessoas no mundo em risco de subnutrição (APA, 2015). Todos os dias, em restaurantes nacionais, são desperdiçados cerca de 50 mil refeições. Anualmente são deitados fora um milhão de toneladas de alimentos, sendo que 27% dessas perdas são hortícolas (Oliveira, 2014). O Parlamento Europeu apelou para uma ação coletiva imediata de redução para metade dos desperdícios alimentares até 2025, sendo que a Comissão Europeia objetiva esta redução até 2020. A alimentação é uma prioridade no "Roteiro para um recurso eficiente na Europa", exigindo assim um esforço concertado de toda a cadeia de abastecimento alimentar (Council, 2014). Números chocantes mas que nos leva a pensar, onde estará realmente a falha? Será na confeção/elaboração ou na qualidade? A qualidade e a quantidade de géneros alimentícios ingeridos em meio escolar têm um impacto significativo na saúde e bem-estar das crianças. A maioria passa grande parte do seu dia nas creches, infantários ou escolas, tendo por isso os refeitórios escolares um papel muito importante. Estes devem ser capazes de oferecer uma refeição saudável, equilibrada e segura, capaz de ir ao encontro das necessidades nutricionais dos mais pequenos (Baptista, 2006). Na verdade, a qualidade das refeições servidas em meio escolar podem afetar a quantidade de desperdícios alimentares existentes. Estes, poderão refletir falhas na confeção, elaboração, elaboração de ementas, inadequação de porções servidas, ou até mesmo satisfação alimentar. É necessário contabilizar os desperdícios alimentares e estudá-los em função da preferência alimentar das crianças e do grau de satisfação, para garantir um equilíbrio alimentar e emocional (Loureiro, 2004; Campos, 2010; Figueira, 2012). Na Europa, existem mais de cem iniciativas para reduzir a acumulação de resíduos alimentares. As estratégias incluem a sensibilização através de campanhas, formação, informação, medindo o desperdício e melhorando a logística. No entanto, a atividade é recente e a avaliação limitada (Council, 2012).

Os objetivos do trabalho de investigação basearam-se na avaliação da quantidade de desperdício alimentar e na sua análise de acordo com a preferência alimentar e o grau de satisfação das crianças dos jardins de infância de Coimbra.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo em questão realizou-se em três Jardins de Infância na zona centro, entre Janeiro e Fevereiro de 2015. O Jardim de Infância (JI) A e B localizam-se no centro da cidade, e o C na periferia. A amostra do estudo foi constituída por 46 crianças, entre os quatro e os cinco anos de idade. A faixa-etária escolhida deveu-se ao facto de estarem em idade pré-primária e ser mais fácil a compreensão do estudo em causa. No JI A a amostra foi de 18 crianças, no JI B 16 crianças e no JI C 14 crianças. O estudo desenvolvido foi do tipo observacional analítico, com um nível II descritivo-correlacional, sendo a amostra não probabilística e a técnica de amostragem por conveniência.

Para a recolha de dados para análise estatística foi pedida autorização a todos os Diretores das instituições na qual o estudo se desenvolveu. Todos estes, bem como educadoras de infância e crianças foram informados do que era pretendido com o estudo. Foi assegurada a confidencialidade e anonimato do estudo, pois os dados foram trabalhados apenas em termos académicos. Para avaliação dos desperdícios alimentares e da satisfação das crianças foram utilizados suportes de trabalho como as medições da quantidade servida e dos restos alimentares, inquérito de satisfação alimentar face à refeição disponibilizada e inquérito de satisfação face aos gostos pessoais de cada criança. As medições foram realizadas durante 5 dias consecutivos, em cada um dos JI. Para a recolha de dados da medição da refeição distribuída e contabilização dos respetivos desperdícios alimentares (restos) foram utilizadas as balanças disponibilizadas por cada JI. Os valores obtidos resultam do peso das refeições (peso de todos os alimentos confeccionados em kg, excluindo o peso dos recipientes) e do peso dos restos (o que sobra nos pratos após o término da refeição) e foram escritos numa tabela. O peso das sobras não foi contabilizado, na medida em que as refeições eram produzidas para todo o infantário e a nossa população eram apenas as crianças de 4 e 5 anos. O cálculo da percentagem de restos foi efetuado através do indicador de restos: $\text{Indicador de Restos (\%)} = (\text{Peso dos restos} / \text{Peso da refeição Distribuída}) \times 100$.

Na recolha dos valores das pesagens dos restos foram utilizados os seguintes materiais: balança, saco para colocar os resíduos provenientes dos pratos das crianças e equipamento de proteção individual (touca, bata, proteção para os pés e luvas). Durante os 5 dias foram tiradas fotografias à refeição disponibilizada às crianças de cada JI, para posteriormente aplicar o inquérito de satisfação alimentar. Foi pedido a cada criança participante no estudo que, após observação das imagens da alimentação indicasse qual das refeições mais gostou. Posteriormente, a essas mesmas crianças foi pedido que desenhassem, numa folha fornecida com o desenho dois pratos quais os alimentos que mais ou menos gostavam de comer às principais refeições (almoço/jantar). Conseguimos desta forma avaliar a satisfação alimentar das crianças, quer face ao que lhes é disponibilizado durante esta semana no infantário, quer face aos gostos pessoais.

Em termos estatísticos, o tratamento de dados foi realizado com recurso ao software IBM SPSS statistics 20 e a avaliação e análise das variáveis em estudo com base nos seguintes testes: Teste de Welch, Teste do Qui-Quadrado, Teste t-Student, Teste Exacto de Fisher e Teste Games-Howell. A interpretação destes foi realizada com base no nível de significância $p\text{-value} = 0,05$, num intervalo de confiança de 95% para um erro máximo até 5%. Quando o $p\text{-value} \leq 0,05$ observam-se diferenças ou associações significativas entre as variáveis em estudo, mas quando o $p\text{-value} > 0,05$ não se observam diferenças ou associações significativas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na pesquisa bibliográfica realizada não foram encontrados valores de referência para avaliar e comparar os desperdícios alimentares quanto ao índice de restos quando a população-alvo são crianças, mas segundo alguns autores os restos deverão ser muito próximos de zero. Contudo, e à semelhança do que acontece com outros estudos, o valor de referência utilizado será o recomendado para a população adulta saudável (10%). Quaisquer valores acima do referido mostram que a ementa não é adequada à população-alvo (Campos, 2004; Figueira, 2012). Tal como referido acima, quando os alimentos são bem preparados e confeccionados parte-se do princípio que a quantidade de restos é sensivelmente zero, pois existe satisfação total por parte das crianças. Isto porque, segundo alguns estudos o controlo do índice de restos reflete diretamente a qualidade das refeições e satisfação do consumidor. Através da análise dos resultados obtidos pode-se verificar que existe, em relação à quantidade desperdiçada, uma grande variabilidade de valores à segunda-feira. O JI B desperdiça 13,90% da refeição que é distribuída, um valor sensivelmente elevado tendo em conta que o recomendado para uma população adulta é de apenas de 10%. Relativamente ao último dia da semana, sexta-feira, a quantidade desperdiçada é reduzida face aos restantes dias. Estes factos podem dever-se à insatisfação das crianças face à refeição que lhes é disponibilizada naquele dia. Mais, a diferença entre a quantidade desperdiçada na sexta-feira em relação à segunda-feira é de 0,095 kg. Os manipuladores de alimentos em conjunto com os responsáveis pelos JI devem planear as refeições de forma constante e diária, com o intuito de minimizar o desperdício existente em cada um.

Como já foi referido anteriormente os hábitos alimentares podem ser fatores influenciadores de desperdícios e terão influência na avaliação da qualidade da refeição. No caso das crianças dos JI, verificou-se que, em média, a maioria não gosta do tipo de alimentação disponibilizada, independentemente do dia da semana em questão ou do tipo de prato. Contudo é à terça-feira e à quarta-feira que a refeição é insatisfatória para as crianças, mostrando por isso que, em média, nestes dias o índice de restos é maior. Segundo alguns autores, os pratos confeccionados com peixe são os mais preferidos pelas crianças, o que é demonstrado neste estudo, pois apenas 14,8% das 108 respostas dizem preferir este tipo de prato face aos 24,6% das 122 respostas que dizem preferir carne. Assim, a influência do método de confeção na quantidade de desperdícios alimentares está de acordo com o referido por outros autores que demonstraram que a forma como se prepara um alimento influencia a satisfação das crianças e a quantidade de restos referente a esse alimento (Figueira, 2012). Neste estudo observou-se que a quantidade de desperdícios era maior quando a refeição disponibilizada era peixe e as crianças não ficavam satisfeitas. As que afirmavam estar insatisfeitas com a comida

desperdiçavam mais, em média, do que as satisfeitas. Contudo, e contrariamente ao esperado, quando a refeição era de carne e as crianças estavam satisfeitas a quantidade de desperdícios também era elevada. Ou seja, em média, as crianças satisfeitas com este prato desperdiçam mais do que as outras. Nos 3 JI estudados a quantidade desperdiçada em cada foi variável, contudo conseguiu-se observar que, em média o JI A desperdiça menos quando comparado com o B e desperdiça mais quando comparado com o C. O JI C, no estudo desenvolvido, revelou ser o que menos quantidade desperdiça. Este facto pode dever-se à boa confeção da comida por parte dos manipuladores de alimentos ou à refeição disponibilizada às crianças, uma vez que em dois dias da semana não houve qualquer percentagem de restos. Como referido anteriormente, as escolas têm um papel bastante importante, pois a estas é incumbida a formação de gerações que a médio prazo poderão inverter o padrão de saúde atual. São o local por excelência para desenvolver a Educação Alimentar em cooperação com as famílias. Cabe por isso às escolas planear refeições, não só equilibradas do ponto de vista nutricional, mas também agradáveis e apelativas. Isto para que a criança possa receber uma alimentação saudável estando satisfeita com a mesma. Estudou-se por isso o gosto pessoal das crianças dos 3 JI de Coimbra, no qual se observou que a grande maioria prefere alimentos como o bacon e as batatas-fritas, em detrimento de alimentos como o polvo que são os menos prediletos pelas mesmas. Este facto pode estar relacionado com a grande oferta em termos de restaurantes de fast-food existente no nosso país, cuja publicidade aos mesmos é atrativa para os mais novos. Estes alimentos como se sabe contêm valores excessivos de açúcar, de gordura e de energia, não se enquadrando no que é preconizado em termos de uma alimentação racional e equilibrada.

4. CONCLUSÕES

Educar os jovens ou crianças provocando uma mudança na valorização de práticas saudáveis e desprestigiando hábitos prejudiciais para a saúde é uma responsabilidade social. Cabe o mesmo a elementos como pais, educadores de infância, professores e outros (Loureiro, 2004). O presente estudo pretendeu avaliar a quantidade de desperdícios alimentares existente em JI, bem como a satisfação face às refeições e face aos gostos pessoais. Em média, o JI A desperdiça semanalmente 4,90% das suas refeições, enquanto que o JI B desperdiça 13,90% e o C 3,14 %. No JI A e C a percentagem de refeição desperdiçada é reduzida. No JI B a percentagem semanal é superior ao recomendado, o que pode significar que as refeições não estão a ser bem confecionadas, nem de acordo com a satisfação das crianças. São alguns os fatores influenciadores de rejeição da ementa, tais como o método de confeção e o ambiente existente no refeitório durante a hora de almoço (campos, 2011). Neste estudo, podemos concluir que o método de confeção pode ser um fator influenciador da quantidade desperdiçada ou da satisfação alimentar das crianças, na medida em que independentemente da refeição ser carne ou peixe, a grande maioria das crianças não está satisfeita. A oferta de refeições variadas e adaptadas à população-alvo deverá ser incentivada junto das entidades encarregues do seu fornecimento. É de notar que a insatisfação das crianças face às características sensoriais da refeição leva a um aumento dos desperdícios alimentares (Figueira, 2012). O papel dos refeitórios escolares como modelos de padrões alimentares saudáveis e adequados, não só para as crianças ou jovens em idade escolar, mas também para as famílias, contribuem para uma melhoria dos seus hábitos alimentares, através da estrutura das ementas e dos alimentos servidos (16). Assim, considera-se necessária a adoção de novas estratégias na elaboração de ementas e promoção do refeitório dos JI, com vista a diminuir o desperdício alimentar e fundamentalmente a aumentar a satisfação das crianças. Destaca-se a necessidade de medidas corretivas como supervisor técnico habilitado (nutricionista) para gerir a unidade e elaborar as ementas, formação dos funcionários responsáveis pelas quantidades servidas de modo a tornarem também os pratos mais apelativos, pesquisas de preferências e hábitos alimentares de crianças, entre outras. Para que as direções dos JI, bem como os funcionários responsáveis pela cantina possam ter noção da quantidade de alimentos desperdiçados sugere-se que realizem regularmente a pesagem dos mesmos, tendo em atenção qual o tipo de alimento mais rejeitado. Assim conseguem fazer uma melhor gestão dos alimentos que vão confecionar. Os JI devem desenvolver ações de sensibilização para os pais, encarregados de educação, funcionários, entre outros, a fim de os alertar para a importância da alimentação em fase pré-escolar e dos benefícios da redução do desperdício alimentar. Estas ações melhorariam a qualidade e a quantidade de géneros alimentícios ingeridos em meio escolar e em casa.

5. REFERÊNCIAS

- Abdulganio, M. (2013). Avaliação do Desperdício Alimentar em Famílias Residentes em Portugal. Universidade Aberta.
- Almeida, N. (2012). Índice de rejeito de merenda escolar em creches municipais de garanhuns-pe. Faculdade do Vale do Ipojuca.
- APA. (2015) Redução do Desperdício Alimentar [Internet]. 2015. P. 1. Available from: <http://www.apambiente.pt/index.php?Ref=16&subref=84&sub2ref=106&sub3ref=273>
- Campos V. (2010). Estudo dos desperdícios alimentares em meio escolar. Universidade do Porto.
- Council EFI. (2012). Como minimizar o desperdício Alimentar [Internet]. P. 1. Available from: <http://www.eufic.org/article/pt/artid/How-to-minimise-food-waste>
- Faquim N, Oliveira T, Spinelli M. Porcionamento. (2012). Consumo e Desperdício em um Restaurante Escolar. Revista Univap. Universidade do Vale do Paraíba.
- Figueira J. (2012). Influência da satisfação com as refeições escolares no desperdício alimentar , em crianças do 4o ano de escolaridade. Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto.
- Loureiro I. (2004). A importância da educação alimentar : o papel das escolas promotoras de saúde.
- Oliveira L.(2014). Guerra ao desperdício. Visão [Internet]. Available from: www.visao.sapo.pt

The impact of work shift on psychosocial risks: a case study

Andrea Seixas¹, Tânia Ferreira², Manuela Vieira Silva¹ and Matilde A. Rodrigues¹

¹Department of Environmental Health, Research Centre on Health and Environment, School of Allied Health Technology of Polytechnic Institute of Porto, Vila Nova de Gaia, Portugal; ²Inapal Metal S.A., Portugal

ABSTRACT

The present study aims to analyse the impact of the work shift in the prevalence of Burnout syndrome, anxiety, depression and stress. This study was conducted in a metal-mechanic industry, covering a total of 175 workers of the production sector, spread over three shifts (morning, afternoon and night). The Burnout syndrome was assessed by the Shirom-Melamed Burnout Measure and the anxiety, depression and stress were measured through the Depression Anxiety Stress Scales (DASS). Results showed that while workers experienced a low level of Burnout and stress, they were found to exhibit higher levels of anxiety and depression. Against expectations, morning shift presented higher levels of psychosocial risks. However, no significant differences were found between the three shifts. These results can be explained by several factors such the age of the workers, years of work or type of employment contract. This study emphasizes the need to implement measures to reduce workers' exposure in the morning shift.

KEYWORDS: Anxiety; Burnout syndrome, Depression, Psychosocial risks, Stress; Work shift

1. INTRODUCTION

The work environment has undergone significant changes during recent years. In Portugal these changes have been highlighted due to the economic crisis, including an increase in weekly working hours, changes in work schedules, temporary work, increase workload and time pressure for workers, among others. These changes have contributed to the increase of psychosocial risks (Loureiro et al., 2014). According to the Eurofound and EU-OSHA (2014) psychosocial risks “arise from poor work design, organization and management, as well as a poor social context of work, and they may result in negative psychosocial, physical and social outcomes”. In fact, work schedule is an important factor of the work context that can lead to psychosocial risks, mainly in what regards to shift work, night work, long and unsociable working hours or rotating shifts (Eurofound and EU-OSHA, 2014).

The results of the 5th European Working Conditions Survey report showed that shift work is carried out by 17% of workers and 18% reported working in the night shift (Eurofound, 2012). Although the benefits of this type of work, such as competitiveness and productivity, there are important negative consequences for the workers that do their job under these schedules. Some studies suggest that work shift is related to the disruption of human biological rhythms that could negatively affect the sleep quantity and quality and contribute to absence of family life, loss of relationships and social activities (Costa, 2010; Boivin and Bordeau, 2014). These factors can contribute to the increase of psychosocial risks such as stress, anxiety, Burnout syndrome and depression. In fact, some studies point to an increase of psychosocial risks in night workers compared to daytime workers (Bara and Arber, 2009; Wisetborisut et al., 2014). However, the effects of this type of work in the incidence of psychosocial risks are still not well characterized and other work shifts can also be related to these risks. In view of this, this study aims to analyse the impact of the work shift in the prevalence of Burnout syndrome, anxiety, depression and stress.

2. MATERIALS AND METHOD

2.1. Sample

This study was conducted in a sheet metal industry located in the North of Portugal. A total of 191 workers that operate in three different 8 hours work shifts were included in the study: shift 1 between 6 a.m. and 2 p.m.; shift 2 between 2 p.m. and 10 p.m.; shift 3 between 10 p.m. and 6 a.m. (night shift).

2.2. Instruments

A questionnaire was developed and applied for the analysis of the prevalence of Burnout syndrome, anxiety, depression and stress. The first part of the questionnaire included questions for workers' sociodemographic and professional characterization such as age, gender, years of work in the present shift, existence of a second job, type of employment contract. The second part of the questionnaire was composed by different scales to measure the psychosocial risks under analysis. The Burnout syndrome was assessed through the Shirom-Melamed Burnout scale developed by Shirom and Melamed (2006) and adapted for Portuguese language by Gomes (2012). This scale measures the level of the Burnout syndrome through 14 items assessed by a 7 point Likert scale (1=never; 7=always). The value 5 (sometimes) was assumed as a cut-off in the Likert scale, to be used as an indicator of high levels of Burnout. The Cronbach's alpha for this scale was 0.92 in the present study. The depression, anxiety and stress were measured through the Depression Anxiety Stress Scales (DASS) developed by Lovibond and Lovibond (1995) and adapted for Portuguese language by Ribeiro et al. (2004). The scale has a total of 21 items, seven for each subscale and uses a Likert scale ranging from 0 to 3 (0=did not apply to me at all; 3=applied to me very much or most of the time). The risk level for the three subscales was computed and classified according the DASS manual as: normal, mild, moderate, severe and very severe. In the present study, the Cronbach's alpha scores for the depression, anxiety and stress subscales were 0.87, 0.81 and 0.80, respectively.

The questionnaire was given to the workers by the research team and the aim of the study was explained to each of them. The workers completed the questionnaire at the end of the shift and delivered them to the responsible researcher.

2.3 Data Analysis

SPSS version 22 was used for the statistical analyses. Kruskal Wallis Test was used to analyse differences between the three shifts and Mann-Whitney Test was used to analyse differences in psychosocial risks according nominal variables (gender, type of employment contract and second job). Significance level was set at 5% ($p < 0.05$).

3. RESULTS AND DISCUSSION

The majority of the workers considered for this study were males (58.4%) and aged 40.7 yrs (SD = 10.4 yrs). Most of respondents had permanent employment contracts (72.2%) and only 5.8% had functions in other companies. Through the analysis of respondents' distribution by work shift, results showed that in the shift 3 (10 p.m. to 6 a.m.) only worked males, which were the younger employees and the latest contracted ones by the company (Table 1).

Table 1 – Demographic and professional characteristics of the each shift

	Shift 1 (n=79)	Shift 2 (n=62)	Shift 3 (n=34)	Total (n=175)
Gender (%)				
Male	47.4	49.2	100.0	58.4
Female	52.6	50.8	0.0	41.6
Age (years), M (SD)	41.5 (9.3)	40.7 (9.5)	38.8 (13.8)	40.7 (10.4)
Years of work in the company, M (SD)	9.5 (7.4)	8.6 (9.5)	4.7 (3.2)	8.3 (7.9)
Type of contract (%)				
Permanent	82.1	70.5	54.5	72.7
Temporary	17.9	29.5	45.5	27.3
Years of work in the shift, M (SD)	8.0 (7.7)	6.6 (5.7)	4.1 (3.4)	6.7 (6.5)
Second job (%)				
Yes	7.8	6.6	0.0	5.8
No	92.2	93.4	100.0	94.2

M – Mean; SD – Standard Deviation

Results from Figure 1 show that the analysed workers experience low levels of Burnout syndrome. Only in the work shift 1 (6 a.m. to 2 p.m) high levels of Burnout were observed, but in a small percentage of workers (2.5%). These results are in line with other studies in other industries, such as forest industry (Ahola *et al.*, 2009), where a low prevalence of Burnout were identified. In fact, this syndrome is more prevalent in professions that deal with public assistance and where workers are at high risk for emotional exhaustion, particularly workers linked to health care and education (Coelho, 2010).

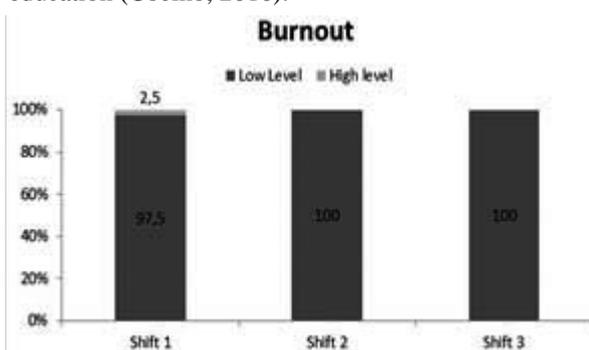


Figure 1 – Burnout levels by work shift

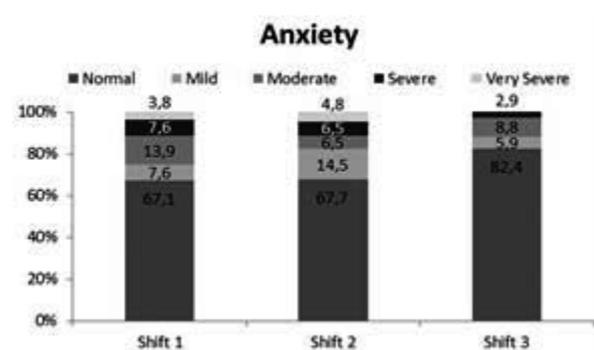


Figure 2 – Anxiety levels by work shift

Regarding to depression, anxiety and stress, higher risk levels were found for the second subscale. Very severe levels were identified in shift 1 and shift 2 (Figure 2). The stress levels were in general low (Figure 3); however, in shift 1, severe levels for 5.1% of workers were identified.

According the obtained results, in general, higher levels of psychosocial risks were found in the morning work shift (shift 1) and lower in the night work shift (shift 3). However, no significant differences were found between the three work shifts (Burnout: $X^2=2.44$, $P>0.05$; anxiety: $X^2=3.21$, $P>0.05$; depression: $X^2=0.92$, $p>0.05$; and stress: $X^2=2.07$, $p>0.05$). The higher levels of psychosocial risks found for shift 1 can be explained by several factors such as the workers' age and years of work at the company, which were higher between the workers of this work shift, type of employment contract, where most of them were permanent workers, the gender, as well as the presence of high work

demands and low task control, when compared with the other work shift of the same company. In fact, when workers were grouped, significant differences were found in relation to age and gender for Burnout (age: $X^2=10.914$, $p<0.05$; gender: $U=2831.000$, $p<0.05$), years of work in the shift for stress ($X^2=10.926$, $p<0.05$), years of work at the company for stress ($X^2=15.065$, $p<0.05$), depression ($X^2=13.432$, $p<0.05$) and Burnout ($X^2=9.630$, $p<0.05$) and type of employment contract for stress ($U=1761.000$, $p<0.001$), depression ($U=1916.000$, $p<0.001$) and Burnout ($U=1807.500$, $p<0.001$). Higher levels of psychosocial risks were identified in the oldest workers, in the ones that work along more years at the work shift and at the company, in workers with permanent contract and in the females. Effectively, some studies showed that symptoms of Burnout are more frequent in older people and females (Ahola *et al.*, 2008). The workers with permanent contract present higher levels of psychosocial risks due to the longer time that they work at the company and higher age. On the other hand these results can be explained by the higher responsibilities that these workers have.

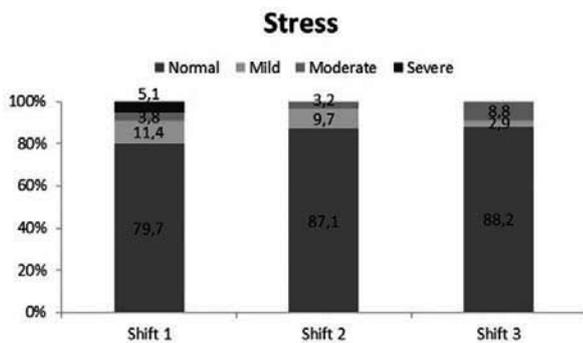


Figure 3 – Stress levels by work shift

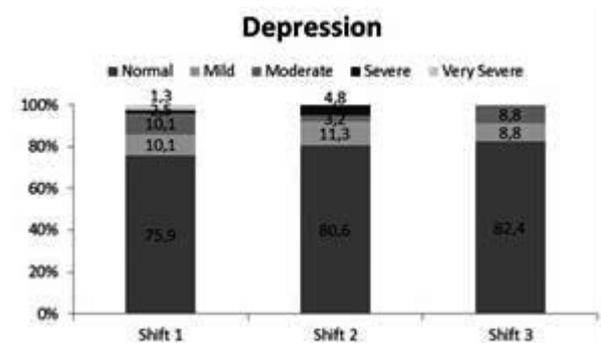


Figure 4 – Depression levels by work shift

4. CONCLUSIONS

This study showed that, in general, the workers of shift 1 experienced higher levels of psychosocial risks, emphasizing the importance to implement risk reduction measures. Factors related to workers age and gender, type of employment contract, years of work in the shift or at the company were found to play an important role in its prevalence. However, work demands and task control can also be important factors.

5. REFERENCES

- Ahola, K., Honkonen, T., Virtanen, M., Aromaa, A., & Lönnqvist, J. (2008). Burnout in relation to age in the adult working population. *Journal of occupational health*, 50(4), 362-365.
- Ahola, K., Toppinen-Tanner, S., Huhtanen, P., Koskinen, A., & Väänänen, A. (2009). Occupational burnout and chronic work disability: An eight-year cohort study on pensioning among Finnish forest industry workers. *Journal of affective disorders*, 115(1), 150-159.
- Bara, A. C., & Arber, S. (2009). Working shifts and mental health—findings from the British Household Panel Survey (1995-2005). *Scandinavian journal of work, environment & health*, 361-367.
- Boivin, D. B., and Boudreau, P. (2014). Impacts of shift work on sleep and circadian rhythms. *Pathologie Biologie*, 62(5), 292-301.
- Coelho, J. A. (2010). *Prevenção de Riscos Psicossociais no trabalho em Hospitais*. 1ª Edição, Edições Universidade Fernando Pessoa. Porto.
- Costa, G. (2010). Shift work and health: current problems and preventive actions. *Safety and health at Work*, 1(2), 112-123.
- Eurofound (2012). *Fifth European Working Conditions Survey*. Luxembourg. Publications Office of the European Union.
- Eurofound and EU-OSHA (2014). *Psychosocial Risks in Europe: Prevalence and Strategies for Prevention*. Luxembourg. Publications Office of the European Union.
- Gomes, A. R. (2012). *Medida de "Burnout" de Shirom- Melamed (MBSM)*. Relatório técnico não publicado. Braga: Escola de Psicologia, Universidade do Minho.
- Loureiro, I.F., Vale, C., Rodrigues, M. & Azevedo, R. (2014). Can the external environment affect the occupational safety conditions and unsafety behaviours? In Arezes, P., *et al.* (eds.) (2014). *Occupational Safety and Hygiene*. Pp. 423-427. CRC Press, Taylor & Francis: London, ISBN: 978-00144-2
- Lovibond, P., & Lovibond, S. (1995). The structure of negative emotional states: Comparison of the depression anxiety stress scales (DASS) with the Beck Depression and Anxiety Inventories. *Behaviour Research and Therapy*, 33(3), 335-343.
- Ribeiro, J. L. P., Honrado, A. A. J. D., & Leal, I. P. (2004). Contribuição para o estudo da adaptação portuguesa das escalas de ansiedade, depressão e stress (EADS) de 21 itens de Lovibond e Lovibond. *Psicologia, Saúde & Doenças*, 2004, 5 (2), 229-239
- Shirom, A., & Melamed, S. (2006). A comparison of the construct validity of two burnout measures in two groups of professionals. *International Journal of Stress Management* 13(2), 176-200.
- Wisetborisut, A., Angkurawaranon, C., Jiraporncharoen, W., Uaphanthasath, R., e Wiwatanadate, P. (2014). Shift work and burnout among health care workers. *Occupational Medicine*, 64(4), 279-286.

Avaliação de Riscos Psicossociais na Manutenção da Esquadra 502 – Caso de Estudo para Operadores de Cabine

Evaluation of Psychosocial Risks of the 502 Squadron's Maintenance – Case Study for Flight Deck Operators

Carla Sequeira¹, Miguel Corticeiro Neves²

¹Força Aérea Portuguesa, Portugal; ²Inspecção-Geral da Força Aérea, ESTeSC, Portugal

ABSTRACT

Currently, the psychosocial risks thematic is recognized as one of the greatest challenges for occupational health and safety, as they are able to lead to serious deterioration of mental and physical workers health causing significant consequences for organizations and as a consequence for society. The occupational safety and health legislation confers a central place of the risks assessment in preventive approaches. This study aimed at evaluating psychosocial risks in the maintenance 502 squad, OC strand. Such assessment was taken by Copenhagen psychosocial questionnaire II (COPSOQII). The processing of data resulting from COPSOQ II was performed using SPSS (Statistical Package for Social Sciences). Participated in this research 21 Flight Deck Operator, aged between 25 and 55 years. The analysis of psychometric characteristics was made using the internal consistency coefficient Cronbach's alpha. Internal consistency values range from a minimum ($\alpha = 0.600$), a minimum weak but acceptable, and a maximum ($\alpha = 0.873$).

Results from a small sample, since the universe is 37 booth operators, allowed only identify some risks present and some consequences of exposure to psychosocial risks, not giving us information on how to intervene more adequately taking into account all labour context and complexity of missions. In future research will be relevant that take a more comprehensive approach than merely explanatory, focused on workers' perspectives, and understanding the characteristics and work context in order to better understand situations and later to intervene appropriately.

KEYWORDS: Psychosocial Risks; Cabin operator; COPSOQ; Safety and health at work; Aircraft

1. INTRODUÇÃO

As mudanças significativas ocorridas no mundo do trabalho, no que diz respeito à natureza dos trabalhadores, do trabalho, das condições de trabalho e da vida profissional estão relacionadas com factores como a globalização, as novas tecnologias de informação, a crise económica e a subsequente recessão (OSHA.EUROPA, 2007; PRIMA-EF, 2008a; PRIMA-EF, 2008b). No meio militar, a evolução, a falta de pessoal, a prontidão imediata, a redução de regalias e o aumento de tempo de serviço, entre outros factores, contribuem para um visível desgaste. Este trabalho visa salientar as eventuais consequências de toda esta constante transformação reflectida na Manutenção da Esquadra 502, efectuando uma avaliação de Riscos Psicossociais (RPS), de modo a que seja reconhecido que a saúde e bem-estar ocupacional é factor a ter em conta quando se procura um bom ambiente laboral. Sendo o local de estudo uma manutenção de aeronaves, é essencial para a sua missão que todas as tarefas ocorram em segurança, que todos os profissionais estejam cientes dos riscos que correm ao viverem diariamente sob vários tipos de pressão e que se tomem medidas preventivas, para que se consiga melhorar e/ou prevenir possíveis situações de desgaste ou eventuais acidentes.

O C-295M é uma aeronave sofisticada e extremamente versátil. Para cumprir qualquer tipo de operação, conta com operacionais de várias áreas: pilotos, operadores de vigilância marítima, navegadores e Operadores de Cabine (OC). Em cada missão, estão presentes dois OC: um eletroaviónico e outro eletromecânico. Os OC não só fazem parte da tripulação, para auxiliar em qualquer tipo de missão e de avaria, como também fazem parte da equipa de manutenção, quando em terra. Os OC são, actualmente, um total de 37 elementos, sendo 16 eletroaviónicos e 21 eletromecânicos. Com o reduzido número de profissionais e com a diversidade de missões da Esquadra, nem sempre se encontra satisfação e motivação reflectidas no rosto daqueles, embora todo o trabalho seja realizado e as missões efectuadas com sucesso. Esta constatação levou ao desenvolvimento deste trabalho.

2. MATERIAIS E METODOLOGIA

De acordo com os autores da versão original, a versão curta e a média incluem apenas as dimensões psicossociais com evidência epidemiológica de relação com a saúde (Kristen *et al*, 2005; Fristensen & Borg, 2003). Efectivamente, este instrumento cobre a maior diversidade possível de dimensões psicossociais que possam existir no mundo do trabalho actual, pelo que, deste modo, o COPSOQ pode ser utilizado em qualquer tipo de trabalho. Neste caso, foi utilizada a versão curta do COPSOQ II. Trata-se de um instrumento de auto-avaliação que utiliza, para todos os itens, uma escala de *Likert* com cinco pontos. A versão utilizada neste estudo foi a portuguesa (Silva, 2012), com base no *booklet* cedido pelo Professor Silva, da Universidade de Aveiro. Relativamente à escolha desta versão (curta), resultou do facto de esta incluir somente dimensões psicossociais com evidência epidemiológica de relação com a saúde, visando uma autoavaliação dos trabalhadores, e por ser a mais aplicável em locais de trabalho com um número reduzido de indivíduos. Complementarmente, foi empregue um questionário para avaliar características sociodemográficas dos inquiridos.

A população alvo engloba todos os elementos que satisfazem os critérios de selecção definidos: ser militar na Manutenção da Esquadra 502 e ser OC. Tanto o questionário sociodemográfico como o COPSOQ foram

disponibilizados *online* e enviado o *link* para os endereços electrónicos dos indivíduos em estudo. Desta forma, os indivíduos tiveram a confidencialidade que lhes é devida para o preenchimento pessoal e voluntário dos questionários. Após a aplicação dos questionários, procedeu-se ao tratamento estatístico dos dados recolhidos, através do programa SPSS. A análise estatística envolveu medidas de estatística descritiva e de estatística inferencial.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de consistência interna foi feita com recurso ao coeficiente de consistência interna *Alfa* de *Cronbach*. Os valores de consistência interna variaram entre um mínimo de $\alpha=0,600$ (fraco mas aceitável) na subescala Relações Sociais e Liderança e um máximo de $\alpha=0,873$ (bom) na subescala Valores no Local de Trabalho (Tabela 1).

Tabela 1 – Consistência Interna

	<i>Alfa</i> de <i>Cronbach</i>	Nº de itens
Exigências laborais	,645	6
Organização trabalho e conteúdo	,622	6
Relações sociais e liderança	,600	8
Interface trabalho/indivíduo	,799	4
Valores no local de trabalho	,873	5
Personalidade	-	1
Saúde e bem-estar	,641	7
Comportamentos ofensivos	,782	4

Foi possível, assim, determinar quais os factores de risco mais significativos na amostra: Conflito Trabalho/Família e Justiça e Respeito, em que 57,1% dos sujeitos da nossa amostra foram categorizados como estando em situação de risco, seguidos das Exigências Quantitativas do Trabalho e Saúde, com o valor de 52,4%.

A Figura 1 apresenta os resultados gerais da aplicação do COPSQ, através da divisão das pontuações em tercís. Estes tercís são interpretados através do impacto para a saúde que a exposição que a determinada dimensão representa.

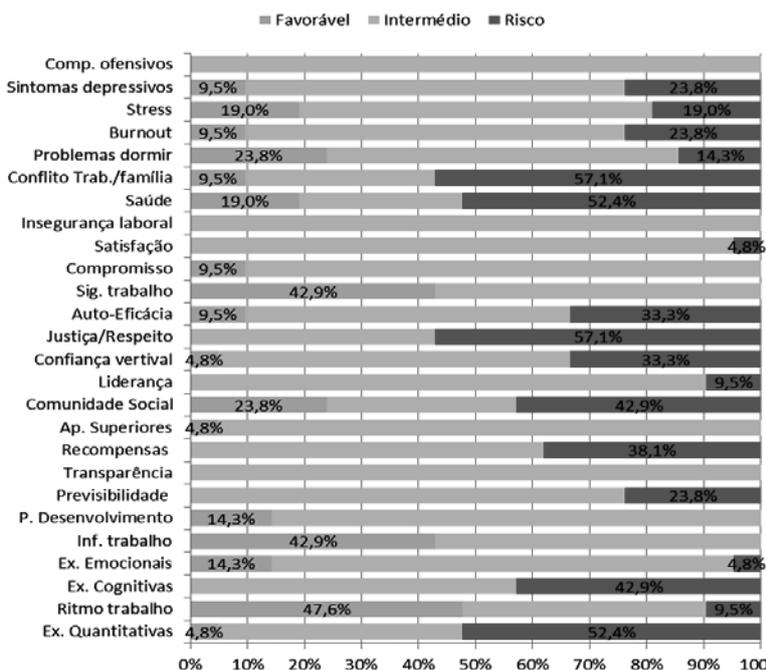


Figura 1 – Tercís das subescalas da versão curta portuguesa do COPSQ aplicados à amostra

Quando se compara os factores de avaliação com a idade dos indivíduos, encontra-se apenas uma diferença significativa no factor Exigência Quantitativa, $Z = -1,971$, $p=0,061$, em que os sujeitos com mais de 35 anos consideram que o seu trabalho é mais exigente, comparativamente com os mais novos (3,41 vs 2,95).

Relativamente à dimensão Exigências Emocionais, considera-se que o resultado obtido para esta dimensão, a nível de risco, é baixo, o que poderá significar que os indivíduos, na grande maioria, não sentem que o seu trabalho os coloque em situações emocionalmente perturbadoras e que os problemas dos outros e do trabalho afectam de forma negativa a sua vida e as suas emoções.

Para a dimensão Insegurança Laboral, o valor de risco também é baixo. Embora Portugal esteja a passar por uma crise socioeconómica, a realidade laboral dos inquiridos, que pertencem aos quadros permanentes da Força Aérea Portuguesa, é diferente da população civil. A dimensão Comportamentos Ofensivos, em que a percentagem de risco é de zero, demonstra que existe uma boa relação entre os trabalhadores e justifica-se também por não se estar em guerra e por não haver contacto directo com a população.

Por outro lado, surgem valores preocupantes, valores considerados de risco, nomeadamente os apurados na dimensão Conflito Trabalho/Família, onde os trabalhadores sentem que o trabalho lhes exige muita energia e tempo, acabando por afectar negativamente a vida privada.

Outro valor de risco encontra-se na dimensão Justiça/Respeito, com 57,1%, em que os trabalhadores sentem que, em relação à sua chefia directa, não são tratados de forma justa, sentem que a distribuição de trabalho não é feita da melhor forma e que a resolução de eventuais conflitos também não é gerida da melhor maneira. Porém, o item que mais se evidencia é o facto de estes indivíduos sentirem que não são reconhecidos e apreciados pelo trabalho que fazem. A dimensão Exigências Cognitivas apresenta, igualmente, um valor considerável, visto ser um trabalho que exige uma atenção constante por parte dos trabalhadores, exigindo também que tomem decisões, por vezes difíceis.

As Exigências Quantitativas, com uma percentagem de risco de 52,4%, são uma dimensão bastante sentida pelos inquiridos, visto existir uma elevada carga de trabalho e o número de trabalhadores ser reduzido para a quantidade de tarefas e sentirem não ter tempo para completar todas as tarefas do seu trabalho.

Na dimensão Saúde, os resultados apresentam valores moderados a tender para o alto, salientando-se aqui algumas mazelas derivadas do contexto laboral (verificadas no terreno), nomeadamente lesões a nível muscular e ósseo.

4. CONCLUSÕES

Relativamente ao presente estudo, tenta-se reflectir sobre uma temática muito pertinente: os RPS presentes numa Manutenção de aeronaves. Em projectos futuros, deverão ser usadas, como complemento, metodologias qualitativas em combinação com as quantitativas, para que se possa intervir na origem do problema. Não é suficiente quantificar ou identificar um determinado risco, é fundamental identificar e compreender o que está na origem desse risco, e de que forma os trabalhadores percebem sua exposição a este tipo de riscos.

Devem ser assinaladas algumas limitações ao estudo, como é o caso do número reduzido da amostra final e a pouca variação desta.

Tendo em conta os objetivos deste estudo, pode-se afirmar que os fatores de risco mais evidenciados pelos militares da Manutenção da Esquadra 502 foram as Exigências Cognitivas, as Exigências Quantitativas, a Saúde, o Conflito Trabalho/Família e a Justiça/Respeito, dando-se maior enfoque à dimensão Conflito Trabalho/Família, com um valor de risco de 57,1%.

Ao identificar-se os factores de RPS no local de trabalho, é possível desenvolver estratégias com o objetivo de minimizar estes riscos, através de uma intervenção da saúde ocupacional e na organização do trabalho, de forma a promover a satisfação, a saúde e o bem-estar dos indivíduos, aumentando, desta forma, a qualidade dos serviços. Deste modo, deve-se fomentar o investimento em políticas preventivas, através de programas de educação e de informação, de medidas de suporte organizacional, de prevenção e de reabilitação.

Serão necessários mais estudos, em que se procure obter uma amostra maior para confirmar, ou não, os resultados obtidos para as qualidades psicométricas do COPSOQ II para este caso, tendo em conta que este e os outros necessários estudos deverão ser replicados em diferentes áreas de manutenção, nos diferentes ramos da aeronáutica, e não apenas na Força Aérea Portuguesa, para que possam ser obtidos dados que permitam comparações e formulação de linhas de acção específicas.

5. AGRADECIMENTOS

A S. Ex^a o Sr. General Chefe do Estado-Maior da Força Aérea, por ter autorizado a realização deste estudo.

6. REFERÊNCIAS

- Fristensen, T.S., Borg, V. (2003) Copenhagen Psychosocial Questionnaire (COPSOQ) (Consultado a 18 de Junho de 2015). Disponível em: <http://www.arbejdsmiljoforskning.dk/~media/Spoergeskemaer/copsoq/english-copsoq-2-ed-2003-pdf.pdf>
- Kristensen TS, Hannerz H, Hogh A, Borg V. (2005). The Copenhagen Psychosocial Questionnaire - a tool for the assessment and improvement of the psychosocial work environment. Scand J Work Environ Health. (Consultado a 21 de Agosto). Disponível em: http://www.sjweh.fi/download.php?abstract_id=948&file_nro=1
- OSHA.EUROPA (2007), Previsão dos peritos sobre os riscos psicossociais emergentes relacionados com a segurança e saúde no trabalho. (Consultado a 20 de Agosto de 2015). Disponível em: https://osha.europa.eu/sites/default/files/publications/documents/pt/publications/factsheets/74/Factsheet_74_-_Previsao_dos_peritos_sobre_os_riscos_psicossociais_emergentes_relacionados_com_a_seguranca_e_saude_no_trabalho_-_SST.pdf
- PRIMA-EF (2008a), Gestão de riscos psicossociais – Modelo europeu: Aspectos-chave. (Consultado a 21 de Agosto de 2015). Disponível em: http://www.who.int/occupational_health/publications/fact_01.pdf
- PRIMA-EF (2008b), The european framework for psychosocial risk management. (Consultado a 09 de Agosto de 2015). Disponível em: http://www.prima-ef.org/uploads/1/1/0/2/11022736/prima-ef_ebook.pdf
- Silva, C. (2012) – Copenhagen Psychosocial Questionnaire (COPSOQ) (Consultado a 18 de Junho de 2015). Disponível em: http://ns131.hocnet.pt/uploads/ANEXO%20_BOOKLET%20COPSOQ.pdf

Hazardous occupational health & safety issues in quarries

Shahriari, Mohammad¹, Gokay, M.K.²

¹N.Erbakan University, Dept. of Industry, Konya, Turkey; ²Selcuk University, Mining Eng. Department, Konya, Turkey

ABSTRACT

Mining is without doubt a hazardous activity. But to what degree of hazard it is, depends on different parameters including geographical area. To understand the level of occupational life risk in open-pit mine activities, the following two studies could give an overview about the safety situation in this field. Kecejevic et al. (2007) verified the time period around 1995-2005 and they reported that 120 miners were killed every year in the United States. Similar but most shocking statistics are given by Jianjun in 2007 and he wrote that according to official statistics, the fatal accidents from 1949 to 2007 have been approximately 250 000 in China. It should be noted that, although many efforts have been made to improve the occupational safety worldwide through using right technology and well trained operators, but still a lot of work is needed to be done to reach to an acceptable level of occupational risk and safety in this field. In this paper the major parameters influencing the occupational safety in a quarry in Sweden were studied.

KEYWORDS: Open-pit mining, quarry, hazardous parameters, hazardous occupational health and safety issues

1. INTRODUCTION

Mining has been dangerous workplace in all over the world. When the raw material production was burst in the industrial development time of countries, fatal accidents have been increased dramatically. During 18th and 19th Century many workers' life were lost to produce high amount of coal which industry required to produce steel, electricity and others for military and civil purposes. At the beginning of the 20th Century coal and other raw materials were still required in huge amount to restore the demolished countries due to wars in Europe. By industrial development in different parts of the world, requirement of raw materials have changed according to countries' development stage. Producing raw materials, coal, aggregates, metallic ores, oils and others in fact should be in safe workplace environments. However, forcing productions without supplying enough workers, machineries and especially without enough supervision usually causes accidents. Most of them called unforeseeable, but indeed experiences show that some of them definitely were predictable before they occurred. Therefore it is better to assess workplace safety parameters and then by considering them precautions and alternative action plans should be supplied to have safer mine condition.

As mentioned above China had high level of mine accidents but as the time passed, life lost due to mine accidents has decreased over the years. This shows mines in China have been taken more forceful precautions to decrease mine accidents. Similar to Jianjun in China, Joy (2004) has done a review about the occupational safety in Australian mines. He argued that much has been achieved in the occupational safety over 15 years before 2004 in Australia. He showed that the loss time injury frequency rate (LTIFR) has dropped from 200 to less than 20 in 2004. Analogous number obtained in a Sweden company, Boliden, in 2005 on the other hand was twelve (Boliden, 2009). It is required to mention here that, Sweden has noticeable mining sector and Boliden is a major company in this sector. This figure even was cut by half in 2009. According to AFA (2005) statistics for Sweden, the annual risk, per thousand employees, for an accident to cause at least 30 days of leave or/and medical disability in the mining industry in Sweden was between 9.5 to 12.0 during the period between 1997 and 2002. In 2003 it decreased to 5.9 (AFA, 2005). Thus, considering what has been mentioned, it seems that many efforts have been put on improving the occupational safety worldwide through using right technology and well trained operators. However, still a lot of work is needed to be done to reach to an acceptable level of occupational risk and safety in mining workplaces. The aim of this study is to identify hazardous occupational health and safety issues in open-pit mining industry. The study is mainly focused on hazard identification concerning the blasting and the jaw crusher operation at an open pit mine in Sweden.

2. CASE STUDY REPORTED

This paper is prepared on a case based primarily on incident reports analysis at a quarry in Sweden (Larsson, et al. 2010). The rock excavation process starts with blasting design and its application. Blasting design in general covers; borehole patterns, number of boreholes, distance between holes, distance between last row of holes and slope face, slope and borehole angles, slope height, bench width, rock mass types at the slope, groundwater conditions, mechanical properties of rock masses, discontinuity properties (dip and dip angle etc.) in the slope, weather conditions etc. In this case study; major hazards of mine operations were concentrated over rock blasting and rock crushing activities. The other operational activities in this quarry were hauling the blasted rocks to crusher, transportation of crushed aggregates through belt conveyors, filling and transmission parts at the quarry and others. Blasting has its own hazardous parameters since it is controlled breakage of rock masses. However, since whole influencing parameters of rock masses are not measured and defined, rock masses break into pieces unexpectedly. That means uncertain rock breakage behaviors should be under consideration. The borehole depth was as deep as 20 meters in blasts performed once a week in the case quarry as reported. Due to rock discontinuities and blasting performance setbacks, big rock blocks, boulders, can also be separated from the blasted slopes. Like in the other quarry applications these blocks were reported to be re-holed and re-blasted again to obtain broken rock mass which are smaller than the operational feed particle size of first crusher. The quarry had a process line as; blasted rock mass feed screen, primary crusher, conveying the first crushed

products to big pile area for deposition. To obtain separated aggregate size groups, the crushed rocks were transported from the big pile area by using a belt conveyer to a sieve to separate the rock particles with diameter less than 18 mm. The finer rock particles, <18 mm, were deposited separately, but >18 mm sized rock particles were crushed again in gyratory and tertiary crushers. The outputs from these crushers were then deposited in large fine crushed rock silo and then screened according to market requirements. The crushers and conveyors were positioned a few meters over the ground surface which means they have potential hazard dangers to be evaluated.

3. ANALYSIS OF INCIDENTS AND ACCIDENTS

Case quarry has a report system which handles all kind of case reports that can lead to any kind of improvement. This means that not only incidents and accidents were reported into this system but also any kind of disturbances and suggestions for improvement were included. Any suggestions for improvement were rewarded. Reports between 2003 and 2010 have been reviewed and categorized into a) types of hazardous event, and b) causes (Larsson, et al., 2010).

a) Different types of the hazardous events identified in the quarry reports were: hand tools incident related, machinery incident related, slipping, falling and explosion. All equipments and facilities such as; power haulages, crushers and transportation bands are sorted under machinery types of accident related. Equipment used by hands, i.e. weld, saw, are sorted under hand tool accident related.

b) The causes of the accident were categorized into five different areas as; Environment, human error, organization, procedure and technical error. These areas covered the features as; Environment (weather condition, the natural conditions of the quarry area); Human error (specific mistake by individuals); Organization (management's values and behavior); Procedure (systematic safety procedures); Technical error (equipment failure, equipment which is not fitted for the specific task).

In some accidents more than one cause was identified. For instance, an accident in which a worker slips on a road that is plagued during the winter but not sanded on is classified under both the environment and procedure. The resultants of analyses are given in Figure 1.

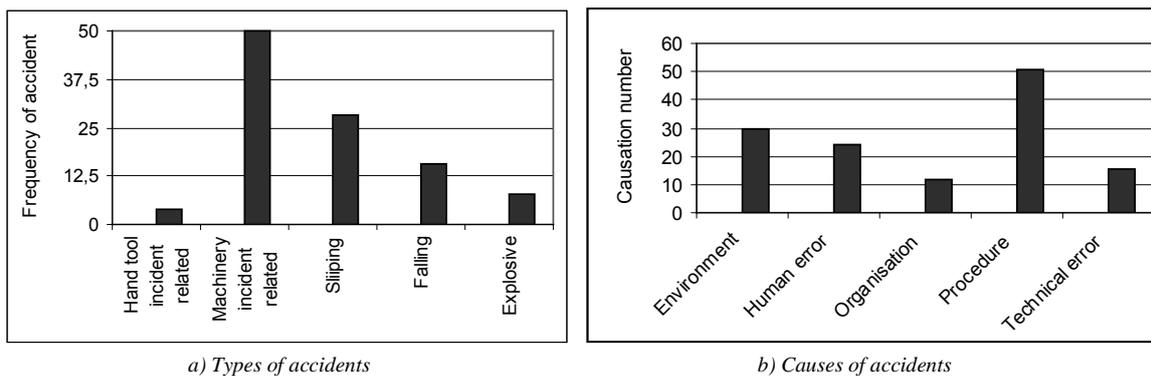


Figure 1. Incidence and accident numbers identified in case quarry according to their types and causes, (Larsson, et al., 2010).

Occupational risk and workplace safety in some cases are difficult to evaluate. Because there are limited information available in official reports. Most of the reports cover information related to occurrence of the incident, in a form that the legislative procedures ask to be filled. However, missing data such as initial causes might be occurred in most of these incident reports. For example fatal slope failure accidents due to avalanches have usually been occurred in Turkey in spring times and mainly caused by groundwater surpluses. Similarly when cause-effect phenomena are under consideration, these case quarry incidents and accidents groups reported by Larsson et al. (2010) can be also evaluated in the similar manner. Quarry produces crushed rocks and its activities cover; workers, machines, belts, platforms, transportation vehicles, haulage trucks, blasting operations, handling the explosives, powerlines, machine oil pump stations, oil tanks, etc. That means the risks of accidents are mainly concerned with these things and activities. Occupational workplace accidents in quarries could occur when the equipments are under installation, operation, repairing, or when the system is under disassembling. These accidents may or may not include workers intervention. That means accident can happen while the machines are idle. The accident may occur due to machine failure caused by human error e.g., poor maintenance. Considering the mine environment accidents more wider, it is important to know in mining applications that, some accident types can be seen only at particular mines like coal dust explosions (related with underground dusty coal mine), methane explosions (related with underground gaseous coal mine), ANFO explosion(related with open-pit mines), etc. Therefore some incidents and accidents occurred in this case quarry somehow interrelated with winter weather conditions which cannot be seen at other similar mines located in mild or tropical weather. As far as the quarry under the study is concerned, no serious accident has been reported since 2003 (Larsson, et al., 2010). However, according to the authors environmental issues was an important hazardous factor in this quarry. Their study shows that 6 out of 24 accidents were directly linked to the Swedish winter climate. Winter environment in an open-pit/quarry means snowy, icy, cold days which might cause problems/difficulties on the internal roads, machines engine operation, machines moving parts etc. Machine and workers slipping on icy or snowy ground or road can be eliminated by putting for instance sand, over them. But time of sanding action and responsibilities should be arranged. The quarry case study shows that the most common incident contributors are procedures related to operation

of different types of machinery, such as power haulages. Therefore, the existing procedures and rules should be improved and clearly communicated downwards. Moreover, when truck drivers enter the area there should be strict forbidden to leave the vehicle, except when is needed, the machine should be turned off. This action might be a reason to reduce the number of accidents in which power haulages colliding with drivers that has left their truck during loading. Similar to all open-pit/quarry operation, machines and operators should operate based on the planned mining operations. However, human behaviors are not fully controllable. Therefore, it is important to implement safety culture and economic production culture in the organization. This could improve safety through team working in terms of a close cooperation of directors with engineers and workers.

4. CONCLUSION

The occupational health and safety in the mining industry in Sweden and worldwide has improved over the last decade. However, in this sector, there are always areas which should be improved. Even if quite few accidents occur, the consequences are most often severe. That is why further efforts in improving the safety should continue. Since identification of the accident cause is complicated and involves many different factors, it is impossible to eliminate all hazardous situations. But efficient reporting system associated with hazard identification and risk assessment could help the organization to improve safety continuously. Considering what has been mentioned, this study is concerned with a quarry case in Sweden. The study showed that machinery accidents related are most common one and it is most often caused by poor procedures. Therefore, it is recommend that future studies should focus on mapping procedures concerning machinery and how these procedures are communicated throughout the organization. In a high risky industry such as mining, safety should be the dominating characteristics of the corporate culture. Therefore it is recommended that the safety culture should be evaluated and improved.

5. REFERENCES

- AFA (2005) Allvarliga arbetsskador och långvarig sjukfrånvaro i Sverige 2005. Published by Litografia.
- Boliden (2009) Sustainability report 2009. Web page; www.boliden.se
- Jianjun, T. (2007) Coal mining safety: China's achilles' heel. *China Security*, V3, N2, pp36-53.
- Joy, J. (2004) Occupational safety risk management in Australian mining. *Occupational Medicine*, 54, pp311-315.
- Kecojevic, V., Komljenovic, D., Groves, W., Radomsky, M. (2007) An analysis of equipment-related fatal accidents in U.S. Mining operations: 1995 – 2005. *Safety Science*, 45, 864-874.
- Larsson, J., Maniero, A. and Uppman, P. (2010) Hazards Identification in Open Pit Mining. Published by Chalmers University of Technology, Gothenburg, Sweden

Avaliação da Radiação Gama Total e Taxa de Dose de Radiação Gama nos Spas Termais Portugueses

Ana Sofia Silva¹ and Maria de Lurdes Dinis¹

¹FEUP, Portugal

ABSTRACT

Humans are exposed to radiation from natural and artificial sources. Exposure to radiation from natural sources contributes with approximately 81 % to the annual effective dose received by the population being the remaining 19 % from artificial sources. From the natural sources of radiation the major dose comes from radon exposure (43 %). The objective of this study was to evaluate the total gamma radiation and gamma radiation dose on sixteen Portuguese thermal spas. Total gamma radiation was acquired with a portable scintillometer (SPP2, SAPHYMO) and gamma dose rate was measured with a Geiger counter (GS3, GAMMA SCOUT). The registered values for total gamma radiation were low in all thermal spas and without any radiometric anomaly. Also, all values were below the reference level applying to indoor external exposure to gamma radiation emitted by building materials of 1 mSv per year.

KEYWORDS: Gamma radiation, Dose, Radon, Spa

1. INTRODUÇÃO

A radiação a que os seres humanos estão expostos pode ser de origem natural ou artificial. A radiação natural contribui com cerca de 81 % da dose anual recebida pela população em geral e os restantes 19 % advêm das fontes artificiais de radiação. No caso das fontes de radiação natural a maior parte da dose anual tem origem no radão (43 %) e no caso das fontes artificiais a maior contribuição deve-se à exposição aos raios-X para fins médicos (20 %) (WHO, 2004).

O radão (²²²Rn) é uma substância radioativa cancerígena naturalmente presente no ambiente, tendo sido a sua exposição considerada um problema de saúde pública nos anos oitenta (Silva et al., 2013).

O risco de exposição ao radão é geralmente associado à inalação de concentrações elevadas de radão em ambientes confinados, sendo que o radão e os seus descendentes sólidos ficam alojados nos pulmões, aumentando o risco de dano nas células deste órgão (DGS, 2002; Silva et al., 2014).

Como o radão é gerado a partir do rádio naturalmente presente nas rochas e nos solos, sendo um elemento químico que pertence ao grupo dos gases raros, encontra-se presente numa camada de vários metros de ar junto ao solo, podendo penetrar nos espaços confinados (Pereira et al., 2001; Simões et al., 2007; Silva et al., 2015).

Sendo um gás, pode migrar dos locais onde é produzido ou então dissolver-se na água existente nos poros dos materiais geológicos (Pereira et al., 2001). Contudo, a concentração de radão varia geograficamente, dado que a distribuição de urânio nas rochas e solos não é uniforme (ITN, 2010).

Por outro lado, os próprios materiais de construção também podem ser uma potencial fonte de emissão de radão, como o betão, os tijolos cerâmicos, os materiais de construção naturais (principalmente granito), gesso natural e matérias-primas industriais (como fosfogesso), cinzas, etc. (WHO, 1986). O granito é um dos materiais de construção mais comuns e tem sido utilizado ao longo de milhares de anos, tanto para aplicações interiores como exteriores.

A concentração de radão terá um forte contributo para a dose total efetiva anual, através da exposição interna que ocorre principalmente pela inalação do radão. No entanto, a exposição externa no ambiente interior (*indoor*) também contribui para a dose efetiva anual através da exposição à radiação gama emitida essencialmente pelos materiais de construção no interior dos edifícios. A exposição externa no ambiente exterior (*outdoor*) representa um contributo adicional para a dose efetiva anual.

Amaral et al. (1992) realizou um estudo para determinar as doses de radiação gama no ambiente exterior em todo o território português, tendo concluído, tal como esperado, que a taxa de dose de radiação gama no exterior é mais elevada nos distritos de Braga, Viseu e Porto: 152.2 nGy/h, 143.3 nGy/h e 140.4 nGy/h respetivamente, devido às características geológicas destas regiões.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho teve por objetivo avaliar a radiação gama total (RGT) e a taxa de dose de radiação gama (DRG) em 16 spas termais portugueses entre janeiro de 2012 e dezembro de 2014. Para a medição da radiação gama total foi utilizado um cintilómetro portátil SPP2 de marca “SAPHYMO” (Figura 1). Este equipamento tem uma sonda externa, com um detetor de iodeto de sódio, que deteta e quantifica a radiação gama emitida pelo solo ou rocha. O valor de cada medição é expressa em choques por segundo (c.p.s. ou counts per second) que pode ser convertida em taxa de dose (mR/h) através da curva de calibração do equipamento.

Para o levantamento radiométrico nos spas termais foi utilizado o equipamento GAMMA SCOUT® (GS3), instrumento de medição calibrado para medir a radiação, $\alpha + \beta$, e $\alpha + \beta + \gamma$. As doses de radiação gama (γ) foram medidas em $\mu\text{Sv/h}$ (Figura 2). Este dispositivo foi utilizado para a medição da taxa de dose de radiação gama, com leitura horária e por um período de tempo entre 25 e 45 dias.



Figura 1 - Cintilómetro portátil.



Figura 2 - Detetor de radiação gama GAMMA SCOUT®.

3. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados das medições da radiação gama total dos spas termais portugueses estudados encontram-se descritos na tabela 1. Os valores obtidos variam entre os 123 (ORL spa termal A) e os 250 (ORL spa termal C) c.p.s.

Tabela 1 – Radiação gama total e taxa de dose de radiação gama por local de cada estabelecimento termal

Spa Termal	Local de medição	RGT	DRG
A	Piscina termal	135	0.690
	ORL	123	0.298
B	Gabinete médico	200	0.410
	Casa das máquinas	165	0.321
	ORL	180	0.312
C	Piscina termal	200	0.828
	ORL	250	0.405
D	Área de vapores	100	0.156
	ORL	125	0.249
E	ORL	100	0.318
F	ORL	175	0.490
G	ORL	150	0.596
H	ORL	150	0.285
I	ORL	150	0.430
J	Piscina termal	125	0.419
K	Piscina termal	200	0.309
	Piscina lúdica	100	0.233
M	Zona técnica	195	0.406
N	ORL	100	0.294
O	Piscina termal	225	0.342
P	ORL	100	0.419
Q	Área de vapores	155	0.436
	ORL	125	0.285

Quanto à radiação gama total todos os valores obtidos são relativamente baixos e inferiores a 400 (c.p.s.), sem ter sido registado qualquer anomalia radiométrica. No entanto, não foi possível obter qualquer relação entre os valores registados para a radiação gama total e para a taxa de dose de radiação gama nos diversos locais dos spas termais, conforme a Tabela 1.

Apesar de não existir relação entre a taxa de dose de radiação gama e a radiação gama total, os valores são concordantes pelo facto de não se ter verificado valores anómalos ou demasiado elevados em nenhum destes parâmetros.

A taxa de dose de radiação gama em todos os spas termais foi inferior a 1 mSv/ano pelo que o contributo da dose externa para o cálculo da dose efetiva anual não é significativa.

4. CONCLUSÕES

Todos os spas termais apresentam valores de radiação gama total baixos sem ter sido registado qualquer anomalia radiométrica e o nível de referência aplicável à exposição externa devido à radiação gama emitida pelos materiais de construção no interior dos edifícios foi inferior ao limite previsto pela legislação comunitária, 1 mSv/ano em todos os spas termais.

5. REFERÊNCIAS

- Amaral, E.M., Alves, J.G., Carreiro, J.V. (1992). Doses to the Portuguese population due to natural gamma radiation. *Radiation Protection Dosimetry* 45(1-4): 541-543.
- DGS (2002). Vinte Anos de Diagnóstico Precoce, Edição Direcção-Geral da Saúde, Cadernos da Direcção-Geral da Saúde, N.º1. ISSN 1645-4146.
- ITN (2010). Radão – um gás radioativo de origem natural. Instituto Tecnológico e Nuclear. Departamento de Protecção Radiológica e Segurança Nuclear. www.itn.pt/docum/relat/radao/itn_gas_radao.pps.
- Pereira, A.J.S.C., Dias, J.M.M., Neves, L.J.P.S. e Godinho, M.M. (2001). O Gás Radão em Águas Minerais Naturais: Avaliação do Risco de Radiação no Balneário das Caldas de Felgueira (Portugal Central). *Memórias e Notícias, Publicações do Departamento de Ciências da Terra e do Museu Mineralógico e Geológico da Universidade de Coimbra*, n.º 1, Coimbra.
- Silva, A.S., Dinis, M.L., Diogo, M.T. (2013). Occupational Exposure to Radon in Thermal Spas, Book chapter in: *Occupational Safety and Hygiene*, Eds. P. Arezes, J. S. Baptista, M. Barroso, P. Carneiro, P. Cordeiro, N. Costa, R. Melo, A. S. Miguel, G. Perestrelo, pp.273-277. ISBN: 9781138000476, London: Taylor & Francis, 2013.
- Silva, A.S., Dinis, M.L., Fiúza, A. (2014). Research on Occupational Exposure to Radon in Portuguese Thermal Spas, Book chapter in: *Occupational Safety and Hygiene II*, Eds. P. Arezes, J. S. Baptista, M. Barroso, P. Carneiro, P. Cordeiro, N. Costa, R. Melo, A. S. Miguel, G. Perestrelo, pp. 273 -277. ISBN: 978-1-138-00144-2, London: Taylor & Francis.
- Silva, A.S., Dinis, M.L. (2015). The presence of radon in thermal spas and their occupational implications – a review, Book chapter in: *Occupational Safety and Hygiene III*, Eds. P. Arezes, J. S. Baptista, M. Barroso, P. Carneiro, P. Cordeiro, N. Costa, R. Melo, A. S. Miguel, G. Perestrelo, pp.353-355, ISBN 978-1-138-02765-7, London: Taylor & Francis.
- Simões, L.M.F., Santos, J., Valente, J., Lopes, M., Borrego, C. (2007). Concentração de radão em espaços interiores da área de Viseu, 9ª Conferência Nacional do Ambiente, Aveiro, Abril, 18-20, 2007.
- WHO (1986). Indoor air quality research. Report on a WHO meeting, Stockholm, August, 27-31, 1986.
- WHO (2004). Radon and Health, World Health Organization, Information Sheet 1-6. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs291/en/>.

Iluminação nos Serviços Administrativos, um caso de estudo numa Escola do 2.º e 3.º Ciclo

Workplace lighting in Administrative Services, a case study in Middle School

Aurora Silva¹, João Guterres¹, Isabel Loureiro¹, Nelson Costa¹

¹Universidade do Minho, Portugal

ABSTRACT

With the increase in administrative services activities arises the need to adapt the working spaces in order to make its environment motivating and improve workers performance, taking into account their occupational health. Working space proper lighting is an important factor that directly impacts the safety, health, welfare and worker's comfort, which in cases of poor lighting can translate into visual fatigue, stress and physical exertion. This study tries to identify and evaluate the lighting conditions that influence the visual comfort of workers in an office or administrative environment. The study sample consists of six individuals in an administrative sector work place with eight computers, at a school in Guimarães. For the measurement of illuminance and uniformity were followed European standards EN 12464 (2002), DIN 5035 (1990) and ISO 8995-1 (2002). The results obtained indicate illumination values bellow the recommended by the European standard for the tasks analysed.

KEYWORDS: Lighting, visual comfort performance, brightness, glare, visual health

1. INTRODUÇÃO

Os olhos têm uma importância fundamental no desenvolvimento de quase toda a atividade laboral realizada pelo Homem. Metade da informação recebida pelo ser humano é através da visão, logo é fundamental uma boa iluminação no local de trabalho. Para se executar as tarefas com eficiência no local de trabalho, é necessário, entre outros fatores, uma adequada iluminação conjugada com uma monitorização contínua da acuidade visual dos trabalhadores (Nuno, 2009). O Regulamento Geral de Higiene e Segurança do Trabalho nos Estabelecimentos Comerciais, de Escritórios e Serviços, aprovado pelo do Decreto-lei nº 243/86 refere no artigo 14º que os “locais de trabalho ou de passagem dos trabalhadores e as instalações comuns devem ser providos de luz natural ou complementar artificial quando aquela for insuficiente”. O mesmo decreto também refere que a iluminação deve ser adequada de acordo com as tarefas a executar. De forma a obedecer às normas estipuladas no regulamento referido a iluminação dos postos de trabalho deve satisfazer a vários requisitos tais como: a intensidade deve ser uniforme, estar distribuída sem contrastes muito acentuados e reflexos prejudiciais no plano de trabalho, sem encadeamento, nem grandes variações de intensidade, nas tarefas com poio tecnológico deve usar-se meios óticos adequados, se existir um grande número de pessoas deve existir um plano de emergência de iluminação.

No ambiente de trabalho, a existência de uma iluminação desadequada pode resultar em consequências mais ou menos graves nomeadamente; danos visuais, diminuição da produtividade e aumento de acidentes de trabalho. Falcão (2013) refere ainda que há uma maior fadiga visual decorrente do esforço visual nas condições de iluminação inadequada em comparação com as condições favoráveis de iluminação adequada.

Este trabalho pretende efetuar o diagnóstico da situação de trabalho relativamente ao fator físico de natureza ergonómica da iluminação, com conseqüente análise e avaliação dos riscos ocupacionais associados. Assim, foram analisados seis postos de trabalho administrativos em termos de iluminância e uniformidade. Os resultados obtidos foram comparados com as indicações da ISO 8995-1 (2002) no que se respeita às condições mínimas que asseguram o conforto do trabalhador.

2. METODOLOGIA

O presente estudo pretendeu fazer uma análise de iluminação e avaliação do risco inerente a um posto de trabalho em uma secretaria escolar, situada no concelho de Guimarães. Para a realização deste estudo foi utilizada uma abordagem sistémica aos sistemas de trabalho (Loureiro, 2012), tendo sido definidas as seguintes etapas: 1) Visitas à escola para identificação dos vários componentes do sistema organizacional e reconhecimento da área em estudo; 2) Caracterização da área em estudo através de observação direta e indireta; 3) Medições de Iluminância; 4) Tratamento dos dados; 5) Discussão dos resultados.

Para a caracterização da área em estudo, foi desenvolvida uma *checklist* genérica, contendo as seguintes áreas de análise: instalações gerais, disposição dos postos de trabalho, luminárias, existência de brilhos e reflexos, riscos visuais, elétricos, ambientais e ergonómicos. A aplicação da *checklist* assim como as conversas informais com os trabalhadores constituem o que genericamente se designa por observação indireta. No contato com os trabalhadores foi averiguado o tipo de tarefas realizadas e se existe desconforto visual (fadiga visual, irritabilidade ocular, dores de cabeça, dores musculares, dificuldade de concentração) relacionado com a leitura de documentos e o tempo de trabalho efetivo no computador. Foram também efetuados registos fotográficos (observação indireta).

Foram ainda efetuadas várias medições de iluminância com recurso a um Luxímetro marca DELTA OHM, modelo HD 9221 nº série 00024353. A estratégia de amostragem utilizada consta da ISO 8995-1 (2002) e genericamente contém os seguintes pontos: 1) identificação dos postos de trabalho; 2) definição do campo da tarefa visual para cada posto de trabalho e vizinhança imediata da área de trabalho; 3) medição dos valores de iluminância do campo de tarefa visual e

na vizinhança imediata. Nesta fase, o campo de tarefa visual foi dividido em quatro quadrados de 20cm cada e registou-se o valor mínimo de iluminância e o valor máximo de iluminância para cada quadrado, depois calculou-se a média de cada um e no final a média total do campo visual. Para a vizinhança dos postos de trabalho foi medida a iluminância a 50cm do campo visual do trabalhador à frente, à esquerda, atrás e à direita, depois registou-se o valor mínimo e máximo de iluminância para cada ponto, calculou-se a média e por fim a média total.

Os resultados obtidos foram comparados com os valores constantes da ISO 8995 (2002). Os valores mínimos estabelecidos pelas normas para trabalho administrativo são 500 lux para o campo de tarefa visual e uniformidade de 0,7. Relativamente à vizinhança imediata do campo de tarefa visual são definidos 300 lx e uniformidade de 0,5. A análise comparativa foi feita com recurso a tabelas, tendo sido elaborado um campo de observações com indicação se o valor encontrado cumpria (visto a verde) ou não (cruz a vermelho) com o estipulado. Considerou-se conforme a situação em que concomitantemente se cumprem os dois parâmetros analisados (iluminância média e uniformidade)

3. ANÁLISE E DISCUSÃO DOS RESULTADOS

O espaço de trabalho é uma sala comum, apresenta uma área de 400m², um comprimento de 25 m², uma largura de 16 m², onde laboram seis funcionárias.

A disposição do posto de trabalho é de uma forma combinada e as secretárias estão dispostas em forma de U, numa parte da sala comum, na outra parte da sala as secretárias estão sob a forma de ilha. O chão e o teto são de cor cinza clara e as paredes são amarelas. As luminárias estão fixas no teto tendo sido dimensionadas para aquele espaço, 18 luminárias de 1,20m equipadas com lâmpadas fluorescentes. No momento da análise apenas 11 se encontravam ligadas. Sucintamente, as funções desempenhadas pelas colaboradoras são: trabalho de computador fixo na secretária (visualização, leitura e introdução de dados), atendimento ao público, telefónico, escrita em papel, fotocópias, fax, digitalizações e impressão de documentos.

Na figura 1 é possível observar-se a disposição dos postos de trabalho na forma de U, o que ajuda a compreender melhor a caracterização da área em estudo.



Figura 1. Plano do posto de trabalho na forma de U.

Dos dados recolhidos por observação direta, pode constatar-se que no local de trabalho existe bastante iluminação natural, no entanto a iluminação do local de trabalho provoca reflexos no campo visual, pois existem secretárias de trabalho com tampo refletor, elementos dos equipamentos criam reflexos, brilho e encadeamento. As luminárias não são limpas periodicamente apresentando algum pó e estão no limite de vida útil, de modo que a qualidade de iluminação apresenta um grande défice de iluminamento.

Em conversa informal com as trabalhadoras, estas queixaram-se de um certo desconforto visual, fadiga visual, irritabilidade ocular, dores de cabeça, dores musculares, dificuldade de concentração e uma menor rentabilidade. A maior parte das trabalhadoras usa óculos ou lentes de contacto devido aos deficientes níveis de iluminância e ao encadeamento.

Os resultados obtidos para o campo de tarefa visual e vizinhança imediata encontram-se representados nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1. Dados da iluminância do campo visual dos postos de trabalho.

Posto de trabalho	Iluminação Média Calculada	Valor Mínimo recomendado (ISO 8995-	Uniformidade de Calculada	Valor recomendado (ISO 8995-	Observações (Iluminância/U niformidade)
Posto I	148	500	0,8	0,7	X / ✓
Posto II	173	500	0,9	0,7	X / ✓
Posto III	158	500	0,8	0,7	X / ✓
Posto IV	144	500	0,9	0,7	X / ✓
Posto V	197	500	0,8	0,7	X / ✓
Posto VI	323	500	0,8	0,7	X / ✓

Tabela 2. Dados iluminância da vizinhança dos postos de trabalho.

Posto de trabalho	Iluminação Média Calculada	Valor mínimo recomendado (ISO 8995-	Uniformidade de Calculada	Valor mínimo recomendado (ISO 8995-	Observações
Posto I	148	300	0,8	0,5	X / ✓
Posto II	173	300	0,9	0,5	X / ✓
Posto III	158	300	0,8	0,5	X / ✓
Posto IV	144	300	0,9	0,5	X / ✓
Posto V	197	300	0,8	0,5	X / ✓
Posto VI	323	300	0,8	0,5	OK+ OK

Os valores de iluminância são inferiores ao valor mínimo de 500 lux recomendado pela ISO 8995-1 (2002). Em relação à uniformidade os valores são superiores, em ambas as situações, aos recomendados pela ISO, o que representa uma condição favorável. No posto de trabalho VI a média da iluminância da vizinhança imediata e respetiva uniformidade é superior aos valores recomendados pela referida ISO. Este resultado deve-se ao facto de reflexos de iluminância natural do exterior, provocados pela projeção da luz solar por um edifício com janelas nas proximidades do local e devido a uma luminária que está por cima do campo visual.

4. CONCLUSÃO

Do estudo realizado conclui-se que os resultados encontrados de iluminância quer para o campo onde é exercida a tarefa visual quer para a vizinhança imediata da área de tarefa visual, estão abaixo dos valores recomendados pela ISO 8995-1 (2002). As trabalhadoras queixaram-se de um certo desconforto visual, fadiga visual, irritabilidade ocular, dores de cabeça, dores musculares, dificuldade de concentração e uma menor rentabilidade. Também foi observado que a grande parte das trabalhadoras usam óculos ou lentes de contacto.

Estes dois resultados analisados em conjunto constituem possíveis indicadores de que a iluminação é desadequada nestes postos de trabalho. Para uma melhor avaliação dos resultados obtidos, propõem-se em estudos posteriores a realização de questionários às trabalhadoras, uma vez que estes não foram feitos por limitação de tempo.

Para obter uma iluminância confortável sugere-se que sejam colocadas mais iluminarias e a substituição das existentes por novas com boa qualidade de intensidade luminosa.

5. AGRADECIMENTOS

O grupo agradece à Diretora do Agrupamento de Escolas, à Coordenadora Técnica e às colegas por toda a colaboração necessária na execução deste trabalho.

6. REFERÊNCIAS

- Decreto-lei nº 243/86 de 20 de agosto, Regulamento Geral de Higiene e Segurança do Trabalho nos Estabelecimentos Comerciais, de Escritórios e Serviços.
- Falcão, C., 2013, Avaliação de riscos em contexto escolar e industrial, Universidade de Lisboa, Faculdade de Motricidade Humana.
- Freitas, L., 2008, Manual de Segurança e Saúde do Trabalho, Edições Sílabo (1ª edição ed.), Lisboa.
- ISO 50001:2011, Energy management systems -- Requirements with guidance for use.
- ISO 8995-1:2002, Lighting of work places -- Part 1: Indoor.
- Loureiro, I.F., 2012, ETdA: Ergonomic Tridimensional Analysis for common areas with circulation of people, Tese de doutoramento em Engenharia Industrial e de Sistemas, Universidade do Minho, Guimarães. Disponível em <http://hdl.handle.net/1822/20893>
- Risca o Risco, 2012, Obtido de <http://riscaorisco.blogspot.pt/2012/05/iluminacao-nos-postos-de-trabalho.html>

O Impacto do Transporte Ferroviário de Mercadorias Perigosas no Concelho de Matosinhos em 2012 – Estudo de Caso

The Impact of Railway Transport of Dangerous Commodities in Matosinhos Municipality in 2012 - Case Study

Eduardo Silva¹, Paulo Oliveira²

¹ULP, Portugal; ²Instituto, Portugal

ABSTRACT

In this study, entitled, "Railway Transport of Dangerous Commodities in Matosinhos City Council in 2012 - Case Study", was intended to analyze the reality possible, of dangerous good transported by railway, with departure and arrival of Leixões platform with a view above all the fact that it is located in a dense population center such as the city council of Matosinhos, considering the quantities of matter in circulation and its harmfulness, they were characterized considering the degree of risk and necessary measures to be taken in case of emergency.

The methodology used for the preparation of this case study was the collection, gathering and processing of information available on cargo manifests and later its statistical treatment provided by the Municipal Office of Civil Protection of Matosinhos city council.

This work reveals the importance of the applicability of manual intervention in emergencies with dangerous substances (MIEMP) in the event of an accident or incident by other civil protection agents or others, in order to minimize potential damage to the general population.

KEYWORDS: Railway transport, Dangerous commodities, Risk, Hazard, MIEMP

1. INTRODUÇÃO

Face à quantidade de matérias perigosas que circulam em Matosinhos, nomeadamente por via ferroviária, e a presente e constante interacção populacional, foi proposto pelo responsável do gabinete municipal de proteção civil de Matosinhos a realização do presente estudo que se enquadra num trabalho de projeto do curso de Engenharia da Proteção Civil da Faculdade de Ciências Naturais, Engenharias e Tecnologias da Universidade Lusófona do Porto.

Através do presente trabalho, foi possível conhecer o volume de tráfego, vagões ou cisternas de natureza ferroviária, quantidade de matéria perigosa circulante via Leixões e as suas correlações nomeadamente segundo o número de perigo, número ONU e número de Classe no ano de 2012.

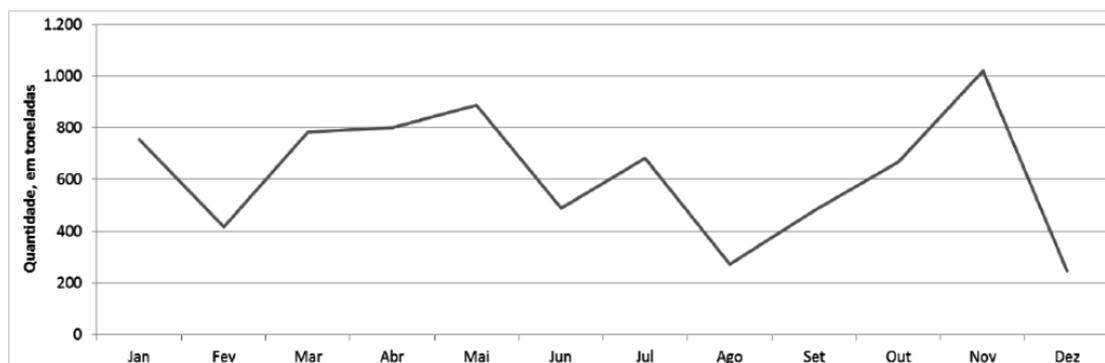
Este trabalho foi desenvolvido, de grosso modo, tendo por base duas partes, uma primeira onde se efetuou a recolha, levantamento, tratamento e análise estatística da informação e uma segunda que teve como base o Manual de Intervenção em Emergência com Matérias Perigosas (MIEMP), para aplicação do mesmo em cenário hipotético de incidente ou acidente no transporte ferroviário de matérias perigosas, colocando sempre em primeiro lugar a segurança das pessoas, animais bem como o meio envolvente. Na segunda parte do trabalho foi fundamental o MIEMP, elaborado pela Autoridade Nacional de Protecção Civil (ANPC). Também foi considerado o enquadramento legal e normativo aplicável desta temática e vigente á data.

O caso de estudo abordado, torna-se assim um meio relevante para se poder perceber a importância deste tema, sobretudo no concelho de Matosinhos, tendo em vista uma cada vez maior preparação, através de um conjunto de ações e procedimentos a implementar, acima de tudo como prevenção, mas não descurando a necessidade de se realizar também uma metodologia que seja suficiente para dar resposta adequada ao acontecimento de um acidente ou incidente de natureza tecnológica.

2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

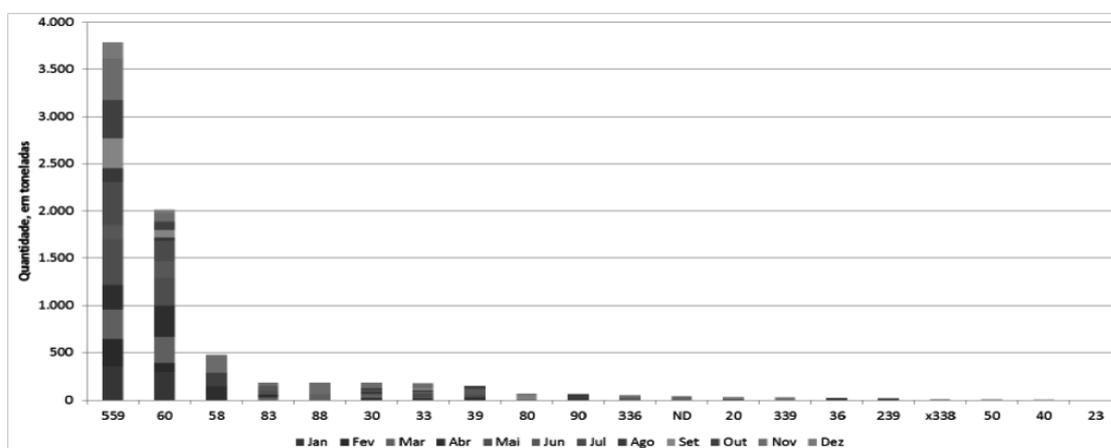
É através do Decreto-Lei n.º 227 – C/2000, de 22 de Setembro que se procede á actualização e uniformização do regime jurídico das condições de segurança e no transporte ferroviário de mercadorias perigosas, através deste documento é feita a transposição para a ordem jurídica interna das diversas Directivas Europeias, designadamente com transposição da Directiva 96/49/CE, relativa ao transporte ferroviário nacional do Regulamento de Transporte Ferroviário Internacional de Mercadorias Perigosas (RID). Já o Decreto-Lei n.º 391-B/2007 de 24 de Dezembro, revoga o Decreto-Lei n.º 124-A/2004 de 26 de maio, que não é mais do que a alteração das várias normas jurídicas anteriormente publicadas, tendo em conta as devidas adaptações ao progresso técnico e actualização extraordinária e uma revisão ordinária da regulamentação contida no RID, transposta para a ordem jurídica nacional. O Decreto-Lei n.º 41-A/2012 de 29 de Abril, regula o transporte terrestre, rodoviário e ferroviário de mercadorias perigosas resultante da transposição para a ordem jurídica interna das Directivas n.º 2006/90/CE da Comissão de 3 de Novembro e 2008/68/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 24 de Setembro. O RID é actualizado em 2011 como parte integrante do Anexo II, da Regulamentação do Transporte de Mercadorias Perigosas por Caminho-de-ferro.

Figura 1 - Quantidade de Matérias Perigosas Movimentadas ao Longo do Ano de 2012



Após efectuado o enquadramento jurídico da temática em estudo, teve-se também por base os diversos conceitos relacionados com transporte ferroviário de mercadorias perigosas tais como: Matérias Perigosas, Riscos, Riscos Naturais, Riscos Tecnológicos, Riscos Mistos, Perigo, Perigosidade, Probabilidade, Susceptibilidade, Vulnerabilidade, Componentes do Modelo de Risco, Classificação de Matérias Perigosas, Números ONU, Número de Perigo e Etiquetas de Perigo.

Figura 2 - Quantidade de Matérias Perigosas Movimentadas ao Longo do Ano de 2012, segundo o Número de Perigo



Pelo facto do transporte de mercadorias perigosas por via terrestre apresentar riscos de acidente consideráveis, deve ser assegurado que tais transportes sejam realizados nas melhores condições de segurança possíveis, minimizando o risco de acidentes, acima de tudo quando os mesmos têm como destino ou origem grandes aglomerados populacionais, onde o risco se torna mais agravado, como é o presente caso de estudo, relativo ao transporte de mercadorias perigosas no concelho de Matosinhos. Deste modo torna-se relevante efectuar uma breve abordagem à caracterização socioeconómica deste concelho, onde a densidade populacional é de 2.827,14 habitantes/km² ocupando uma área de 62 km². É de se referir também a sua ligação ao mar, uma forte componente urbana, a concentração de grandes empresas e os seus vasos comunicantes que ligam ao resto do País, Europa e o Mundo. Tendo como ponto de partida bem como de chegada o Porto de Leixões, no transporte de mercadorias perigosas por via ferroviária, torna-se inequívoco referir a importância da respectiva infraestutura, pois é o segundo maior porto artificial nacional e o maior da região norte do País. Sendo que o volume de tráfego de mercadorias está em sintonia com o crescimento económico deste e de toda a área envolvente, tendo registado um novo máximo em 2012 de 16,6 milhões de toneladas de carga movimentada. A importância de Leixões no tráfego de mercadorias perigosas é relevante também pelo facto de se encontrar numa posição privilegiada e estratégica de porto de mar, conseguindo desse modo uma excelente articulação entre os modos marítimos e terrestres, contribuindo assim para a criação de novos corredores logísticos, através da criação de plataformas intermodais.

Com base no levantamento das informações disponíveis nos manifestos de carga, foi efectuada uma análise qualitativa e quantitativa, relativamente às matérias perigosas que circularam em Leixões em 2012 por via ferroviária com base em 5 parâmetros primordiais para o estudo que são: a Classe, o Número de Perigo, o Número ONU, o Número de Vagões ou Cisternas e a Quantidade de Matérias Perigosas. Os dados recolhidos dizem respeito ao ano de 2012, de Janeiro a Dezembro, tendo posteriormente sido feito o seu tratamento estatístico, dando desta forma um conhecimento mais próximo da realidade existente.

Figura 3 - Zona de Evacuação, segundo MIEMP, após descarrilamento em Leixões



Por último, é estudado, através da implementação do MIEMP, um cenário onde é considerado o derrame de Peróxido de Hidrogénio em Leixões, por via de descarrilamento de um vagão cisterna, tendo em conta o modo de actuação na emergência, com enfoque na protecção da população e na resposta á emergência.

3. CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos dos dados recolhidos, pode-se concluir que face ao enquadramento geográfico, económico e populacional, o porto de Leixões e as áreas envolventes, tornam-se relevantes em termos de potencial quanto à ocorrência de um desastre tecnológico e natural, associado aos factores já referidos pelo volume de mercadorias perigosas que por lá circulam. No ano referente ao estudo em 2012 (Figura 1), foram movimentadas mais de 7500 toneladas, de todas as Classes de Matérias Perigosas, excepto Classe 1 (Explosivos) e Classe 7 (Radioactivos), ou apenas estas últimas por confidencialidade não foram tornadas públicas (Figura 2).

Pelo facto de o Concelho de Matosinhos ser densamente povoado e também pelo facto da sua crescente movimentação de matérias perigosas, não só por via-férrea, bem como a sua intermodalidade, torna-se por si só um local de risco.

Pela susceptibilidade e conseqüente vulnerabilidade, urge em torno de todos os meios e estruturas de Protecção Civil, medidas de uniformização de resposta á emergência. As mesmas deverão estar em permanente sincronia e sintonia para a agilização dos seus planos de emergência, rotinas de resposta por via de simulacros, bem como o conhecimento de causa á população em geral, com especial incidência aos demais habitantes nas imediações do porto. Facto não menos importante é o afluxo de visitantes (1 milhão) devido às Festas do Senhor de Matosinhos, maio e junho, que no estudo em causa, coincide com a segunda maior movimentação de vagões ou cisternas. Neste período, o epicentro da festa (Figura 3) é muito próximo da ferrovia de Leixões, colocando em causa a segurança da população visitante bem como a residente, tornando-se imperioso a necessidade de resposta face a um incidente ou acidente.

4. REFERÊNCIAS

- Carta Educativa do Concelho de Matosinhos - Câmara Municipal de Matosinhos;
- Decreto-Lei n.º 41-A/2010 de 29 de Abril;
- Decreto-Lei n.º 227-C/2000 de 22 de Setembro, Ministério do Equipamento Social;
- Directiva 92/32/CEE do Conselho de 30 de Abril de 1992;
- Manual de Intervenção de Emergências com Matérias Perigosas, Autoridade Nacional de Protecção Civil;
- Plano Municipal de Emergência de Protecção Civil de Matosinhos – Câmara Municipal de Matosinhos
- Relatório Anual do Porto de Leixões, 2012;
- Riscos Naturais e Tecnológicos, Contributo para a Síntese de Diagnóstico e Visão Estratégica, PROTCENTRO;
- Transporte Ferroviário Relatório Anual de Segurança (2012). Instituto da Mobilidade e dos Transportes Terrestres (IMTT).

Saúde do trabalhador: análise dos riscos ambientais e doenças ocupacionais em um curtume

Occupational health: analysis of environmental risks and occupational diseases in a tannery

Estefânia Paula da Silva¹, Kamyla Espíndola Gibram Reis¹, Wemerton Luís Evangelista², Pedro Henrique Silva¹, Lucas Pimenta Silva Paiva¹

¹Federal Institute of Minas Gerais - campus Bambuí, Brazil; ²Federal Institute of Minas Gerais - campus Santa Luzia, Brazil

ABSTRACT

This study aims to analyze the organization of work, to check the probable occupational diseases and the damage caused to the environment in the performance of activities in a tannery located in southwest Minas Gerais. It was used the case study of qualitative approach. Also it was made an observation of the work and interviews with employees. It was assess the environmental risks have been raised and the likely conditions for each type of risk. In chemical risk, for example, it is emphasized that the use of chromium can cause serious damage to workers' health, such as the development of lung cancer from inhaling large amount of it. Finally, it is concluded that there are serious diseases that can be triggered at work in tannery and, therefore, recommended to the awareness of workers about the Personal Protective Equipment use (PPE) for safety and prevention of occupational health. It was recommended realize a training on the proper use of PPE and the promotion of lectures to raise awareness about the importance of use the PPE in the workplace.

KEYWORDS: Worker's health, Health protection, Occupational Safety, Tannery

1. INTRODUÇÃO

O couro refere-se à pele curtida de animais, manufaturado para uso humano, desde bolsas, carteiras, sapatos, estofados, dentre outros. Para a fabricação do couro, as indústrias de curtimento recebem as peles inteiras de couro cru bovino, em sua maioria de matadouros, frigoríficos e intermediários (salgadores). Segundo pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e divulgada em setembro de 2015, no segundo trimestre de 2015, cerca de 66,6% do total das origens de peças inteiras de couro bovino foram provenientes de matadouros e frigoríficos. Os curtumes brasileiros que adquirem pelo menos 5 mil unidades de peças inteiras de couro cru bovino por ano, apenas no segundo trimestre de 2015, adquiriram no total 8,09 milhões de peças couro cru bovino, um valor significativo para a balança comercial do país (IBGE, 2015).

Todavia, de acordo com a classificação da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental de São Paulo (CETESB), as indústrias de preparação do couro geram grande quantidade de poluentes no meio ambiente que, por sua vez, acarretam riscos à saúde de espécies vivas, como plantas, animais e seres humanos. Dentre as diferentes maneiras de curtir a pele crua bovina, 96,7% das indústrias coureiras utilizam como reagente o cromo, 3,1% o tanino e 0,2% outros reagentes (IBGE, 2015). O cromo é utilizado tanto no curtimento quanto no acabamento do couro fornecendo maior resistência e maior conservação de estocagem (FREITAS; MELNIKOV, 2006). Por ser mais barato e eficiente, faz jus a sua utilização, todavia o uso do cromo e de outros reagentes podem gerar danos para quem trabalha efetivamente com os mesmos.

Nesse sentido, o presente estudo objetiva avaliar a organização do trabalho, conferir as prováveis doenças ocupacionais existentes, como também os possíveis danos causados ao meio ambiente durante o desempenho de atividades em um curtume localizado no sudoeste de Minas Gerais. Para tanto, verifica-se os riscos ambientais e as doenças pertencentes a cada tipo de risco.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O curtume analisado opera desde 1977 na região sudoeste de Minas Gerais, Brasil. O horário de funcionamento é das 7h às 17h. A indústria processa peles bovinas no estágio acabado, semiacabado e *Wet Blue* e para tanto, utiliza como matéria-prima o couro salgado e o couro verde. A mesma possui capacidade instalada de 200 couros por dia, mas a produção atual é de 100 couros por dia. Utilizou-se o estudo de caso, de natureza exploratória e abordagem qualitativa, sendo caracterizado para melhor compreender os processos produtivos do curtume e também identificar riscos ambientais ocasionados pela indústria analisada. Também foi realizada uma entrevista com um responsável e um funcionário da empresa, onde se pôde obter dados do controle de descarte de resíduos, além da observação *in loco* para o levantamento de dados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A indústria analisada é especializada no tratamento completo, desde a pele crua bovina, até o couro acabado. Utiliza-se para o curtimento e acabamento o cromo e seus derivados, o tanino sintético, ácido sulfídrico, dentre outros. Os reagentes usados para o curtimento do couro não afetam somente o meio ambiente e a população em torno da indústria, mas também a saúde do trabalhador que convive diariamente com os mesmos. De acordo com a Portaria nº 25 do

Ministério do Trabalho do Brasil, os riscos no ambiente laboral podem ser classificados em cinco tipos: químicos, biológicos, físicos, ergonômicos e acidentes (BRASIL, 1994). A Tabela 1 mostra a classificação dos riscos e suas descrições.

Tabela 1 – Riscos ocupacionais e descrição.

Risco	Cor de identificação	Descrição
Químicos	Vermelho	Poeira, fumo, gases, névoas, neblinas, reagentes químicos em geral.
Biológicos	Marrom	Fungos, vírus, bactérias, parasitas, protozoários e bacilos.
Físicos	Verde	Ruído, calor, frio, pressões, umidade, radiações e vibrações.
Ergonômicos	Amarelo	Esforço físico intenso, postura inadequada, ritmos excessivos e outras situações de stress físico e psíquico.
Acidentes	Azul	Arranjo físico inadequado, iluminação inadequada, probabilidade de incêndio, explosão, máquinas sem proteção, quedas, dentre outros.

Fonte: Autores, 2015.

Em relação aos riscos químicos, Cuberos, Rodriguez e Pietro (2009) ressaltam que os agravos determinados pela exposição ao cromo ocasionam alterações otorrinolaringológicas, dermatológicas e oftalmológicas. O contato com o cromo em um longo período de tempo pode levar à inalação de grande quantidade da substância, que por sua vez, pode desenvolver câncer de pulmão (INCA, 2005).

O cromo tende a se acumular no organismo devido ao contato direto ou ao consumo de água e de alimentos contaminados, podendo ocasionar falência de órgãos, como os rins e até levar à morte, como também pode provocar a perfuração ou ulceração do septo nasal quando inalada altas porções (OLIVEIRA, 2011). Devido ao contato direto com o cromo, muitos trabalhadores sofrem de doenças da pele, como alergias, dermatite e doenças do sistema respiratório, como a rinite alérgica (BRASIL, 1999). No curtume analisado, os operadores de fulão e os trabalhadores da etapa de curtimento do couro estão expostos diariamente ao cromo.

Padrón *et al.* (1999) *apud* Rumin (2013) afirmam que devido a exposição a solventes orgânicos volatilizados em trabalho em curtumes, muitos dos trabalhadores sofrem com lesões ao sistema nervoso central e periférico, além de atingir o aparelho respiratório, como por exemplo, o manganês e ácido sulfídrico também utilizados no curtimento do couro. O manganês pode acarretar danos ao trabalhador, como: doenças do sangue, parkinsonismo secundário, inflamação nos olhos, bronquite e pneumonite. E o ácido sulfídrico é uma substância asfíxiante que pode ocasionar transtornos do nervo olfatório, encefalopatia tóxica crônica, doenças dos olhos como, queratite e se inalado grande quantidade pode até ser letal (BRASIL, 1999). Dessa forma, os trabalhadores da etapa de curtimento estão sujeitos a desenvolverem algumas dessas doenças supracitadas.

Para Pacheco (2005), outro reagente químico empregado na atividade de curtimento do couro é o benzeno (substituto tolueno). A exposição ocupacional ao benzeno/tolueno, de acordo com a Norma Regulamentadora – NR7 deve ser monitorada pelo Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional por envolver, principalmente, danos ao sistema respiratório e aos tecidos cutâneos (BRASIL, 1978a). Conforme a Norma Regulamentadora – NR15 deve ser efetuado o pagamento de insalubridade em grau médio para funcionários que trabalham expostos ao reagente citado (BRASIL, 1978b).

Os funcionários do curtume que trabalham em contato direto com sangue e tecidos bovinos estão sujeitos aos riscos biológicos, como os que recebem o couro e os operadores das máquinas de pré-descarne descarne. Esses trabalhadores, conforme a NR15 desenvolvem atividades de grau máximo de insalubridade (PINTO; WIND; CÉSPEDES, 2008). Existem muitos microrganismos e parasitas presentes em curtumes, como o *mycobacterim*, coccidióides, fungos, histoplasma, leptospira, rickettsia, bacilo (carbúnculo, tétano), ancilóstomo, *tripanossoma* e *pasteurella*. A dermatofitose é um tipo de micose causada em trabalhadores expostos a condições de temperatura elevada e umidade (BRASIL, 1999). Não foi encontrado nenhum trabalhador portador de doenças relacionadas ao risco biológico, mas recomenda-se que os mesmos tenham acompanhamento e avaliação periódica da saúde ocupacional.

Dos riscos físicos, têm-se a exposição ao ruído, calor, vibrações e pressões hiperbáricas. Em relação à intensidade do ruído a que os trabalhadores estão submetidos, verificou-se por meio do uso do dosímetro, que o operador da descarnadora está exposto a uma intensidade de 97,7 dB (A) de ruído e o operador da rebaixadora a um ruído máximo de 100,4 dB (A). De acordo com a NR15, a exposição máxima de um trabalhador com jornada de trabalho de 8 horas é de 85 dB (A) (BRASIL, 1978b). Logo, os dois ruídos estão acima dos valores estabelecidos. Os trabalhadores deverão ser submetidos à avaliação médica por meio do exame audiométrico e usarem protetores auriculares. Quando o som produzido por máquinas e motores potentes é contínuo e exagerado pode ocorrer a perda de audição total ou parcial, trauma acústico, alteração temporária do limiar auditivo, hiperacusia e outras doenças de ouvido, acarretando também doenças do sistema circulatório, como hipertensão arterial (BRASIL, 1999). No que tange à vibração de maquinários, a utilização de instrumentos vibrantes, como lixadeiras, pode acarretar, ao longo dos anos, afecções de músculos, lesões deformantes das articulações de mãos e punhos, e atingir também a circulação arterial, principalmente dos membros periféricos. Para o diagnóstico dessas doenças deve-se realizar exames periódicos dos trabalhadores expostos as ocorrências citadas, que é o caso dos operadores da descarnadora, e assim perceber, precocemente, possíveis lesões, que se tratadas, evitarão a completa instalação da doença.

O maquinário antigo de alguns setores da empresa analisada apresenta riscos ergonômicos, uma vez que não foram desenvolvidos dentro do padrão exigido para segurança e conforto dos trabalhadores nos tempos atuais, e também contribui para a sobrecarga do trabalho, que é o caso dos operadores da descarnadora e da rebaixadora. As cargas em que os trabalhadores são expostos são elementos que interagem na determinação do desgaste à saúde do trabalhador, sendo cargas físicas ou até mesmo psíquicas que é quando o trabalhador encontra-se estressado pelas responsabilidades que são impostas (LAURREL; NORIEGA, 1985).

Pôde-se perceber que o responsável por colocar os reagentes na Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) está sujeito a acidentes, uma vez que precisa abaixar-se e inclinar-se para cumprimento de sua função. É importante enfatizar também, que a complexidade dos riscos ocupacionais em curtumes expõe trabalhadores iniciantes a maior ocorrência de acidentes, uma vez que devido à percepção ainda deficitária dos mesmos, os trabalhadores não veem os riscos no ambiente e na execução de suas atividades. Para o monitoramento dos trabalhadores, o curtume analisado dispõe de uma Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA). Para a proteção aos riscos e redução da exposição ambiental, recomenda-se o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI), como como o protetor auricular, máscaras e luvas. Segundo Mendes (2005,) o EPI é proteção contra riscos de acidentes, mas não previne o agravo da saúde ocupacional dos trabalhadores. Também se sugere a promoção de treinamento para os funcionários quanto à utilização correta dos EPI's, bem como a promoção de palestras acerca da importância de seu uso na realização das atividades laborais a fim de conscientizá-los e motivá-los.

4. CONCLUSÃO

A análise permitiu realizar o levantamento dos riscos ambientais no curtume analisado, bem como as doenças ocupacionais pertencentes a cada grupo de risco. No risco químico, tem-se que o uso do cromo pode levar o trabalhador a desenvolver doenças graves como o câncer de pulmão e até acarretar falência de órgãos. O ácido sulfídrico pode causar transtornos do nervo olfatório, encefalopatia tóxica crônica e doenças dos olhos. Há risco biológico, uma vez que os trabalhadores têm contato direto com sangue e tecidos bovinos, que podem levar os mesmos a desenvolverem doenças como o carbúnculo e a dermatofitose.

Em relação aos riscos físicos, notou-se que os trabalhadores são expostos ao ruído, calor, vibrações e pressões hiperbáricas. Nos riscos ergonômicos, foi percebido que o maquinário antigo não oferece conforto e segurança. Por fim, foi observado que existe o risco de acidente, pois na ETE não há barras ou cercas de proteção. Também há uma parte do processo que é toda molhada, podendo ocasionar quedas.

Ressalta-se a importância de conscientizar os funcionários em relação ao uso de EPI's, pois dessa forma estarão contribuindo para a prevenção de doenças e segurança dos mesmos.

5. REFERÊNCIAS

- Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego. *Norma Regulamentadora – NR7: Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional*. Portaria nº 3214, 1978a.
- Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego. *Norma Regulamentadora – NR15: Atividades e Operações Insalubres*. Portaria nº 3214, 1978b.
- Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego. *Portaria Nº25*, de 29 de dezembro de 1994. Diário Oficial da União, Brasília, 1994.
- Brasil. Ministério da Saúde. 1999. Portaria Nº. 1339/GM em 18 de novembro de 1999. *Lista de doenças relacionadas ao trabalho*. Diário Oficial da União, Brasília.
- Brasil. Ministério da Saúde. 2001. *Doenças relacionadas ao trabalho: manual de procedimentos para os serviços de saúde*. Brasília: Ministério da Saúde.
- CETESB. Normalização Técnica: poluição do ar – termos relacionados à segurança e higiene do trabalho, terminologia. São Paulo, 1979.
- Cuberos, E., Rodriguez, A. I., & Pietro, E. (2009). Niveles de cromo y alteraciones de salud en una población expuesta a las actividades de curtiembres en Bogotá, Colombia. *Revista de Salud Pública*, 11(2),278-289.
- Freitas, T. C. M., & Melnikov, P. (2006). O uso e os impactos da reciclagem de cromo em indústrias de curtume em Mato Grosso do Sul, Brasil. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, 2(4),305-310.
- INCA – Instituto Nacional de Câncer. Seminário do INCA: relação entre câncer e trabalho, 2005.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2015. *Indicadores IBGE: Estatística da Produção Pecuária*.
- Laurrel, A. C., & Noriega, M. (1985). *Processo de produção e saúde: trabalho e desgaste operário*. São Paulo: Hucitec.
- Mendes, R. (2005). *Patologia Do Trabalho* (Vol. 1). São Paulo: Atheneu.
- Oliveira, R. D. Os caminhos do ambientalismo no Brasil e na Argentina e o papel da ciência e da tecnologia nos conflitos socioambientais. *Revista Brasileira de Ciência, Tecnologia e Sociedade*, v2, n.1, p168-180, 2011.
- Pacheco, J. W. F. (2005). *Curtumes*. São Paulo: CETESB.
- Pinto, A. L. T., Windt, M. C. V. S. & Céspedes, L. (2008). *Segurança E Medicina Do Trabalho*. São Paulo: Saraiva.
- Rumin, C. R., Silva D. R. & Sousa, M. A. R. Intervenção em saúde do trabalhador em um curtume do Oeste Paulista. *Revista Psicologia, Organizações e Trabalho*. v.13, n.2 Florianópolis, ago. 2013.

Estudo exploratório sobre a influencia dos compostos polares dos óleos alimentares na segurança alimentar - Caso de estudo

Exploratory study on the influence of the polar compounds of the cooking oils at food safety - Case study

Marisa Silva¹, Paulo Oliveira², Mónica Dias³

¹Instituto Superior de Ciências da Saúde - Egas Moniz, Portugal; ²CIICESI - ESTGF – IPP, Portugal; ³ULHT, Portugal

ABSTRACT

One of the most significant aspects of Food Hygiene and Safety (HSA) is connected to the conservation of the features of each food, individually or in association with others until the consume moment. The fried foods in degraded oils can jeopardize food safety and increase public health problems. With the present research study the aim is to try to study the type of control carried out by catering establishments, belonging to a study sample, geographically located in the northern region of Portugal, in what concerns the formation of polar compounds which were originated by using high temperatures in the frying process of food. For a statistical treatment of data, the authors used methods of statistical analysis and exploratory studies (statistical software package SPSS 20.0 and statistical correlations), in the search to meet the aims. We concluded by the obtained results, and considering the practices observed by the assessment, that the frying processes were globally safe, so the consumption of these foods didn't put into risk the public health.

KEYWORDS: Risk, Food safety, Hygiene, Public health, Prevention

1. INTRODUÇÃO

Um dos aspetos mais significativos da higiene e segurança alimentar (HSA), prende-se com a conservação das características de cada alimento, individualmente ou em associação com outros, até ao momento do seu consumo. Como também a consequente preocupação de prevenir os efeitos das possíveis alterações e mudanças de composição, face aos perigos de contaminação de natureza biológica, química, física e nutricional. Nos hábitos alimentares da sociedade portuguesa, aliás como é também comum nas sociedades mediterrânicas, está enraizado o consumo de quantidades consideráveis de gorduras vegetais (azeite) e de géneros alimentícios confeccionados através do processo de fritura, como método habitual de confeção. A fritura é uma das formas de confeção de alimentos mais antigas e pensa-se que é originária da China, onde se fritavam os alimentos antes de os assar. A utilização comercial da fritura, em larga escala, teve início na segunda metade do século XX, com o desenvolvimento do frio para utilização doméstica e industrial. Com o desenvolvimento tecnológico, as fritadeiras também evoluíram, permitindo o surgimento de novos produtos e novos serviços de restauração (Stier, 2004).

No caso das frituras dos alimentos, o seu processo de transformação é cada vez mais frequente quer no âmbito doméstico e industrial. Neste processo verifica-se entre outros a existência de diversos perigos, designadamente o perigo químico que também está inerente ao processo de tratamento dos alimentos a altas temperaturas, pela possibilidade de desenvolvimento de compostos polares na gordura utilizada. Com o aparecimento destes que muitas das vezes são tóxicos, vai-se degradando progressivamente o banho de fritura que potencia a elevação do grau do risco de contaminação química do alimento. O escurecimento, o aumento da viscosidade, a diminuição do ponto de fumaça e a formação de espuma são mudanças físicas que ocorrem no óleo ou na gordura durante o processo de fritura, com influência na sua qualidade e na do alimento frito. Algumas medidas para se definir o ponto correcto para a substituição do óleo de fritura foram já atrás referenciadas, sendo que uma delas é a análise de quantificação de compostos polares, usada por alguns países da União Europeia, designadamente, Bélgica, Alemanha, França e Suíça, onde permitem o máximo de 25% TPM de compostos polares nos óleos de fritura, tal como em Portugal (Mendonça, 2008).

A legislação (Regulamento n.º 852/2004) define os aspectos gerais de higiene dos géneros alimentícios que correspondem aos pré-requisitos de um sistema HACCP, onde se incluem instalações e equipamentos, controlo de fornecedores, manipulação segura (embalagem e transporte), controlo de pragas e resíduos, limpeza e desinfecção, controlo da água, manutenção da cadeia de frio, saúde e higiene do pessoal e formação (Novais, 2006). Segundo a Portaria nº1135/95 de 15 de setembro uma amostra deteriorada pelo processo de fritura deve ser rejeitada quando o seu teor de compostos polares se encontrar acima de 25% TPM.

Durante o aquecimento do óleo, o processo gera uma série de reações bastante complexas que originam numerosos compostos de degradação, sendo que mais de 400 compostos químicos diferentes têm sido identificados em óleos de fritura deteriorados (Corsini *et al.*, 2002).

Face ao exposto, pode-se realçar que o processo de fritura, através de óleos e gorduras, é um simples meio e rápido para se obter alimentos confeccionados, mas os alimentos fritos em óleos degradados, podem colocar em causa a segurança alimentar e potenciar problemas de saúde pública.

Com o presente estudo de investigação pretende-se tentar estudar o tipo de controlo que é efetuado pelos estabelecimentos de restauração, pertencentes à uma amostra de estudo, localizados geograficamente no Grande Porto na região Norte de Portugal, quanto à formação de compostos polares originados pelo processo de fritura a elevadas temperaturas dos alimentos.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo está suportado numa pesquisa e revisão bibliográfica sobre a temática, relativa ao enquadramento legal e técnico-científico, com enfoque nas unidades de produção da indústria alimentar.

Por conveniência de estudo, a amostragem efetuada inclui uma amostra aleatória de 2 estabelecimentos e que estão geograficamente localizados na região norte de Portugal. Estes possuem em fase de implementação o Sistema de Gestão de HSA, mais propriamente designado por *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP).

Este caracteriza-se também pela aplicação do método instrumental de medição quantitativa com recurso à utilização do controlador de óleos “Testo 270”, tendo sido realizados 784 testes aos compostos polares e de verificação da temperatura durante o processo de fritura, nos estabelecimentos em estudo.

Para o tratamento estatístico dos dados recorreu-se a métodos de análise estatística e estudos exploratórios (programa informático estatístico SPSS 20.0 e correlações estatísticas), na procura de se satisfazer o objetivo pretendido.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram efetuados 784 testes de medição nos estabelecimentos em estudo, sendo que cada estabelecimento possuía duas fritadeiras com termóstato. Através da Tabela 1 pode-se verificar que foram realizados 50% dos registos de medição em cada estabelecimento em estudo, designados por A e B.

Tabela 1 - Testes de controlo por estabelecimento

<i>Estabelecimento</i>	<i>Número de testes</i>	<i>%</i>
A	392	50,00
B	392	50,00
Total	784	100,00

Pela Tabela 2, pode-se observar a análise da duração do tempo de fritura, tendo esta apresentado uma média de $96,10 \pm 1,23$ minutos. O tempo mediano foi de 120 minutos (coincidente com o tempo modal, ou seja, o tempo mais frequente de fritura). Isto significa que pelo menos metade das observações esteve sujeita a um tempo de fritura igual ou inferior a 2 horas. O tempo mínimo de fritura foi de 20 minutos, e o máximo de 240. Face a este resultado e como proposta de melhoria deve-se evitar ter o equipamento de fritura ligado aquando da sua não utilização no processo de fritura. A degradação do óleo de fritura poderá ser acelerada quando este é aquecido prolongadamente sem alimentos imersos.

Tabela 2 - Duração média do tempo por fritura

<i>Minutos</i>	<i>Número de frituras</i>	<i>%</i>
Menos de 50	77	9,80
50 a 100	202	25,80
100 a 150	491	62,60
150 ou Mais	14	1,80
Total	784	100,00

Em termos de compostos polares no óleo de fritura houve 108 casos em que foram detetados, e 676 em que não o foram. Nos casos em que houve deteção a percentagem média foi de 19,88%, enquanto a percentagem mediana foi de 19,00%, o que significa que pelo menos metade das observações apresentou uma percentagem de compostos polares no óleo de fritura igual ou inferior a 19,00%. No entanto, a percentagem encontrada mais vezes foi de 25,00%, que foi também a percentagem máxima encontrada, ou seja, não houve nenhuma situação em que fosse ultrapassado o valor charneira previsto na legislação. A percentagem mínima encontrada foi de 10,00%.

O total dos 108 casos em que foi atingido o valor definido como limite (igual ou superior a 25% TPM), apenas 28 foram definidos como valor superior a 25% TPM, correspondente a 3,60% das observações totais, e a 25,90% das observações em que foram detetados compostos polares no óleo de fritura, conforme se pode observar pela Tabela 3.

Face aos resultados obtidos e como propostas de melhoria, deve-se retirar o excesso de água dos alimentos antes do processo de fritura, porque a água adicional poderá adulterar as características do óleo, reduzindo a sua durabilidade. Bem como adicionar o sal aos alimentos sempre após a fritura, porque se for antes da fritura, uma parte deste pode permanecer no óleo, podendo chegar a altas concentrações, originando alterações das características do óleo, e desta forma potenciarem o aparecimento de compostos polares.

A temperatura de fritura foi constante, com o valor de 180° C. Neste caso verifica-se que o funcionamento dos termóstatos dos equipamentos de fritura, estavam adequadamente assegurar o controlo da temperatura.

Tabela 3 - Teor de compostos polares no óleo vegetal de fritura por teste

<i>Limite</i>	<i>Número de teste</i>	<i>%</i>
Inferior a 25% TPM	676	86,00
Igual ou superior a 25% TPM	108	14,00
Total	784	100,00

De acordo com a Tabela 4, existiram 53 situações de mudança de óleo o que corresponde a um valor de cerca de metade das 108 detecções de compostos polares no óleo de fritura. Neste caso verifica-se que o número de mudanças de óleo tem uma influência significativa no aparecimento de composto polares, mas também será relevante eliminar os resíduos de alimentos fritos que ficam no óleo/gordura de fritura o mais regularmente possível, através de filtragem contínua.

Tabela 4: Fases de manutenção do óleo/gordura vegetal

<i>Fase</i>	<i>Número de vezes</i>	<i>%</i>
Não mudou	731	93,20
Mudou	53	6,80
Total	784	100,00

Em termos do tipo de alimento, em 50% dos casos tratou-se de batata frita, sendo o peixe corresponde a 36,60%, e os salgados a 13,40%, conforme se pode observar através da Tabela 5. Face ao resultado obtido pode-se apontar como principal e provável causa, de entre outras, o excesso de água dos alimentos (lavagem das batatas e do peixe) antes do processo de fritura, porque a água adicional poderá adulterar as características do óleo, reduzindo a sua durabilidade.

Tabela 5: Tipo de alimento por fritura

<i>Alimento</i>	<i>Número de vezes</i>	<i>%</i>
Batata Frita	392	50,00
Salgados	105	13,40
Peixe	287	36,60
Total	784	100,00

4. CONCLUSÕES

Concluiu-se com base nos resultados obtidos que: nos estabelecimentos em estudo, o método de controlo da presença de compostos polares utilizado, permitiu assegurar com fiabilidade o cumprimento das exigências regulamentares e legais aplicáveis; Os tempos de fritura mais elevados não correspondem a níveis de ocorrência de compostos polares mais elevados nos óleos de fritura; Quando temos uma maior ocorrência da frequência de compostos polares no óleo, esta não chega a ultrapassar o limite legal destes no óleo. Daqui pode-se inferir que existe mudança de óleo, na maioria dos casos, atempadamente; Quando os estabelecimentos utilizam o óleo para fritar diferentes alimentos, a maior ocorrência de compostos polares é quando se fritam batatas.

No entanto, no geral, a presença de compostos polares mantém-se em níveis aceitáveis para a segurança alimentar. Nos restantes alimentos testados (peixe e salgados) não existem diferenças significativas na presença de compostos polares no óleo de fritura. Assim, pode-se concluir pelos resultados obtidos, e considerando também as práticas observadas pelas avaliações, de que os processos de fritura eram na generalidade seguros, pelo que o consumo destes alimentos, não colocou em risco a saúde pública.

5. REFERÊNCIAS

- Corsini, M. S., *et al.* (2002). *Perfil de Ácidos Gordos e Avaliação da Alteração em Óleos de Fritura*. Universidade Estadual Paulista e Instituto de Tecnologia de Alimentos: Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos / Centro de Química de Alimentos e Nutrição Aplicada. São Paulo.
- Saguy, S., Dana, D. (2003). *Integrated approach to deep fat frying: engineering, nutrition, health and consumer aspects*. (pp.143-152). J Food Engineering.
- Stier, R. (2004). *Frying as a science-An introduction*. (pp. 715-721). Eur. J. Lipid Sci. Technol. (106).
- Mendonça, M. A. (2008). *Efeito do binómio tempo / tempera-tura sobre a fracção lipídica de óleos vegetais submetidos a processos de fritura*, Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, Brasil.
- Novais, M.R. (2006). *Boas práticas e pré-requisitos HACCP*. (pp.10-11). Segurança e Qualidade Alimentar. (1) ideias.
- Higiene dos géneros alimentícios, Regulamento (CE) n.º 852/2004 de 29 Abril (2004). Parlamento Europeu e do Conselho n.º 139.Série L. Jornal Oficial da União Europeia. Bruxelas.
- Regras da qualidade para as gorduras e óleos comestíveis. Portaria n.º 1135/95 de 15 de Setembro (1995). Diário da República n.º 214/95 - I Série B.

Gestão da interface trabalho-família e efeitos na satisfação com a vida e na paixão com o trabalho

The work-family interface management and the effects on satisfaction with life and passion for work

Cátia Sousa¹, Gabriela Gonçalves¹, António Sousa², Tânia Silva¹, Joana Santos¹

¹FCBS - Universidade do Algarve, Portugal; ²ISE - Universidade do Algarve, Portugal

ABSTRACT

The work-family (WFC) and family-work (FWC) conflicts together with the guilt arising thereof have a negative effect on well-being, professional, social and family health variables. The literature points to a higher incidence of the values of these variables in females and individuals with children, but these results vary culturally. Given the importance of these variables in occupational and safety health and the few studies with Portuguese samples, we choose to develop a descriptive and correlational study aimed to explore the relationship of WFC - FWC with the feeling of guilt and the relationship with outcomes variables such as life satisfaction and work passion according to the gender and the presence of children. Our results show higher values in the WFC and work-family guilt, in particular in men and individuals with children, as well as a correlation with the obsessive passion and a negative correlation with life satisfaction.

KEYWORDS: Work-family conflict; life satisfaction; work passion; work-family guilt

1. INTRODUÇÃO

As transformações sociais, económicas e demográficas ocorridas na esfera profissional e familiar (ex.: papéis de género, crescimento de famílias monoparentais, a decisão de ter menos filhos e cada vez mais tarde), o aumento da importância atribuída à qualidade de vida e ao trabalho (Frone & Rice, 1987) e à carreira, tem contribuído para o conflito trabalho-família e família-trabalho (CTF-CFT). Este é definido como uma “forma de conflito inter-papel na qual as pressões exercidas pelos papéis do domínio do trabalho e da família são mutuamente incompatíveis, de modo a que a participação num papel torna mais difícil a participação no outro” (Greenhaus & Beutell, 1985, p. 77) e, em consequência, afeta negativamente o bem-estar dos indivíduos nos vários domínios da vida (ex.: menor satisfação com o trabalho, menor satisfação marital, *burnout*, abuso de álcool, etc.) (Allen, Herst, Bruck, & Sutton, 2000; Ilies, De Pater, Lim, & Binnewies, 2012). A escolha entre um domínio em prol de outro, para além de gerar afetos negativos e conflitos interpessoais, origina também emoções negativas, entre as quais a culpa (Ilies et al., 2012) resultante da necessidade de fazer uma escolha entre o trabalho e a família (Conlin, 2000). Ou seja, quando as exigências profissionais e familiares são incompatíveis, os indivíduos têm de tomar decisões que resultam em escolher o trabalho em vez da família, ou a família em vez do trabalho (Greenhaus & Beutell, 1985). Esta dificuldade é acrescida quando o indivíduo tem um forte impulso para atividades de que gosta e considera importantes, i.e., tem paixão pelo trabalho (Vallerand & Houliort, 2003). Alguns estudos têm corroborado a relação entre o CTF e o sentimento de culpa (Korabik, 2015) e mostrado os efeitos tais como, depressão, *stress* psicológico, menor satisfação com a vida e com o trabalho e menor motivação e empenho, etc. (Aycan & Eskin, 2005; Korabik, 2015). De um modo geral, as dificuldades sentidas na articulação dos papéis profissional e familiar são mais frequentes e mais intensas em indivíduos do género feminino e em indivíduos com filhos (Korabik, 2015). No entanto, estas observações podem ser diferentes de cultura para cultura e variarem em função de políticas organizacionais, inflexibilidade horária (Aycan & Eskin, 2005), suporte familiar, tipo de funções, ausência da família, contexto laboral (ex.: minas ou outros ambientes extremos) (Sousa, 2010), entre outros aspetos. Razão pela qual, é pertinente estudar este fenómeno em cada país e a partir de um múltiplo conjunto de variáveis preditoras. Portugal é culturalmente feminino e coletivista (Hofstede, 1980) e são dedicadas muitas horas ao trabalho, cerca de 1857 horas anuais (OCDE, 2015). Assim, desenvolvemos um estudo quantitativo de carácter exploratório com os objetivos de: a) observar a relação do CTF-CFT e sentimento de culpa em função de terem filhos ou não e do género e b) a relação com variáveis *outcomes* – satisfação com a vida e paixão pelo trabalho.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Amostra

A amostra do presente estudo, recolhida por acessibilidade, considerou como critérios de inclusão indivíduos maiores de 18 anos e empregados e é constituída por 301 participantes (62.8% do género feminino) com idades compreendidas entre os 21 e os 65 anos ($M = 39.38$; $DP = 10.49$). A maioria dos inquiridos (54.4%) é casado ou vive em união de facto e 41.2% dos inquiridos tem filhos menores. Cerca de 36.2% possui o ensino secundário, 85.4% são trabalhadores por conta de outrem e possuem um contrato de trabalho a termo certo (47.8%).

2.2. Instrumentos

Todas as variáveis foram avaliadas com base em escalas crescentes, tipo Likert (1 - Discordo Totalmente a 7 - Concorde Totalmente) e estão adaptadas à população Portuguesa:

CTF-CFT: Versão de Santos & Gonçalves (2014) do instrumento de Netemeyer, Boles & McMurrian (1996). É um instrumento bidimensional de 10 itens, que mede as duas dimensões de conflito: trabalho-família e família-trabalho.

Work-Family Guilt Scale (WFGS, McElwain, Korabik, & Chappell, 2005): Adaptada para o presente estudo. Escala bidimensional de 7 itens: culpa trabalho-família (itens 1 a 4) e culpa família-trabalho (itens 5 a 7).

Satisfação com a Vida: Versão de Simões (1992) da SWLS (Diener, Emmons, Larsen, & Griffin, 1985), constituída por cinco itens.

Paixão pelo Trabalho: Versão de Gonçalves, Orgambídez-Ramos, Ferrão & Parreira (2014) da *Passion Scale* (Vallerand & Houliort, 2003). Escala bidimensional de 14 itens: paixão harmoniosa e paixão obsessiva.

Para todas as escalas foram observados valores de consistência interna adequados e similares às versões adaptadas e originais (entre 0.72 e 0.93)

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 permite observar que a) CTF apresenta uma média superior ao CFT (M = 3.41 e 2.45, respetivamente); b) culpa TF é superior à culpa FT (M = 3.62 e 2.73, respetivamente) e c) paixão harmoniosa (M = 4.42) é superior à obsessiva (M = 2.73), todas estas diferenças são significativas em ambos os géneros. Embora não sejam diferenças significativas, os homens apresentam médias mais elevadas que as mulheres na maioria das variáveis ($p > 0.05$). Em relação aos filhos, quem tem filhos apresenta uma média mais elevada de CFT (M = 2.49), de satisfação com a vida (M = 4.28) e de paixão obsessiva pelo trabalho (M = 2.90). Por outro lado, os indivíduos sem filhos apresentam médias mais elevadas no CTF (M = 3.45) e culpa TF (M = 3.68) e FT (M = 2.74), embora não sejam diferenças significativas ($p > 0.05$).

Tabela 1 – Médias (M) e desvios-padrão (DP) das variáveis, em função do género e dos filhos

		CTF	CFT	Culpa TF	Culpa FT	Satisfação com a Vida	Paixão Harmoniosa	Paixão Obsessiva	
		M	3.41	2.45	3.62	2.73	4.22	4.42	2.82
		DP	1.43	1.32	1.44	1.38	1.26	1.28	1.29
Género	Masc.	M	3.68	2.61	3.67	2.60	4.12	4.44	2.89
		DP	1.49	1.30	1.39	1.32	1.25	1.14	1.33
	Fem.	M	3.26	2.37	3.60	2.81	4.29	4.39	2.79
		DP	1.38	1.34	1.47	1.41	1.27	1.35	1.28
Filhos	Sim	M	3.38	2.49	3.52	2.68	4.28	4.41	2.90
		DP	1.43	1.37	1.51	1.38	1.24	1.42	1.38
	Não	M	3.45	2.43	3.68	2.74	4.15	4.42	2.75
		DP	1.43	1.28	1.39	1.36	1.28	1.16	1.21

Atendendo à importância dos filhos na gestão da interface trabalho – família (Korabik, 2015), realizou-se uma análise de correlações entre todas as variáveis (Tabela 2). Como resultados significativos mais relevantes, observamos correlações moderadas positivas a) entre o CTF, o CFT e a culpa TF em indivíduos com filhos. É de salientar igualmente as correlações observadas entre paixão obsessiva pelo trabalho e sentimento de culpa: a) paixão obsessiva e culpa FT nos indivíduos sem filhos ($r_{(301)} = 0.226$) e b) paixão obsessiva e culpa TF nos indivíduos com filhos ($r_{(301)} = 0.321$). Os resultados mostram uma correlação negativa não negligenciável entre satisfação com a vida e CTF nos indivíduos sem filhos ($r_{(301)} = -0.244$).

Tabela 2 – Valores de correlação entre as variáveis, para os indivíduos com e sem filhos

		CTF	CFT	Culpa TF	Culpa FT	Satisf. Vida	Paixão Harmoniosa
CFT	S/Filhos	.366**					
	C/ Filhos	.524**					
Culpa TF	S/Filhos	.242**	.242**				
	C/Filhos	.450**	.294**				
Culpa FT	S/Filhos	.130	.209**	.268**			
	C/Filhos	-.095	.152	.202*			
Satisf. Vida	S/Filhos	-.244**	.009	-.088	.152*		
	C/Filhos	-.118	.039	-.084	.010		
Paixão Harmoniosa	S/Filhos	-.070	.008	-.043	.035	.442**	
	C/ Filhos	-.063	-.093	.022	-.095	.441**	
Paixão Obsessiva	S/Filhos	-.020	.168*	.021	.226**	.236**	.469**
	C/ Filhos	.182*	.089	.321**	.128	.163	.545**

* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$

4. CONCLUSÕES

Este estudo teve como principal objetivo explorar as relações entre CTF e CFT, culpa FT e TF e as variáveis satisfação com a vida e a paixão pelo trabalho, em função do género e da existência de filhos. De acordo com os resultados obtidos não há diferenças entre homens e mulheres. É possível que o facto das mulheres procurarem igualar os homens no trabalho (em direitos e deveres) e, mais recentemente, os homens tenderem a igualar as mulheres na família, tenha implicado também uma igualização no equilíbrio da interface trabalho-família, razão pela qual em ambos os géneros, é o CTF e a culpa TF que apresentam maiores médias, superiores nos homens. Em relação às correlações, os resultados

replicam relações já observadas na literatura entre: a) CFT e CTF (Santos & Gonçalves, 2014) e b) paixão obsessiva e harmoniosa (Gonçalves et al., 2014). Observa-se que quanto maior o CTF maior a culpa TF, ou seja a percepção da interferência do trabalho na família está associada ao sentimento de culpa em particular nos indivíduos com filhos, pois são estes que lidam mais recorrentemente com a pressão para satisfazer as necessidades familiares. Sendo uma cultura mais coletivista e feminina é expectável que a família seja mais importante do que o trabalho. Estas observações são coerentes com a relação entre paixão obsessiva e culpa. Esta relação entre paixão obsessiva e culpa, pode ter várias interpretações, quanto mais o indivíduo é pressionado pela família mais ele pensa no trabalho, ou seja tem maior percepção da interface trabalho-família. Uma outra interpretação é o facto das variáveis de personalidade, neste caso o traço obsessivo afetar todas as variáveis individuais e comportamentais. Apesar da legitimidade destas interpretações, são necessários mais estudos considerando os traços de personalidade e outras variáveis biográficas e familiares (horas de trabalho, horas de ausência familiar, função de gestão vs. não, etc.), de forma a compreender melhor as variáveis preditores deste processo. Por último, é de destacar a relação observada entre satisfação com a vida e CTF que é expressivo da importância que a interface trabalho-família tem nas emoções e no bem-estar. Os estudos nesta temática ainda são poucos e insípidos em Portugal, atendendo ao impacte que tem na saúde, na qualidade de vida e na segurança no trabalho, pelo que é premente aprofundar esta temática, no que diz respeito às variáveis preditores e quais os seus efeitos em particular, em contextos laborais de maior *stress* e risco (Sousa, 2010). Em consequência, é possível desenhar e implementar políticas amigas da família eficazes. Sousa (2010) alerta para o facto da ausência aos compromissos familiares durante vários dias poder aumentar os comportamentos de risco na execução de tarefas já por si consideradas de elevado risco, de que são um bom exemplo o conjunto de atividades desenvolvidas na extração mineira subterrânea (minas).

5. AGRADECIMENTOS

Financiado por Fundos Nacionais através da Fundação para a Ciência e Tecnologia, projeto UID/SOC/04020/2013.

6. REFERÊNCIAS

- Allen, T., Herst, D., Bruck, C., & Sutton, M. (2000). Consequences Associated with work-to-family conflict: A review and agenda for future research. *Journal of Occupational Health Psychology, 5*, 278-308.
- Aycan, Z., & Eskin, M. (2005). Relative contribution of childcare, spousal, and organizational support in reducing work-family conflict for males and females: The case of Turkey. *Sex Roles, 53*(7/8), 453-471.
- Conlin, M. (2000). The new debate over working moms: As more moms choose to stay home, office life is again under fire. *Business Week, 3699*, 102-104.
- Diener, E., Emmons, R., Larsen, R., & Griffin, S. (1985). The Satisfaction with Life Scale. *Journal of Personality Assessment, 49*, 71-75.
- Frone, M., & Rice, R. (1987). Work-Family conflict: The effect of job and family involvement. *Journal of Organizational Behavior, 8*(1), 45-53.
- Gonçalves, G., Orgambídez-Ramos, A., Ferrão, M., & Parreira, T. (2014). Adaptation and Initial Validation of the Passion Scale in a Portuguese Sample. *Escritos de Psicologia, 7*(2), 19-27. doi:10.5231/psy.writ.2014.2503
- Greenhaus, J., & Beutell, N. (1985). Sources of conflict between work and family roles. *Academy of Management Review, 10*, 76-88.
- Hofstede, G. (1980). *Culture's Consequences: International Differences in Work-Related Values*. Beverly Hills, CA: Sage.
- Ilies, R., De Pater, I., Lim, S., & Binnewies, C. (2012). Attributed causes for work-family conflict: emotional and behavioral outcomes. *Organizational Psychology Review, 2*(4), 293-310.
- Korabik, K. (2015). The intersection of gender and work-family guilt. In M. Mills (Ed), *Gender and the work-family experience: The intersection of two domains* (pp. 141-157). New York: Springer.
- McElwain, A., Korabik, K., & Chappell, D. (2005, June). *The work-family guilt scale*. Poster presented at the annual meeting of the Canadian Psychological Association, Montreal, QC.
- Netemeyer, R., Boles, J., & McMurrian, R. (1996). Development and validation of work-family conflict and family-work conflict scales. *Journal of Applied Psychology, 81*, 400-410.
- OCDE (2015). *OCDE Better Life Index*. <http://www.oecdbetterlifeindex.org/pt/quesitos/work-life-balance-pt/>
- Santos, J., & Gonçalves, G. (2014). Contribuição para a adaptação Portuguesa das escalas de conflito trabalho-família e conflito família-trabalho. *Revista eletrónica de Psicologia, Educação e Saúde, 2*, 14-30.
- Simões, A. (1992). Ulterior validação de uma escala de satisfação com a vida (SWLS). *Revista Portuguesa de Pedagogia, XXVI*, 3, 503 - 515.
- Sousa, A. & Baptista, J. (2010). Atividade Mineira versus Segurança e Saúde. Uma Abordagem Holística. *Seminários Multidisciplinares FEUP*, disponível em http://paginas.fe.up.pt/~demssso/images/demssso/Alunos1edi%C3%A7ao/2012.05.02_1Ed_AntonioSousa.pdf.
- Vallerand, R., & Houliort, N. (2003). Passion at work: Toward a new conceptualization. In W. Gilliland, D.D. Steiner, & D.P. Skarlicki (Eds.), *Emerging Perspectives on Values in Organizations* (pp. 175-204). CT, Greenwich Village: Information Age publishing.

Knowledge scope and education frames of OHS specialists in Poland on example of Technical University of Lodz

Malgorzata Spychala¹, Marcin Butlewski¹

¹Poznan University of Technology, Poznan, Poland

ABSTRACT

The tasks and responsibilities of OHS specialists are changing along with new forms of employment, an increasing labor intensity, a difficult working environment, and thus – new risk factors. A safe and healthy workstation will therefore depend on the level of preparation of OHS specialists to perform these duties. The specified standards of each organization are the basis for assessing the competence of persons who perform, or will perform the given tasks. Having a knowledge of these standards can help prepare students for future tasks performed on the job.

KEYWORDS: Polish Qualifications Framework, learning outcomes, education of OHS specialists

1. INTRODUCTION

The current curricula of educating OHS specialists are consistent with the requirements of the Polish Qualifications Framework (PQF) (Maslowski et al. 2009), and include learning outcomes, i.e. the "knowledge, skills and social competences attained during the educational process at universities and doctorate studies," (Law on Higher Education). In contrast, educational programs for OHS graduates must also take into account the workstation requirements in a given organization and the legal requirements necessary at this station (Occupational health and safety regulation).

On the basis of job descriptions in manufacturing companies and standards of professional qualifications (www.kwalifikacje.praca.gov.pl) concerning OHS specialists, a list of tasks performed at this position is compiled. When analyzing the tasks of an OHS specialist, it can be said that they are interdisciplinary. In order to efficiently perform a task, one should not only possess technical skills, but social ones as well. It should be kept in mind that, in addition to the wide range of tasks, OHS specialists are present in all industries, ranging from small businesses to mines or industrial corporations and support QMS (Drozyner et al. 2011). This is due to variable organizational cultures and the different nature of work. This is due to variable organizational cultures and results from the records of any applicable regulations (Górny, 2011). Very often a specialist works in various places, cooperating with many employees.

The presented list of tasks of an OHS specialist is open-ended since changing working conditions, new equipment or even new forms of employment require new measures. Specialists must be well prepared for the tasks to be carried out in the future, therefore they must possess adequate knowledge and skills.

2. MATERIALS AND METHOD

The article compares the requirements of the Occupational health and safety regulation, educational standards of the Ministry of Science and Higher Education for Occupational Safety and Health and the program of studies on one of the Polish universities - Technical University of Lodz. Based on comparison a profile of knowledge scope of OHS specialists was made.

3. EDUCATIONAL STANDARDS IN OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH

Formal learning of a student in the Occupational Safety and Health program is institutional, formalized and implemented in accordance with the standards that enable the achievement of qualifications recognized in the given legal system (Straka, 2002). Areas of application security standards stem from the adopted criteria that arise from the dangers of working environment equipped with machines or personal equipment (Górny 2013a).

The Ministry of Science and Higher Education (MNISW- programy.p.lodz.pl) published educational standards for individual study programs and levels of education, including Occupational Safety and Health. During 7 semesters, the students develop and improve their knowledge and skills concerning safety and protection of the environment and knowledge of management, economics, psychology, sociology and communication. Knowledge alone is not enough, one must also know how to use it. The condition to ensure effective education of factories personnel for the safety, especially education for conducting business in the supervision of the state of safety in companies is adequate organization of teaching. OHS specialists need to have extensive knowledge on the different areas of industrial activity and services. First of all, health and safety professionals, in addition to the formal requirements, should have the factual preparation in the field of safety, health and ergonomics, supported by general technical knowledge (Górny, 2011). Therefore, it is important, the proper selection of candidates to teaching. Their main duties of OHS specialists performed in companies are: (Górny, 2013b):

- assessing and documenting occupational risk,
- undertaking proper preventive measures to mitigate risks, i.e. ensuring proper workflows and protective clothing to keep employees safe from accidents and protected from agents that are dangerous to health or deleterious,
- using such technologies, equipment, materials and substances as do not cause worker harm or death,

- regularly checking safety, especially in workflows, the technical condition of machinery and other technical equipment and methods of registering and remedying irregularities,
- offering training, consultations and information to workers on risks and options for their elimination or mitigation.

Analyzing the list of competencies it can be concluded that social skills play a major role in the execution of tasks for an OHS specialist – the ability to communicate with employees, managers, groups of workers or various enforcement authorities. An OHS specialist must clearly and easily convey knowledge of health and safety, influence employees to comply with safety regulations, reason with others and lead discussions. Another communication skill necessary for the effective execution of tasks is the ability to prepare reports; the elaboration of documents on the basis of current legal acts; the creation of regulations, procedures and general safety instructions (Spychała, Grzelczak, 2014).

4. LEARNING OUTCOMES FOR THE OCCUPATIONAL SAFETY ENGINEERING PROGRAM AT THE TECHNICAL UNIVERSITY OF LODZ

According to the Polish Qualification Framework, learning outcomes were developed that relate to the appropriate levels of knowledge, skills and social competences of the student.

In conducting the study at the Technical University of Lodz in November and December 2014, an analysis of the learning outcomes of the Occupational Safety Engineering full-time student program was performed. We analyzed seven semesters of undergraduate studies. It was assumed that the student's competency profile consists of learning outcomes: what a student knows and is able after a formal education in a given semester and program. Each item was analyzed in terms of verification methods of learning outcomes.

All examples of learning outcomes coincide with the standards of education for the programs in question, published by MNISW. We analyzed studies on what objects are implemented various learning outcomes. Each of these effects training is carried out on different subjects. This means that the program of study in Occupational Safety Engineering was developed properly. (The effect of education for the knowledge category and specific factors hazards in the work environment is shaped up on 10 subjects). All examples of learning outcomes coincide with the standards of education for the programs in question, published by MNISW. We analyzed during which classes the various learning outcomes are implemented. Each of the listed learning outcomes was implemented during different classes. This means that the program of study in Occupational Safety Engineering was developed properly. (The learning outcome related to the knowledge of the category as well as the specific risk factors in the work environment is developed during up to 10 subjects). Analyzing the verification methods of learning outcomes it is stated that knowledge of a particular area of environmental protection and safety is checked primarily by means of written tests, only in two cases examinations are oral. The method of written testing is easier to verify, the document is the proof and can be rechecked. This method also develops communication skills associated with the ability to write papers. Students also test their knowledge on the basis of written reports, which prepares them to develop workstation documents related to health and safety. An important method of learning outcomes' verification is the implementation of projects. Students pursuing projects have the opportunity to develop and improve the ability to work in a team, perfecting the techniques of creative thinking and knowledge sharing. Lecturers assess the competence of the students by watching them while performing the tasks in the laboratory or individual exercises in class. This method allows to evaluate the OHS skills and social competences of the student, and the predisposition to the profession. Lecturers often use observations of students during the verification of learning outcomes.

5. COMPAREMANT RESOULTS

Based on mentioned sources an universal knowledge scope and education frames of OHS specialists can be presented, where subjects are fulfilling specified areas (fig. 1).



Figure 1 – Knowledge scope and education frames of OHS specialists in Poland

Quite surprising is the lack of modeling methodology based on computer technology, which will be very important for the visualization (Vujica-Herzog et al. 2014) as well as the problems of a complex nature (Dahlke and Drzewiecka 2015). It's important to mention, that universities are fulfilling the regulation of Ministry of Science and Higher Education for Occupational Safety and Health studies, but depends on qualification of their staff there are increasing the number of subjects in an specific field.

6. CONCLUSIONS

In analyzing the curriculum for the Occupational Safety Engineering program it can be noted that all presented learning outcomes are implemented in particular subjects. Each analyzed competence is developed and perfected during several subjects, which may lead to raising the levels of competence in the area of safety. The methods used for verifying a learning outcome are diverse: a written knowledge test, writing reports, preparing projects in teams or class discussions reinforced with the assessment from observations of student behavior, and can all lead to an objective assessment of knowledge and skills of future OHS specialists. Therefore, can we assume that every graduate of the Occupational Safety Engineering program at the Technical University of Lodz is very well prepared for the tasks to be carried out in manufacturing companies as an OHS specialist? To answer this question one should look at not only the overall list of tasks for this position, but also analyze the specific tasks in the present and future. It is not an easy task, since the requirements of each job in the given organizations may differ, however the cooperation between businesses and universities, combined with internships, will enable the recognition of the competence requirements and the preparation of a future OHS engineer in terms of knowledge, skills and attitude.

7. REFERENCES

- Dahlke, G.; Drzewiecka, M. (2015) Wind farm impact on the human balance system. Sho2015: International Symposium on Occupational Safety and Hygiene, p. 94-96, 2015
- Drożyner P., Mikołajczak P., Szuszkiewicz J., Jasiulewicz-Kaczmarek M., 2011, Management standardization versus quality of working life, [in:] M.M. Robertson (Ed.): Ergonomics and Health Aspects, HCII 2011, LNCS 6779, pp. 30-39 © Springer-Verlag Berlin Heidelberg
- Górny, A. (2011). The Elements of Work Environment in the Improvement Process of Quality Management System Structure. In W. Karwowski, G. Salvendy (eds.) Advances in human factors. Ergonomics and safety in manufacturing and service industries (pp. 599-606), Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group.
- Górny, A. (2013a). Assessment of compliance with minimum safety requirements in machine operations: A case of assessing the control devices of a press. In P.M. Arezes, et al. (eds.) Occupational Safety and Hygiene (pp. 497-501), London: Taylor and Francis Group.
- Górny, A. (2013b). The knowledge and the skills of the OHS staff in process of occupational risk assessment. Proceedings of the 17th World Congress on Ergonomics (IEA 2009: Changes, Challenges, Opportunities), CD-ROM, Beijing: IEA.
- Maslowski, R., Breit, H. Eckensberger, L. & Scheerens J. (2009). A conceptual framework on informal learning of active citizenship competencies. W: J. Scheerens (red.), Informal learning of active citizenship at school: an international comparative study in seven european countries (11-24). Dordrecht: Springer Science & Business Media B.V.
- Niziołek K., Boczkowska K., (2010), Kompetencje kadr bhp w aspekcie zachodzących zmian prawnych w obszarze zarządzania bezpieczeństwem, Politechnika Łódzka
- Pawłowska Z., (2002), System zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy w przedsiębiorstwie, CIOP&PIB, Warszawa.
- Rączkowski B., „BHP w praktyce” (2012), Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr,
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 2 września 1997 r. w sprawie służby bezpieczeństwa i higieny pracy (Occupational health and safety regulation) (Dz. U. Nr 109, poz. 704 ze zm.).
- Spychała M., Grzelczak A., Wartościowanie pracy i kompetencji specjalisty ds. BHP, Logistyka 5/2014
- Spychała M., Matejun M., Badanie ocen wybranych kompetencji menedżerskich studentów WOiz Politechniki Łódzkiej, „Marketing i Rynek”, nr 05/2015, s. 1274-1293
- Straka, G.A. (2002), Valuing learning outcomes acquired in non-formal settings. W: W.J. Nijhof, A. Heikkinen i L.F.M. Nieuwenhuis (red.), Shaping flexibility in vocational education and training (149-166). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Vujica-Herzog, N., Vujica Beharić, Rosanda, Beharić, Amer, Buchmeister, Borut. Ergonomic analysis of ophthalmic nurse workplace using 3D simulation. International journal of simulation modelling, ISSN 1726-4529, Sep. 2014, vol. 13, issue 4, str. 409-418..
- Ustawa z dnia 11 lipca 2014 r. o zmianie ustawy – Prawo o szkolnictwie wyższym oraz niektórych innych ustaw
- Ustawa z dnia 27 lipca 2005 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym (Law on Higher Education) (Dz. U. z 2012 r. poz. 572, z późn. zm.2)
- <http://programy.p.lodz.pl/?l=pl&s=karta-opisu-programu-ksztalcenia&pk=in%C5%BCynieria%20bezpiecze%C5%84stwa%20pracy&pkId=60> 15.06.2015
- <http://www.nauka.gov.pl/standardy-ksztalcenia/> 15.06.2015
- <http://www.kwalifikacje.praca.gov.pl/> 25.05.2015

Developments of Safety Science and Safety Management till the End of the 1970s. The Three Mile Island Disaster

Paul Swuste¹, Coen van Gulijk², Walter Zwaard³, Saul Lemkowitz¹, Jop Groeneweg⁴

¹Delft University of Technology, Netherlands; ²University of Huddersfield, United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland; ³Trainer, advisor, Netherlands; ⁴Leyden University, Netherlands

ABSTRACT

Objective: Which general management trends influenced safety management and which safety models, theories and metaphors and management solutions were introduced to explain and control causes of accidents in the period till the Three Mile Island disaster? How did this context influence the safety domain in The Netherlands? *Method:* The study was limited to articles and documents, written in Dutch and English. *Results and conclusions:* Dominant management approaches started with classical management from the 19th century, with Taylors' scientific management from the start of the 20th century as a main component. During the interwar period behavioural management became dominant, based on behaviourism, followed by quantitative management from WOII onwards. After the war modern management was important; a company as an open system, interacting with an environment and external stakeholders. Early in the 20th century, it was the U.S. 'Safety First' movement that marked the starting point of this knowledge development in the sphere of safety managing, with cost reduction and production efficiency as the key drivers. Psychological models and metaphors were used to explain accidents resulting from 'unsafe acts'. Safety was managed by training and targeting reckless workers, all in line with scientific management. Supported by behavioural management, this approach remained dominant for many years until long after World War II.

KEYWORDS: History, safety management, safety theories, accident proneness

1. INTRODUCTION

This article is one in a series on knowledge development of the safety domain. Previous publications in Safety Science examined periods extending from the late 19th century until the 1970s (Swuste et al., 2010, 2014, 2016; Oostendorp et al., 2016; Gulijk et al., 2016). According to the authors, these reviews should provide historical insight into the development of the scientific safety domain. They demonstrate how era-linked knowledge on the causes of accidents is and why ideas can emerge, disappear or lay dormant for some time. In this contribution the rate of knowledge development for managing safety at company level is mapped out. In conjunction with these publications the questions below were crucial:

1. What are the general management schools, theories and models for accident causation that have been developed over the years?
2. What has been the influence of such developments on safety management knowledge?
3. What was the context within which this development took place?
4. What are the consequences of this for the field of professional safety in the Netherlands?

The authors base their assumptions on the idea that the managing of safety development, as reflected in the literature, is fed both by knowledge about the causes of occupational and process accidents, and by more general ideas on the managing of companies and their production. These general management developments are based on market developments and production efficiency. However, the authors do not suggest that these relations will clearly emerge during the period under discussion.

2. MATERIALS AND METHODS

The questions posed and answers given in this study are based on extensive literature research involving documents and scientific articles, both in English and Dutch. The research was mainly limited to developments seen in the safety domain in English speaking and publishing countries. Original references and sources were accessed via the Delft University of Technology library and through internet. General management schools are based on the common format of management literature that distinguishes between the classic, the behavioural, quantitative and modern management (Pindur et al., 1995).

In this article the developments seen in safety legislation are only cursorily discussed. Although legislation remains the primary consideration in many companies, including in the introduction of safety management and such systems, and even though legislation can have a pivotal role in knowledge development, it is still predominantly based upon previously acquired knowledge.

Tables 1 and 2 at the end of this article will present an overview of the knowledge development observed in safety theories, models, metaphors, safety management and general management approaches from the 19th century onwards. The tables will also integrate information from previous articles by the same authors.

3. RESULTS AND CONCLUSIONS

The development of knowledge on accident causation and management of safety in companies presented in this review is based upon articles and documents. This does not necessarily mean to say that the knowledge and ideas in the academic and the professional domain were common in the period in which they were presented. Sometimes knowledge faded, sometimes it took years or decades for ideas to be accepted. One example is the theory of Willem Winsemius on task dynamics, explaining accidents from the occurrence of process deviations and workers' reactions, focussing on behaviour as a consequence of working conditions instead of being a major cause of accidents. This theory was developed in the early 1950s but not referred to in publications until the 1970s (Winsemius, 1951). Much the same applied to the 'man-made disasters' of Barry Turner dating from 1978. Turner introduced the term 'incubation period' of as disaster, referring to organisational factors dormant in within an organisation, but essential for developing disaster scenarios. The preface to the second edition (Turner and Pigeon, 1997) shows that – apart from among a select group of academics – the publication went unnoticed at the time of its appearance. A summary of the knowledge developments within the safety domain and the general management trends is given in Tables 1 and 2.

The relationship between general management trends and knowledge development in the field of safety management within enterprises is not completely obvious. Here, too, the above-mentioned delaying factors could play a role. In addition, safety and general management could be perceived as two separate domains, each with their own dynamics. The dominant schools of management are limited. In the period under consideration four major schools emerged: classical and scientific management (in the early 1900), behavioural management, quantitative management ((between WW I and II), and modern management (after the WW II). These schools were not confined to a certain period of time and they could co-exist.

The focus on the managing of safety started halfway through the 19th century in the United Kingdom, the first country with a comprehensive labour legislation, including occupational safety and health. Safety was the domain of government committees such as the Industrial Fatigue Board and the later Industrial Health Research Board (1918-1959), which commissioned investigation on the causes of accidents. In these days safety was similar to safety technique, enclosing moving parts of machines and workplaces on heights, and had a very technical focus. Around the turn of the century the American Safety First movement developed. Companies with an obvious interest in safety because of their extremely high occupational mortality, like US Steel, were pioneers. Safety First prioritized safety for a company and there was no relationship with classical and scientific management.

Knowledge on the managing of company safety did not become customary until the second decade of the 20th century, again starting in the United States. At first it was the preserve of large corporations and insurance companies. That knowledge was fuelled by psychological concepts. Management had to control unsafe acts of workers, seen as the prime cause of occupational accidents, by means of selection and through training; these were the standard methods of scientific management. In the United Kingdom, management of safety was not a big topic in the publications of governmental boards or in any other British publication of that period.

Before World War II the psychological models of accident causation were directly linked to the school of behavioural management. Safety techniques could quite effectively solve the 'unsafe conditions' signalled by Heinrich's domino metaphor. Behaviour, though, was more complex and would therefore play a greater part in the causes of occupational accidents. It was undoubtedly the behavioural management approach which ensured that the domino metaphor remained popular until long after World War II.

Dutch and American doctors and British and American ergonomists and psychologists developed theories and models of accident causation in the second half of the 20th century. Their attention was focussed on process disturbances, the barrier concept and on the errors and discrepancies in the information passed on to employees. These models and theories had no detectable influence on the development of knowledge in relation to safety management, a term which had not yet been used in documents and articles, and was only introduced in literature in the 1970s.

The management process linked to safety first gained clear contours in the form of the Heinrich's safety ladder metaphor (Heinrich 1950). There seemed to be no direct line linking this to general management schools or quantitative and modern management, which emerged during and after the war. Like the domino metaphor, also Heinrich's safety ladder was related to the behavioural and scientific management school.

In the 1960s an independent line of development in the area of process safety emerged in the form of loss prevention. The stress was on the operability of complex technical systems. This generated no knowledge on safety management. It merely produced the notion that safety must, by definition, be an integral part of the design and performance of processes and that empirical knowledge should support the reliability of parts of process installations.

With the exception of a few excursions around the start of the 20th century and the 1950's, since World War II the Netherlands always adhered rigidly to Anglo-Saxon developments. It was not until the end of the 1970s that independent research was actually conducted in our country. The Netherlands got its own Safety Science Group at the Delft University of Technology (Goossens, 1981) and Hofstede voiced sharp criticism of the system approach taken both to the management of companies and safety (Hofstede, 1978). However, in the post-1979 period this system approach only became more influential.

Many topics which dominate the discussions on safety of today were also addressed in the period covered, like for instance the integration of safety and production, management commitment, the position of middle management, the dominance of accident rates, the quality of management and the lack of attention paid to the evaluation safety of interventions. Unfortunately, one has to conclude that all those decennia of safety research did not provide any insight to control major accidents.

period	theories	models, metaphors	safety management	general management
19 th century		Safety technique: Factory act (UK 1844), Westonsroun (DN 1891), Collier (UK 1899).	Accidents are part of the job	Classical management
1900-1909	External factors: Heijmans (Nl 05) External factors: Eastman (US '10), Home Office (UK '11)	Road to happiness, Safety First Movement; US Steel, (US 1906)		
1910-1919	Accident processes: Greenwood & Woods (UK '19)	The 3Es: engineering, education, enforcement; National Safety Council (US 1914)	Selection of workers, training of workers in safety philosophy, safety committees; Cowart (US 1916)	Scientific management, observations, measurements, registration, selection, training of workers, standards, safety procedures, cooperation management-workers; Taylor (US 1911)
1920-1929	External factors: DeBlaas (US '20)	Hazard is energy, the probabilistic approach to accidents; DeBlaas (US 1926) Cost of accidents 1:4; Heinrich (US '27) Causes of accidents 88:10:2; Heinrich (US '28) Accident mechanism, iceberg; 1:29:300; Heinrich (US '29a)	Appointment safety engineers, standardisation procedures; Williams (US '27) Safety is a condition for efficient production; American Engineering Council (US '28) Good management is better than good tools; Heinrich (US '29b)	
1930-1939	External factors; Vernon; (UK '36)		Management supports safety initiatives, analyses accident causes, develops and implements solutions; DeBlaas, Heinrich (US '26, '31)	Behavioural management, human relations, behaviour, motivation, leadership; (US '30)
1940-1949		Accident process, dominoes; Heinrich (US '41) Epidemiological triangle; Haddon - Gordon; (US '49)	Methods of accident prevention similar to quality control; Heinrich (US '41); Management shows leadership in safety; Armstrong et al. (US '45)	
1950-1959	Task dynamics, man-machine interaction; Wilmanns (Nl, '51)		Managing safety as a ladder; Heinrich (US '50)	Quality Management; Dornig, Juran (US '51, '52)
1960-1969	Man-machine systems; Singleton (UK '67, '69)	Human factors, ergonomics; Swain (US '64), Singleton (UK '60) Hazard-barrier-target; Gibson, Haddon (US '61) Damage iceberg 1:100:500; Bird (US '66) 10 preventive strategies; Haddon (US '68)		Modern management, the company = open system, managing = decision making & information processing activity
1970-1979	Prospective study, ergonomics system design, communication office-shop floor; Powell (UK '71)	Multi-causality of accidents, disrupted information flow; Hale; Hale; (UK '70), Dana (UK '72) Organisational domains; Bird (US '74)	Safety management, multi causality, audits, participative safety; Petersen (US '71, '75, '78) A self-regulating system, from detailed descriptions to goal regulation; Babson report (UK '72)	Humanisation of labour; Swain (US '71) Management systems are organisation specific; Schein (US '72) Typology of organisational structures; Mintzberg (Canada '79)

Table 1, theories, models, metaphors and management approaches in occupational safety up till 1979

period	major accidents	theories, models, metaphors	safety management	general management
1940-1949				Quantitative, operations research, decision making based upon mathematical, statistical models
1950-1959			Loss prevention; Association of British Chemical Manufacturers (UK '54) Process safety techniques; Hauxp, FMEA, FTA; (US '60, '62, UK '63)	Modern management, the company as an open system, managing as a decision making and information processing activity
1960-1969		System safety; Johnson (US '70) Organisational culture; Turner (UK '72) Loss, rights covered organisations; Reeves (UK '72) Gas cloud explosions; Nettleton (UK '76, '77) Disasters, organisational incubation period; Turner (UK '76 '78) Cause-effect diagram (heuristic); Nielsen (Denmark '71) Changes, non-routine conditions crossing accidents; Petersen (US '71), Johnson (US '73a,b)	The self-regulating system, from detailed descriptions to goal regulation; Robson report (UK '72) MORIT; Johnson (US '73a,b) Loss control management; Bird (US, '74), Bird and Loftus (US '76)	Management systems are organisation specific; Schein (US '72) Typology of organisational structures; Mintzberg (Canada '79)
1970-1979	Fliskborough (UK '74) Bak (Nl '75) Severn (Ireland '76) Altagao (Spain '78) Three Mile Island (US '79)			

Table 2, major accidents, theories, models, metaphors and management approaches in process safety up until 1979

4. REFERENCES

- American Engineering Council (1928). Safety and Production. Harper & Br New York
- Association of British Chemical Manufacturers (1964). Safety and Management, a guide for the Chemical Industry
- Bird F (1974). Management guide to loss control. Institute Press, Loganville, Georgia US
- Bird F Loftus R (1976). Loss control management. International Loss Control Institute, Institute Press, Loganville, GA
- Calder J (1899). The prevention of factory accidents. Longmans Grewen Co London
- Cowee G (1916). Practical safety, methods and devices. Manufacturing and engineering. Van Nostrand Co, New York
- DeBlois L (1926). Industrial safety organization for executives and engineer. McGraw-Hill Book Company, New York
- Deming W (1982). Out of crisis, quality, productivity and competitive position. Cambridge University Press
- Dunn J (1972). A safety analysis technique derived from skill analysis. Applied Ergonomics 3(1):30-36
- Eastman C (1910). Work-accidents and the law. The Pittsburgh survey. Charities Publications Committee, New York
- Gibson J (1961). The contribution of experimental psychology to the formulation of the problem or safety, 77-89, included in: Haddon W Suchman E, Klein D (eds.) (1964). Accident research, methods and approaches. Harper & Row, NY
- Goossens L (1981). Veiligheidskunde aan de Technische Hogeschool te Delft (Safety Science at the Delft University of Technology). Tijdschrift voor Sociale Geneeskunde 59(9):312-316
- Gordon J (1949). Epidemiology of accidents. American Journal of Public Health 39:504-515, included in: Haddon W Suchman E, Klein D (eds.) (1964). Accident research, methods and approaches. Harper & Row, New York
- Greenwood M Wood H (1919). The incidence of industrial accidents upon individuals with special reference to multiple accidents. Industrial Fatigue Board, report nr 4. Her Majesty's Stationary Office, London
- Gulijk C van Swuste P Zwaard W (2016). Heinrich's models. Journal of Risk Research (submitted)
- Hale A Hale M (1970). Accidents in perspective. Occupational Psychology 44:115-122
- Heijermans L (1905). Gezondheidsleer voor arbeiders. (Hygiene for workers). Brusse Rotterdam.
- Heinrich H (1927). The 'incidental' cost of accidents. National Safety News (February 1927): 18-20
- Heinrich H (1928). The origin of accidents. National Safety News, July p. 9-12, 55
- Heinrich H (1929a). The foundation of a major injury National Safety News 19(1):9-11, 59
- Heinrich H (1929b). Message to the foreman. National Safety News, December p. 23-23, 51-52
- Heinrich H (1931). Industrial accident prevention, a scientific approach. McGraw-Hill Book Company, New York
- Heinrich H (1941). Industrial accident prevention, a scientific approach. McGraw-Hill Book Company, New York
- Heinrich H (1950). Industrial accident prevention, a scientific approach. McGraw Hill Book Company, New York
- Hofstede G (1978). The poverty of management control philosophy. Academy of management review 3(3):450-461
- Johnson W (1970). New Approaches to safety in industry. Industrial and Commercial Techniques LTD, London
- Johnson W (1973a). Sequences in accident causation. Journal of Safety Research 5(2):54-57
- Johnson W (1973b). The Management oversight and risk tree – MORT, US Atomic Energy Commission, Division of Operational Safety – SAN 821-2/UC-41
- Juran J (1951). Quality control, reference book McGraw-Hill New York
- Minzberg H (1979). The structuring of organisations, a synthesis of the research. Prentice-Hall. Englewood Cliffs, NJ
- National Safety Council (1914). Referred to in Greenwood E (1934). Who pays? Doubleday Doran Co Inc. New York
- Nettleton M (1976/1977). Some aspects of vapour cloud explosions. Journal of Occupational Accidents 1:149-158
- Nettleton M (1976). Alleviation of blast waves from large vapour clouds. Journal of Occupational Accidents 1:3-8
- Nielsen D (1971). The cause/consequence diagram method as a basis for quantitative accident analysis. Danish Atomic Energy Commission, research Establishment Risø. Rapport Risø-M-1374
- Oostendorp Y Lemkowitz S Zwaard W Gulijk C van Swuste P (2016). Introduction of the concept of risk within safety science in The Netherlands. Safety Science (in press)
- Petersen D (1971). Techniques of safety management. McGraw-Hill Book Company, New York
- Petersen D (1975). Safety management, a human approach. McGraw-Hill Book Company, New York
- Petersen D (1978). Techniques of safety management. McGraw-Hill Book Company, New York
- Pindur W Rogers S Kim P (1995). The history of management. Journal of Management History 1(1):59-77
- Powell P Hale M Martin J Simon M (1971). 2,000 accidents, a shop floor study of their causes on 42 months' continuous observation. National Institute of Industrial Psychology, London
- Reeves T Turner B (1972). A theory of organisation and behaviour in batch production factories. Administrative Science Quarterly 17(1):81-98
- Robens (1972). Committee on safety and health at work. Her Majesty's Stationary Office, London
- Schein E (1972). Organization Psychology. Prentice-hall. Englewood Cliffs, NJ
- Singleton W (1960). An experimental investigation of speed controls for sewing machines. Ergonomics 3(4):365-375
- Singleton W (1967). Ergonomics in system design. Ergonomics 10(5):541-548
- Singleton W (1969). Display design principles and procedures. Ergonomics 12(4):519-531
- Swain A (1964). Some problems in the measurement of human performance in man-machine systems. Human Factors 6(6):687-70
- Swain A (1973). Design of industrial jobs a worker can and will do. Human Factors 15(2):129-136
- Swuste P Gulijk C van Zwaard W (2010). Safety metaphors and theories, a review of the occupational safety literature of the UK, UK, and The Netherlands, till the first part of the 20th century. Safety Science 48:1000-1018
- Swuste P Gulijk C van Zwaard W Oostendorp Y (2014). Occupational safety theories, models and metaphors in the three decades since World War II, in the US, UK, and The Netherlands. Safety Science 62:16-27
- Swuste P Gulijk C van Zwaard W Lemkowitz S Oostendorp Y Groeneweg J (2016). Developments in the safety science domain, in the field of general and in safety management between the 1970s and 1979. Safety Science (in press)
- Taylor F (1911). The principles of scientific management. Harper & Brothers, New York
- Turner B (1971). Exploring the industrial subculture. The MacMillan Press LTD London
- Turner B (1976). The (inter)organisational development of disasters. Administrative Science Quarterly 21(3):378-397
- Turner B (1978). Man-made disasters. Butterworth-Heinemann Oxford
- Turner B Pidgeon N (1997). Man-made disasters. Butterworth-Heinemann Oxford
- US Steel (1913). Referred to in Aldrich M (1997). Safety First 1870-1939. J Hopkins University Press, Baltimore, MD
- Vernon H (1936). Accidents and their prevention. University Press, Cambridge
- Williams S (1927). The manual of industrial safety. Shaw Company, New York
- Westerouwen van Meeteren F (1893). Handboek der nijverheids-hygiëne. (Reference book of industrial hygiene). Elsevier, A'dam
- Winsemius W (1951). De psychologie van het ongevalsgebeuren. (Psychology of accidents). PhD thesis, Kroese, Leiden.

Preparação e desenvolvimento de um sistema de gestão da qualidade (NP EN ISO 9001:2008) para uma empresa produtora de componentes de aplicação industrial

Preparation and development of a quality management system (NP EN ISO 9001: 2008) for a producer company of industrial application components

Daniela Teixeira¹, Paulo Oliveira¹, Vanda Lima¹

¹CIICESI - ESTGF – IPP, Portugal

ABSTRACT

The concern with Quality management started in Japan during the 50's. Since then, the certification using the ISO 9000 series standard is considered by companies, as a tool that guarantees Quality for their products/services. The current project objective is the preparation and development of the documental support for a Quality Management System (QMS) based on the standard NP EN ISO 9001:2008, for further implementation in a producer company of industrial application components. For that purpose a check-list was created, based on the standard requirements, allowing to identify the existing conditions and development needs in the host company. With the information obtained using the check-list and direct observations of the company's "modus operandi" "in loco", the support documentation was developed suitable to its needs and in agreement with the standard requirements. Creating the support documentation is the first step for the implementation and respective continuous improvement process of QMS, leading to the certification of the company's implemented System.

KEYWORDS: Quality Management System, ISO 9000, Industrial Components, Certification

1. INTRODUÇÃO

Foi a partir da década de 50, que no Japão, surgiu a preocupação com a gestão da Qualidade (Santos, Guimarães, & Brito, 2013). Nesta época alguns "gurus" da Qualidade contribuíram nesta área, sendo pioneiros nos estudos realizados sobre a temática e apresentando diversas perspectivas e teorias (Dias, 2012). Na década de 60 o Governo Britânico criou a primeira campanha nacional para a qualidade e fiabilidade e na década de 70 foram criadas, no Reino Unido, entidades auditoras e consultoras. No ano de 1987, foram aprovadas as normas da série ISO 9000 (Sampaio, 2008). A família ISO 9000 é constituída por quatro normas centrais: NP EN ISO 9000:2005 - Sistemas de Gestão da Qualidade - Fundamentos e vocabulário; NP EN ISO 9001:2008 - Sistemas de Gestão da Qualidade - Requisitos; NP EN ISO 9004:2011 - Gestão do sucesso sustentado de uma organização - Uma abordagem da gestão pela Qualidade; NP EN ISO 19011:2012 - Linhas de orientação para auditorias a sistemas de gestão (ISO 19011:2011). Atualmente existe a NP EN ISO 9001:2015 - Sistemas de Gestão da Qualidade – Requisitos que revoga a NP EN ISO 9001:2008. Esta norma posiciona a nova versão como parte integrante dos esforços de uma organização em direção ao desenvolvimento sustentável e tem uma maior abordagem à gestão de Qualidade baseada no risco.

A norma NP EN ISO 9001:2008 baseia-se nos oito princípios de gestão da Qualidade, que podem ser adotados pela gestão da organização, de modo a alcançar um bom desempenho (Ribeiro, 2012; Qualidade, 2005). A abordagem por processos faz parte destes princípios e é designada como a identificação, gestão e interação dos processos de uma organização permitindo alcançar os seus objetivos com eficiência e eficácia (Silva, 2011). Por sua vez, um processo, é um sistema de atividade que utiliza recursos, tais como pessoas e materiais, para transformar os "inputs" em "outputs" (Silva, 2011; Biazzo & Bernardi, 2003). O SGQ é um conjunto de medidas organizacionais que têm a capacidade de transmitir a confiança de que na organização existe um nível de Qualidade aceitável, alcançado a um custo reduzido (Pires, 2012). O SGQ agrupa um conjunto de procedimentos com o objetivo de criar um bom funcionamento dos processos da organização e assegurar que estes são executados e verificados de forma adequada (Gonçalves, 2008). Segundo a norma NP EN ISO 9001:2008, "*a organização deve estabelecer, documentar, implementar e manter um SGQ e melhorar continuamente a sua eficácia*" tendo em conta os requisitos da mesma. A documentação possui um papel importante no SGQ, possibilitando a comunicação do definido/compromisso pela organização, tendo como objetivo garantir os resultados e a consistência das atividades e dos processos (Qualidade, 2005).

O presente estudo tem como objetivo a preparação e desenvolvimento do suporte documental de um SGQ baseado na norma NP EN ISO 9001:2008, para uma posterior implementação numa organização produtora de componentes de aplicação industrial. Foi efetuado o levantamento inicial das condições existentes e posteriormente desenvolveu-se o suporte documental adequado à realidade desta e de acordo com os requisitos normativos, sendo este constituído por: Manual da Qualidade (MQ); Procedimentos de gestão e operacionais; Instruções de trabalho; Tabelas de apoio e Registos. A criação da base documental é o passo inicial para a implementação e respetivo processo de melhoria contínua do SGQ, conducente à certificação do Sistema implementado na organização.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para se proceder à implementação de um SGQ é fundamental analisar, de um modo geral, o funcionamento real da organização. Após este passo, é possível desenvolver o trabalho essencial para implementar o SGQ (Santos, 2008). Para se proceder à preparação e desenvolvimento do SGQ na organização em estudo, foi efetuado o levantamento das

condições existentes, ao nível documental e do modelo de funcionamento da organização. Este levantamento foi realizado através do acompanhamento e observação “*in loco*” do “*modus operandi*” da empresa e recorrendo-se a uma *check-list* de constatação baseada na norma NP EN ISO 9001:2008 de modo a verificar-se o nível de cumprimento normativo. Para o desenvolvimento do SGQ procedeu-se à identificação das atividades integrantes da organização de modo a agrupá-las em processos. Posteriormente elaborou-se a documentação de base para a implementação do SGQ.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento inicial efetuado revelou que na organização existia uma grande lacuna na documentação de suporte ao SGQ, não cumprindo vários dos requisitos da norma NP EN ISO 9001:2008. Desta forma tornou-se essencial elaborar a documentação de base para a implementação do SGQ adaptado à realidade da organização. A documentação preexistente revelou-se adequada, sendo adaptada e integrada na estrutura documental criada.

3.1. Processos

O primeiro passo para o desenvolvimento do SGQ foi a identificação das atividades integrantes da organização de modo a agrupá-las em processos. Foram definidos os seguintes processos: Gestão da Qualidade; Gestão Comercial; Gestão de Estudos e Projetos; Gestão do Aprovisionamento; Gestão da Produção; Gestão da Garantia; Gestão de Administração/Financeira; Gestão da Contabilidade/Tesouraria; Gestão dos Recursos Humanos e Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho. Através da Figura 1 pode-se observar a interligação dos processos anteriormente descritos. O fluxo de processos chave de negócio da organização, inicia-se com o processo de gestão comercial e finaliza-se com o processo de gestão da garantia. Para este contribuem também os processos recursos (*back-office*), que servem de suporte à organização, permitindo alcançar os objetivos da Qualidade e os resultados pretendidos. A estrutura dos processos tem por base os requisitos de entrada e saída (*Inputs e Outputs*) no sistema e a satisfação dos clientes. O SGQ abrange todos os processos existentes na organização.



Figura 1- Estrutura dos processos da organização

3.2. Documentos do SGQ - Estrutura documental

A estrutura documental é um dos pontos mais importantes na implementação de um SGQ, uma vez que a norma requer declarações documentadas (evidências). A extensão documental difere de acordo com a atividade e a dimensão da organização, com a complexidade dos processos e com a interação e competências dos colaboradores. A organização apenas deve ter a documentação essencial para apoiar a gestão de processos, de modo a criar um SGQ menos pesado e burocrático (Pinto & Soares, 2010). De facto, um sistema de gestão quanto mais leve, flexível e dinâmico for, tornar-se-á menos inercial e mais eficaz e eficiente.

Na organização em estudo, verificou-se a inexistência de procedimentos documentados e de acordo com a NP EN ISO 9001:2008 as organizações têm de documentar a PQ, os objetivos da Qualidade, o MQ e os procedimentos/registos. Perante esta situação, procedeu-se à elaboração dos procedimentos para os diferentes processos existentes. Em cada procedimento do SGQ foi mencionado o seu objetivo, o campo de aplicação, a responsabilidade, os documentos e registos associados, a sua descrição e o respetivo fluxograma. A elaboração dos procedimentos teve em conta a estrutura proposta por Santos (2008). As instruções de trabalho da organização já se encontravam desenvolvidas, no entanto, estavam desatualizadas e como tal, foi necessário proceder à sua revisão, atualização e formatação. Alguns registos já eram utilizados na organização, estes foram identificados no levantamento inicial e posteriormente foram revistos e formatados para o novo modelo relacionado com o SGQ. No entanto, procedeu-se à elaboração dos restantes registos essenciais para o controlo dos processos. Foram, também criadas tabelas de suporte, com a finalidade de ajudarem no desempenho do SGQ. Estas possuem a explicação dos conceitos, a identificação das responsabilidades e os modelos de referência que ajudam no desempenho do processo. De acordo com a NP EN ISO 9000:2005 o MQ é um “*documento que especifica o SGQ de uma organização*” que deve conter a definição da PQ, a autoridade e responsabilidade e referir quais os procedimentos existentes no SGQ (Pires, 2012). Para dar resposta a este requisito normativo, foi elaborado o MQ o qual deverá ser revisto anualmente quanto à sua adequação, sendo atualizado sempre que necessário. O gestor do SGQ da organização, tem a responsabilidade de o manter organizado e atualizado. A

divulgação interna do MQ será efetuada de modo a garantir/assegurar que os colaboradores têm acesso ao mesmo e as alterações ficaram registadas na última página deste. Este registo permitirá acompanhar o histórico das alterações introduzidas ao MQ da organização.

4. CONCLUSÕES

Com o presente trabalho, conseguiu-se preparar/desenvolver um SGQ que vai de encontro aos requisitos da norma de referência e que está enquadrado com as práticas da empresa em estudo, encontrando-se pronto para ser implementado na organização e certificado. Constatou-se também que na organização em estudo a motivação do desenvolvimento e futura implementação do SGQ é de origem externa. De acordo com vários autores, as motivações internas levam as empresas a obter benefícios internos, como sendo as melhorias organizacionais e as motivações externas fazem com que as empresas alcancem benefícios externos (Sampaio, 2008). Já Feng *et al.* (2008), citado por Psomas, Fotopoulos, & Kafetzopoulos (2010), relatam que as empresas que implementam o SGQ de acordo com a ISO 9001:2008 por razões externas, estão propensas a falhar, ou a ter menos benefícios, ao contrário das empresas que implementam o SGQ para melhorar a qualidade de produtos e serviços, que obtiveram maiores benefícios da implementação.

Neste estudo constatou-se ainda, que a gestão de topo não se envolveu o suficiente no desenvolvimento do SGQ, o que potenciou o aumento de dificuldades e do enfraquecimento do sucesso do sistema. A falta de envolvimento da gestão de topo foi considerada por Bhuiyan e Alam (2005), citado por Psomas, Fotopoulos, & Kafetzopoulos (2010), como uma barreira na implementação do SGQ, existindo a probabilidade de não haver sucesso na mesma. A gestão de topo da organização em estudo, para proceder à implementação do SGQ, terá que ter a plena consciência da importância do seu integral envolvimento no processo, conducente ao sucesso do sistema de gestão da organização. A preparação do suporte documental do SGQ é apenas o primeiro passo para a implementação do sistema, sendo que a documentação deste fornece as ferramentas necessárias para o funcionamento do SGQ. A manutenção e o controlo dos registos é um fator fundamental na para a melhoria contínua dos processos (Santos, 2008). A implementação de um SGQ traz benefícios organizacionais, tanto a nível interno como externo. Os benefícios internos são essencialmente os que se obtém nas melhorias ao nível do funcionamento da empresa e os externos relacionam-se com as melhorias a nível de *marketing*, aspetos promocionais e melhoria da imagem (Sampaio, Saraiva, & Guimarães Rodrigues, 2010).

Por fim, conclui-se também que face à pesquisa bibliográfica efetuada ao longo deste estudo, verifica-se a existência de uma significativa concordância, no que se refere à criação de valor acrescentado nas empresas que investem num SGQ.

5. REFERÊNCIAS

- Biazzo, S., & Bernardi, G. (2003). Process management practices and quality systems standards. *Business Process Management Journal*, 9(2), 149–169. <http://doi.org/10.1108/14637150310468371>
- Dias, S. M. M. (2012). *Contributo para a implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade segundo a Norma ISO 9001*. Dissertação de Mestrado, Escola de Engenharia da Universidade do Minho, Braga. Retrieved from <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/20594>
- Gonçalves, J. D. (2008). *Implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade Lismolde 2, Lda*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto. Retrieved from <http://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/60017/1/000129231.pdf>
- Pinto, A., & Soares, I. (2010). *Sistemas de gestão da qualidade - Guia para a sua implementação*. (L. Edições Sílabo, Ed.). Lisboa.
- Pires, A. R. (2012). *Sistemas de Gestão da Qualidade - Ambiente, Segurança, Responsabilidade social, Indústria, Serviços, Administração Pública e Educação*. (L. Edições Sílabo, Ed.) (1^o Edição). Lisboa.
- Psomas, E. L., Fotopoulos, C. V., & Kafetzopoulos, D. P. (2010). Critical factors for effective implementation of ISO 9001 in SME service companies. *Managing Service Quality: An International Journal*, 20(5), 440–457. <http://doi.org/10.1108/09604521011073731>
- Qualidade, I. P. da. (2005). *NP EN ISO 9000:2005 - Sistemas de Gestão da Qualidade Fundamentos e Vocabulário* (2^a Edição). Caparica-Portugal.
- Ribeiro, S. I. M. C. P. (2012). *Os benefícios e as dificuldades na certificação da Qualidade-Norma NP EN ISO 9001 : 2008*. Dissertação de Mestrado, IPP - Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto, Porto. Retrieved from <http://recipp.ipp.pt/handle/10400.22/638>
- Sampaio, P. (2008). Estudo do fenómeno ISO 9000: origens, motivações, consequências e perspectivas.
- Sampaio, P. (2008). *Estudo do fenómeno ISO9000: origens , motivações , consequências e perspectivas* . Tese de Doutoramento, Universidade do Minho. Retrieved from <http://hdl.handle.net/1822/8840>
- Santos, A. A. M. dos, Guimarães, E. A., & Brito, G. P. de. (2013). GESTÃO DA QUALIDADE: CONCEITO, PRINCÍPIO, MÉTODO E FERRAMENTAS. *Revista Científica INTERMÉIO*. Retrieved from http://www.iesc.edu.br/pesquisa/arquivos/Artigo_GESTAO_DA_QUALIDADE.pdf
- Santos, G. (2008). *Implementação de Sistemas Integrados de Gestão - Qualidade, Ambiente e Segurança* (Publindúst). Porto.
- Silva, J. S. (2011). *Desenvolvimento de uma metodologia para implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade baseado na Norma NP EN ISO 9001:2008*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Aveiro, Aveiro. Retrieved from <http://ria.ua.pt/bitstream/10773/8482/1/248229.pdf>

Estudo exploratório das condições existentes de uma organização *versus* cumprimento dos requisitos normativos de um sistema de gestão da qualidade - Estudo de caso

Exploratory study of existing conditions of an organization versus compliance with regulatory requirements of a quality management system - Case study

Daniela Teixeira¹, Paulo Oliveira¹, Vanda Lima¹

¹CIICESI - ESTGF, Portugal

ABSTRACT

Developing a culture based on Quality leads to efficiency and organizational effectiveness. In the contemporary context, the Quality is considered the basis of success on the business environment, allowing to match the competitiveness and differentiation on the markets, as well as the requirements and expectations of employees / customers / consumers and all stakeholders. The main objective of the current study is to explore the existing conditions in an organization for further development/implementation of a Quality Management System, getting a general knowledge of its reality, with regard to the structure, function and “modus operandi”. Was created a check-list based on the requirements of NP EN ISO 9001: 2008, allowing to identify existing conditions and future needs the organization.

KEYWORDS: Quality Management System, ISO 9000, Performance indicators, Risk assessment, Organization

1. INTRODUÇÃO

As preocupações com a Qualidade sempre existiram, estando de certo modo inerentes à natureza humana. As pessoas quando produziam para consumo próprio, tentavam sempre adaptar-se às necessidades, sendo a Qualidade entendida como por exemplo: comida simples e boa, abrigo e bem-estar, sobrevivência e entre outras. A resposta às suas necessidades era conseguida através da habilidade de cada pessoa, da energia aplicada por esta e da sua persistência. Atualmente os consumidores estão dependentes de outros, para satisfazer as suas necessidades, exigindo assim, garantias acrescidas da qualidade dos produtos e serviços (Pires, 2012).

A Qualidade está na base do sucesso no mundo empresarial e tem sido orientada para corresponder à competitividade e diferenciação nos mercados, assim como às exigências dos consumidores, não deixando às empresas margem para falhas. O desenvolvimento de uma cultura fundamentada na Qualidade abre caminho à eficácia e eficiência organizacional, proporcionando um maior lucro com menos custos (Duarte, 2012; Ribeiro, 2012).

De acordo com Feigenbaum (1991), Pires (2007) e Juran (2010), citado por Dias (2012), a ferramenta mais adotada pelas organizações, para a gestão da Qualidade e para a gestão da interface entre clientes e o mercado em geral, é a adoção da melhoria contínua através de Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ).

Os SGQ podem ajudar as organizações a aumentar a satisfação dos clientes, que exigem produtos com características que vão de encontro aos requisitos do cliente. Devido à mudança das necessidades e expectativas dos clientes, às pressões do mercado e aos avanços tecnológicos, as organizações têm de aperfeiçoar os seus produtos e processos, de forma contínua (APCER, 2010). O SGQ permite criar o enquadramento certo para a melhoria contínua, de modo a aumentar a probabilidade de satisfação dos clientes e de outras partes interessadas (fornecedores, colaboradores e entre outros), transmitindo confiança à organização e aos clientes, no que refere à capacidade para fornecer produtos que cumpram de forma consistente os respetivos requisitos. O SGQ deve ser adaptado à realidade de cada empresa e deve envolver todos os colaboradores da organização num processo de concretização do fornecimento de serviços/produtos que correspondam às exigências específicas do cliente (APCER, 2010). Um SGQ deve ser implementado com base na norma NP EN ISO 9001:2008, a qual especifica os requisitos de implementação, define que a mesma deve ser uma decisão estratégica da organização e que o envolvimento e o compromisso da gestão de topo no sistema são fundamentais. A conceção e a implementação de um sistema eficaz e útil, pode ser vagaroso, no entanto, cria valor acrescentado para a organização (APCER, 2010).

O principal objetivo deste estudo é explorar as condições existentes de uma organização do setor de componentes do ramo automóvel para o desenvolvimento/implementação de um SGQ, conhecendo de forma geral a realidade da mesma, no que concerne à estrutura, funcionamento e seu “*modus operandi*”. Para o efeito foi criada uma *check-list* baseada nos requisitos da norma NP EN ISO 9001:2008, que permitiu identificar as condições existentes e futuras necessidades da organização.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para se proceder à implementação de um SGQ é fundamental analisar, de um modo geral, o funcionamento real da organização. Após este é possível desenvolver o trabalho essencial para implementar o SGQ (Santos, 2008). Para a realização do estudo, foi efetuado um levantamento das condições existentes, ao nível documental e do modelo de funcionamento da organização. Para tal, foi fundamental obter o acesso/autorização, cedido pela gestão de topo, ao servidor da organização e à circulação nas instalações da mesma para acompanhamento e observação “*in loco*” do “*modus operandi*” da empresa. Após o parecer positivo da gestão de topo, foi realizada uma auditoria de diagnóstico, recorrendo-se a uma *check-list* de constatação baseada na norma NP EN ISO 9001:2008, para se verificar o

cumprimento normativo. Esta auditoria tem como finalidade dar a conhecer o estado atual da organização, averiguando o cumprimento dos requisitos da norma NP EN ISO 9001:2008 (Pinto & Soares, 2010; Santos, 2008).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Posteriormente à aplicação da *check-list* de constatação apurou-se que a organização já usufruía de alguns documentos e práticas que iam de encontro ao solicitado pelo normativo (instruções de trabalho, registos de relatório de intervenção e entre outros). No entanto, detetou-se a inexistência da maioria da documentação, conforme se pode observar pela Tabela 1, sendo que a existente foi reaproveitada e devidamente formatada.

Tabela 1 - Documentação inexistente tendo em conta a norma NP EN ISO 9001:2008

N.º do Requisito	Requisito da norma NP EN ISO 9001:2008	Documento em falta
4.1	Requisitos gerais	SGQ; Manual da Qualidade (MQ); Política da Qualidade (PQ); Procedimentos documentados; Registos mínimos obrigatórios pela norma; Responsável da Qualidade.
4.2	Requisitos da documentação	MQ; PQ; Procedimentos documentados; Registos mínimos obrigatórios pela norma.
5.1	Comprometimento da gestão	Política da Qualidade; MQ; Responsável da Qualidade.
5.3	Política da qualidade	PQ
5.4.1	Objetivos da qualidade	PQ
5.4.2	Planeamento do sistema de gestão da qualidade	Política da Qualidade; Procedimentos documentados; MQ
5.5.2	Representante da gestão	Responsável da Qualidade
5.5.3	Comunicação interna	PQ; Procedimentos documentados; MQ; Responsável da Qualidade
5.6.1	Revisão pela gestão/ Generalidades	PQ; Procedimentos documentados; Registos mínimos obrigatórios pela norma; MQ; Responsável da Qualidade
5.6.2	Entradas para a revisão	PQ; Procedimentos documentados; Registos mínimos obrigatórios pela norma; MQ; Responsável da Qualidade
5.6.3	Saídas da revisão	PQ; Procedimentos documentados; Registos mínimos obrigatórios pela norma; MQ; Responsável da Qualidade
6.1	Provisão de recursos	PQ; Procedimentos documentados; Registos mínimos obrigatórios pela norma; MQ; Responsável da Qualidade
7.1	Planeamento da realização do produto	PQ; Procedimentos documentados; MQ
7.2.1	Determinação de requisitos relacionados com o produto	Procedimentos documentados; MQ
7.3.3	Saídas da conceção e do desenvolvimento	PQ; Procedimentos documentados; Registos mínimos obrigatórios pela norma; MQ
7.3.4	Revisão da conceção e do desenvolvimento	PQ; Procedimentos documentados; Registos mínimos obrigatórios pela norma; MQ
7.3.6	Validação da conceção e do desenvolvimento	PQ; Procedimentos documentados; Registos mínimos obrigatórios pela norma; MQ
7.3.7	Controle de alterações da conceção e do desenvolvimento	PQ; Procedimentos documentados; Registos mínimos obrigatórios pela norma; MQ
7.4.1	Processo de compra	PQ; Procedimentos documentados; Registos mínimos obrigatórios pela norma; MQ
7.4.2	Informações de compra	Procedimentos documentados; Registos mínimos obrigatórios pela norma; Manual da Qualidade
7.4.3	Verificação do produto comprado	Procedimentos documentados; Registos mínimos obrigatórios pela norma; MQ
7.5.1	Controlo de produção e do fornecimento de serviço	Procedimentos documentados; Registos mínimos obrigatórios pela norma; MQ
7.5.2	Validação dos processos de produção e de fornecimento de serviço	Procedimentos documentados; Registos mínimos obrigatórios pela norma; MQ
7.5.3	Identificação e rastreabilidade	Procedimentos documentados; Registos mínimos obrigatórios pela norma
7.5.4	Propriedade do cliente	Procedimentos documentados; Registos mínimos obrigatórios pela norma
7.5.5	Preservação de produto	Procedimentos documentados; Registos mínimos obrigatórios pela norma
7.6	Controlo do equipamento de monitorização e de medição	Procedimentos documentados; Registos mínimos obrigatórios pela norma
8.1	Generalidade	Procedimentos documentados; Registos mínimos obrigatórios pela norma
8.2.1	Satisfação de clientes	Procedimentos documentados; Registos mínimos obrigatórios pela norma
8.2.2	Auditoria interna	Procedimentos documentados; SGQ

N.º do Requisito	Requisito da norma NP EN ISO 9001:2008	Documento em falta
8.2.4	Monitorização e medição do produto	Procedimentos documentados; Registos mínimos obrigatórios pela norma
8.3	Controle de produto não conforme	Procedimentos documentados
8.4	Análise de dados	Procedimentos documentados; Registos mínimos obrigatórios pela norma
8.5.1	Melhoria contínua	Procedimentos documentados; Registos mínimos obrigatórios pela norma; MQ
8.5.2	Ações corretivas	Procedimentos documentados; Registos mínimos obrigatórios pela norma; MQ
8.5.3	Ações preventivas	Procedimentos documentados; Registos mínimos obrigatórios pela norma; MQ

Fonte: Norma NP EN ISO 9001:2008.

Através da Tabela 1, constata-se que a organização em estudo não possui a documentação necessária para dar resposta aos requisitos do normativo aplicável. É de notar porém, a ausência dos procedimentos/registos mínimos estipulados pela norma NP EN ISO 9001:2008, dos procedimentos documentados, do MQ, da PQ, da missão, da visão e valores, de instruções de trabalho atualizadas, da abordagem por processos, dos indicadores de desempenho e da nomeação de um responsável pela Qualidade na organização.

Posteriormente, com base no levantamento da situação organizacional foi realizada a sensibilização da gestão de topo desta. Este passo tem o intuito de alertar para as não conformidades detetadas e apresentar as soluções para colmatar as mesmas (Pinto & Soares, 2010). Na sensibilização da gestão, foi mencionada a importância do envolvimento de todos os colaboradores da organização e da própria gestão de topo durante todo o processo de preparação/implementação do SGQ, para que o mesmo tenha um bom funcionamento (Dias, 2012; Pinto & Soares, 2010).

4. CONCLUSÕES

Face aos resultados obtidos, pode-se concluir que a organização em estudo não possui a documentação necessária para dar resposta aos requisitos normativos da NP EN ISO 9001:2008. Sendo evidente a ausência dos procedimentos/registos mínimos definidos pela mesma norma, como por exemplo: os procedimentos dos requisitos documentados, o Manual da Qualidade, a Política da Qualidade, a missão, a visão e valores, as instruções de trabalho atualizadas, a abordagem por processos, os indicadores de desempenho a monitorizar e a nomeação de um responsável pela Qualidade e sistema de gestão. A extensão documental difere de acordo com a atividade e a dimensão da organização, com a complexidade dos processos e com a interação e competências dos colaboradores. Assim, a organização apenas deve ter a documentação essencial para apoiar a gestão de processos, de modo a criar um SGQ menos pesado e burocrático (Pinto & Soares, 2010). O SGQ tem como objetivo gerir e promover a Qualidade, os recursos, procedimentos e responsabilidades. Este sistema deve ser documentado, incluindo todos os elementos que definam, com clareza, a forma como a gestão pode influenciar a Qualidade de um produto/serviço (Santos, 2008). A implementação de um SGQ traz benefícios organizacionais, como sendo, as melhorias ao nível do funcionamento da empresa e as melhorias a nível de marketing, aspetos promocionais e melhoria da imagem (Sampaio, Saraiva, & Guimarães Rodrigues, 2010).

5. REFERÊNCIAS

- APCER, A. M. (2010). Guia Interpretativo NP EN ISO 9001: 2008. (A. P. de Certificação, Ed.) Associação Portuguesa de Certificação. Porto. Retrieved from http://www.esac.pt/noronha/g.q/apontamentos/Guia_9001_2008_APCER.pdf
- Dias, S. M. M. (2012). Contributo para a implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade segundo a Norma ISO 9001. Dissertação de Mestrado, Escola de Engenharia da Universidade do Minho, Braga. Retrieved from <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/20594>
- Duarte, C. I. P. (2012). Implementação do Sistema de Gestão da Qualidade NP EN ISO 9001: 2008 numa indústria de produção de presunto. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Lisboa. Retrieved from http://run.unl.pt/bitstream/10362/8853/1/Duarte_2012.pdf
- NP EN ISO 9000:2005 “Sistemas de Gestão da Qualidade. Fundamentos e vocabulário”. Instituto Português da Qualidade: Lisboa, Portugal.
- NP EN ISO 9001:2008 “Sistemas de Gestão da Qualidade. Requisitos”. Instituto Português da Qualidade: Lisboa, Portugal.
- NP EN ISO 9004:2011 “Gestão do Sucesso Sustentado de uma Organização Uma APBOROTRUDGAAGLE M da Gestão pela Qualidade”. Instituto Português da Qualidade: Lisboa
- Pinto, A., & Soares, I. (2010). Sistemas de gestão da qualidade - Guia para a sua implementação. (L. Edições Sílabo, Ed.). Lisboa.
- Pires, A. R. (2012). Sistemas de Gestão da Qualidade - Ambiente, Segurança, Responsabilidade social, Indústria, Serviços, Administração Pública e Educação. (L. Edições Sílabo, Ed.) (1º Edição). Lisboa.
- Ribeiro, S. I. M. C. P. (2012). Os benefícios e as dificuldades na certificação da Qualidade-Norma NP EN ISO 9001 2008 . Dissertação de Mestrado, IPP - Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto, Porto. Retrieved from <http://recipp.ipp.pt/handle/10400.22/638>
- Santos, G. (2008). Implementação de Sistemas Integrados de Gestão - Qualidade, Ambiente e Segurança (Publindúst). Porto.

Preparação e desenvolvimento das medidas de autoproteção para uma instituição de ensino - Estudo de caso

Preparation and development of the self-protection measures for an education institution - Case study

Daniela Teixeira¹, Paulo Oliveira¹, Luisa Morgado¹, João Bastos¹, Mário Rebelo¹, Paulo Laranjeira¹, Miguel Lopes¹
¹CIICESI - ESTGF – IPP, Portugal

ABSTRACT

Every year fire causes losses to companies in both material and human resources. In order to prevent and fight fire, a group of measures was developed and updated over the years. Prevention, detection and firefighting techniques, through passive and active measures, allow the improvement of the protection indexes, reducing the risks associated with fire. Currently there is legislation available that imposes more strict rules and regulations aiming to decrease the fire hazard. The main objective of the current project is to prepare and develop the self-protection measures for a primary education institution. In order to do so, it was performed a survey of the existing fire safety conditions, in both the physical and human space of the school. Then self-protection measures were developed according to the legislation in use, and these include: safety registries; a prevention plan that includes prevention procedures; an internal emergency plan, which includes the emergency procedures; the development of awareness-raising actions and training, and simulacra.

KEYWORDS: Fire safety in buildings, Self-protection measures, Schools, Prevention plans and emergency

1. INTRODUÇÃO

Todos os anos os incêndios trazem prejuízos, para as empresas, tanto a nível material como humano. A maioria dos incêndios resulta da existência de más instalações elétricas, do uso de chamas nuas e de superfícies quentes e da presença de materiais inflamáveis em locais inapropriados. Para prevenir e combater os incêndios foram desenvolvidas medidas que ao longo dos anos foram evoluindo. As técnicas de prevenção, deteção e combate a incêndios, através de medidas passivas e ativas, possibilitam a melhoria dos índices de proteção, diminuindo o risco associado à probabilidade de incêndio (Miguel & Vasconcelos, 2014). Atualmente existe legislação que impõem normas e regras mais rígidas que ajudam na diminuição do risco de incêndio. Segundo Almeida e Coelho (2007), citado por Almeida (2008), a segurança contra incêndio nos edifícios (SCIE) passa não só pela aplicação da legislação, mas também por uma exploração que garanta a manutenção dos equipamentos e a formação e treino das pessoas, do modo a permitir a utilização atempada, de forma correta e eficaz, dos recursos materiais e humanos existentes.

Ao contrário de outros investimentos, a segurança contra incêndio (SCI) é bem-sucedida quando nada ocorre. Assim, a única forma de entender o verdadeiro valor da proteção contra incêndio, é quando existe uma falha, que cria um incêndio de grandes proporções, com diversos prejuízos inerentes. Para que exista sucesso na SCI é necessário garantir/assegurar a aplicabilidade da legislação vigente; a existência de equipamentos de deteção e intervenção em boas condições de funcionamento e a existência de meios humanos devidamente preparados e treinados para atuar em caso de emergência (Almeida, 2008). Em Portugal, a legislação sobre a SCIE sofreu diversas alterações, ao longo dos anos, derivadas de conhecimentos existentes neste âmbito. Até finais do ano 2008, existia informações dispersas em várias publicações, dificultando a sua harmonização e compreensão, deixando de fora do seu campo de ação muitos edifícios, nomeadamente museus, bibliotecas, espaços destinados à indústria, locais de culto, lares de idosos, arquivos e armazéns. No ano 2008, foi publicado o Decreto-lei n.º 220/2008, de 12 de novembro que estabelece o regime jurídico da SCIE e a Portaria 1532/2008, de 29 de dezembro que aprova o Regulamento Técnico de SCIE. A publicação desta legislação introduziu alterações na abordagem da SCIE, como sendo: a introdução do conceito de utilização-tipo, em detrimento da classificação de edifícios por tipo; a classificação dos locais de risco; a criação de categorias de risco; a classificação da reação e resistência ao fogo; a manutenção das condições de SCIE aprovadas e a execução das medidas de autoproteção aplicáveis, cobrindo não só todo o ciclo de vida dos edifícios, como clarificando as responsabilidades (Almeida, 2008). Recentemente entrou em vigor o Decreto-Lei n.º 224/2015, de 9 de outubro, que procede à primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro, que aprova o regime jurídico da SCIE.

O principal objetivo deste estudo é preparar e desenvolver as medidas de autoproteção (MAP) para uma instituição de ensino. As MAP exigíveis são constituídas por: registos de segurança; plano de prevenção, que inclui os procedimentos de prevenção; PEI, que engloba os procedimentos em caso de emergência; realização de ações de sensibilização e formação e de simulacros, para se testar a funcionalidade destas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para se proceder ao desenvolvimento/implementação das MAP é fundamental analisar, de forma rigorosa, o espaço físico e humano do estabelecimento de ensino (Lencastre & Pimentel, 2005). Deste modo, foi efetuado o levantamento inicial das condições existentes com base numa *check-list* de caracterização, tanto do espaço físico como humano da instituição de ensino e averiguou-se a necessidade de se elaborar as plantas de arquitetura do edifício em geral. Posteriormente desenvolveu-se as medidas de autoproteção (MAP) exigíveis pela Portaria 1532/2008, de 29 de dezembro para este tipo de edifício, de acordo com as seguintes etapas: identificou-se a utilização-tipo do edifício

(Utilização-tipo IV); efetuou-se cálculos para se obter a capacidade de acolhimento do edifício e definiu-se os locais de risco. Com esta informação alcançou-se a categoria de risco, sendo que o edifício principal se encontra na 3ª categoria de risco e o pavilhão gimnodesportivo e os balneários encontram-se na 2ª categoria de risco (anexo IV do Decreto-lei 220/2008, de 12 de novembro). Perante esta informação consultou-se o quadro XXXIX, do artigo 198º da Portaria 1532/2008, de 29 de dezembro, no qual se verificou a necessidade legal de se proceder à realização documental: dos registos de segurança; do plano de prevenção o qual inclui os procedimentos de prevenção e do PEI que engloba os procedimentos em caso de emergência; da realização de ações de sensibilização e formação e da realização de simulacros.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a identificação das MAP essenciais para o edifício, procedeu-se à sua elaboração tendo por base a estrutura proposta por Vítor Reis (2005). De modo a facilitar a consulta das MAP, separou-se o manual em seis partes: 1ª) Segurança na organização: Aqui encontram-se as disposições administrativas, como por exemplo as promulgações, as revisões e alterações e o controlo dos exemplares; 2ª) Registos de segurança: Neste encontra-se todos os registos necessários para a segurança do edifício, como por exemplo relatórios de vistoria/inspeção/fiscalização, entre outros; 3ª) Plano de prevenção: No plano de prevenção, foi feita a caracterização do edifício em geral, no qual está indicado a utilização-tipo, as categorias de risco para os edifícios, e os locais de risco. Contém também as medidas passivas e as medidas ativas e como deve ser feita a manutenção dos detetores de gás combustível; 4ª) Plano de emergência (PE): Com o PE pretende-se criar um sistema de organização interna com o intuito de controlar o incêndio, de modo a proteger as pessoas e os bens. Face às características do edifício/recinto, designadamente o número de ocupantes, deseja-se designar pessoas, funcionários e elementos de segurança, que numa determinada situação de emergência exerçam funções operacionais específicas, acumuláveis ou não, com as tarefas do dia-a-dia; 5ª) Plano de instrução e formação: Refere-se aos temas a abordar para as diferentes equipas da estrutura interna de segurança e indica a duração das ações de sensibilização destinadas aos trabalhadores. Neste encontra-se os destinatários o conteúdo da formação para as equipas e a organização do simulacro. Em anexo a este, encontra-se o registo de plano de formação, o registo de presenças/sumários, o registo de caracterização dos formandos e identificação do formador; 6ª) Simulacros: Neste ponto aborda-se a periodicidade dos simulacros, a componente prática e teórica, os destinatários e o objetivo do simulacro. Por fim existe ainda um exemplo de um documento de controlo de um exercício de simulacro. No decorrer da auditoria foi constatado que o estabelecimento de ensino em estudo se encontrava dotado de meios de deteção e combate a incêndios, bem como da sinalética e iluminação de emergência. Não obstante, foram identificadas situações não conformes, as quais se encontram mencionadas na Tabela 1.

Tabela 1- Não conformidades identificadas na instituição de ensino

Não conformidades	Descrição
O número de extintores existentes nos edifícios	<u>Edifício principal</u> : 18 extintores nos dois pisos; <u>Pavilhão Gimnodesportivo</u> : 1 extintor presente no piso 0; <u>Balneários</u> : não tem extintores.
Tipo de boca-de-incêndio utilizada	Boca-de-incêndio tipo teatro.
Boca-de-incêndio tipo passeio	Sem uniões <i>Storz</i> .
Gerador de emergência	Não existe no estabelecimento.
Deteção, alarme e alerta	Não existe qualquer tipo de deteção.
Posto de segurança	Não está definido o posto de segurança.
Manta ignífugas	Cozinha sem manta ignífugas.
Iluminação de emergência	Não existe iluminação de emergência nos balneários
Controlo de fumo	Não existe controlo de fumo.
As plantas existentes	Existem plantas de arquitetura apenas do edifício principal e encontram-se desactualizadas.
Plantas de emergência	Inexistência das plantas de arquitetura do pavilhão gimnodesportivo e balneários externos.
Plantas de prevenção	As plantas de emergência existentes encontram-se com a simbologia antiga, e sem os novos departamentos. O estabelecimento de ensino não possui plantas de prevenção.

Para se tentar colmatar estas não conformidades foram apresentadas algumas propostas de melhoria, com base na legislação de referência aplicável à data. Tais como: A escola deve ter uma fonte central de energia de emergência para assegurar o arranque automático da energia elétrica, em caso de falha da energia da rede pública (número 1, do artigo 72º, da Portaria 1532/2008, de 29 de dezembro); Nos acessos aos ascensores deve estar afixado o sinal com a inscrição: «Não utilizar o ascensor em caso de incêndio» ou com pictograma equivalente (artigo 102º da Portaria 1532/2008, de 29 de dezembro); Nos locais de risco B, C e D devem ser instalados aparelhos de iluminação de ambiente (número 3, do artigo 114º, da Portaria 1532/2008, de 29 de dezembro); Nas utilizações-tipo IV, os blocos autónomos, devem ser do tipo permanente, independentemente da categoria de risco (número 1, do artigo 115º, da Portaria 1532/2008, de 29 de dezembro); A escola deve prover-se de meios de extinção, deteção, alarme e alerta, sendo que a operação e a sua manutenção, deverá ser executada tendo em conta as instruções de funcionamento e o plano de ações de manutenção realizadas pelo fabricante; As instalações de alarme devem ser de configuração três, a qual deve possuir botões de acionamento de alarme, detetores automáticos, central de sinalização e comando, proteção e difusão do alarme (número 1, do artigo 129º e quadro XXXVI, do artigo 125º, da Portaria 1532/2008, de 29 de dezembro); Na cozinha é essencial colocar um termovelocimétrico e deve ser dotada de instalações de controlo de fumo (Norma Europeia EN 54); O controlo de fumo, em cozinhas ligadas a refeitórios, deve ser efetuado por sistemas de desenfumagem ativa (número 1

g) e 4, do artigo 135º, da Portaria 1532/2008, de 29 de dezembro); As cozinhas e os laboratórios devem ser dotados de mantas ignífugas em complemento dos extintores (número 5, do artigo 163º, da Portaria 1532/2008, de 29 de dezembro). Para verificar o número correto de extintores, efetuou-se cálculos, dos quais se concluiu que tanto o piso 0 como o piso 1 do edifício principal, tem de possuir treze extintores, sendo o de ABC de 4 kg e o de CO₂ de 6 kg. No balneário é necessário colocar um extintor de ABC de 4 kg e no pavilhão gimnodesportivo, é fundamental colocar 6 extintores de ABC de 4 kg para o piso 0. No piso 1 deve existir um extintor ABC de 2 kg (número 1 e 2, do artigo 163º, da Portaria 1532/2008, de 29 de dezembro). As boca-de-incêndios existentes no edifício principal e no pavilhão gimnodesportivo é do tipo teatro, e de acordo com a alínea d) do artigo 164.º da Portaria 1532/2008, de 29 de dezembro, os locais que recebem mais de 200 pessoas, devem ser servidos por rede de incêndio armadas, abastecidas por bocas-de-incêndio do tipo carratel. Deve existir uma boca-de-incêndio nos caminhos horizontais de evacuação junto à saída para os caminhos verticais e ainda, uma boca-de-incêndio junto à saída de locais que possam receber mais de 200 pessoas (artigo 165º, da Portaria 1532/2008, de 29 de dezembro). As utilizações-tipo IV da 3.ª categoria de risco devem ser servidas por redes húmidas (número 2, do artigo 168º, da Portaria 1532/2008, de 29 de dezembro). Estas utilizações-tipo devem possuir um posto de segurança localizado junto a um acesso principal, com um chaveiro de segurança contendo as chaves de reserva para abertura de todos os acessos do espaço que serve. No posto de segurança deve também existir um exemplar do plano de prevenção e do PEI (artigo 190º, da Portaria 1532/2008, de 29 de dezembro). Para esta utilização-tipo o Responsável de Segurança (RS) é o proprietário ou entidade exploradora. Para concretização das MAP, o RS deve estabelecer a organização necessária, recorrendo a funcionários, trabalhadores e colaboradores das entidades exploradoras dos espaços ou a terceiros. Os elementos nomeados para as equipas de segurança da utilização-tipo são responsabilizados pelo RS, relativamente ao cumprimento das atribuições que lhes forem cometidas na organização de segurança estabelecida. (número 1 e 2, do Artigo 200.º, da Portaria 1532/2008, de 29 de dezembro). Durante os períodos de funcionamento das utilizações-tipo deverá ser assegurada a presença simultânea do número mínimo de oito elementos da equipa de segurança (quadro XL do número 3, do Artigo 200º, da Portaria 1532/2008, de 29 de dezembro). Os modelos dos hidrantes exteriores devem obedecer à norma NP EN 14384:2007, a qual informa que estes devem possuir uniões do tipo *Storz*.

4. CONCLUSÕES

A segurança escolar está normalmente direcionada para violência escolar, contudo esta tem um conceito muito amplo, o qual engloba a prevenção de acidentes, assim como os procedimentos a ter em caso de emergência. De modo a proceder-se à implementação de uma política de segurança na escola, é necessário sensibilizar a comunidade escolar, e dotar o pessoal docente e não docente de formação. Toda a comunidade do edifício escolar deve ser sensibilizada, de modo a poderem atuar em caso de emergência. Para este efeito, os folhetos elaborados, para adultos e crianças, com informação sobre como reagir em caso de incêndio, inundações e sismos, foram essenciais e relevantes na disseminação de uma cultura de prevenção proactiva, face às catástrofes naturais e tecnológicas.

Conclui-se que a SCIE é de extrema importância para a sociedade em geral e está sujeita às exigências presentes na legislação vigente aplicável. No tocante às MAP, o PE carece de organização e de treinos, que envolva não só a comunidade escolar, assim como os órgãos de resposta às emergências como é o caso dos bombeiros. Também importa realçar que é primordial testar o PE, com recurso a simulacros e de acordo com a periodicidade legal, com a finalidade de proporcionar uma visão mais próxima da realidade e da capacidade efetiva dos meios. Para se combater um incêndio de uma forma eficaz, é indispensável formar os elementos das estruturas internas de segurança, assim como informar todos os alunos de como reagir em situação de emergência. Qualquer pessoa por mais habilidade e coragem que tenha, erra se pensar que é capaz de agir de uma forma eficaz quando surge uma emergência, sem que para tal não possua treinos. Por fim e de acordo com o número 2, do artigo 22º, do Decreto-lei 220/2008, de 12 de novembro, as MAP devem receber um parecer da Associação Nacional de Proteção Civil (ANPC), em como estão em conformidade com a legislação aplicável vigente.

5. REFERÊNCIAS

- Almeida, J. E. S. C. de. (2008). *Organização e Gestão da Segurança em Incêndios Urbanos*.
- Lencastre, A., & Pimentel, I. (2005). *Plano de Prevenção e Emergência para Estabelecimentos de Ensino* (Câmara Municipal) Lisboa.
- Miguel, A. S. S. R., & Vasconcelos, J. F. (2014). *Manual de Higiene e Segurança do Trabalho*. (P. Editora, Ed.). Porto.
- Ministério da Administração Interna. (2008a). Decreto-Lei nº 220/2008, de 12 de novembro. *Diário Da República*, pp. 7903–7922.
- Ministério da Administração Interna. (2008b). Portaria nº. 1532/2008, de 29 de dezembro. *Diário Da República*, pp. 9050–9127.
- Reis, V. (2005). *Planos de Prevenção e de Emergência - Segurança em estabelecimentos escolares*. (C. M. de Sintra, Ed.). Sintra.
- Decreto-Lei nº 224/2015, de 9 de outubro, que procede à primeira alteração ao Decreto-Lei nº 220/2008, de 12 de novembro, que aprova o regime jurídico da segurança contra incêndio em edifícios - *Diário da República* n.º 198/2015, Série I de 2015-10-09.

Estudo exploratório das condições existentes de segurança contra incêndios num estabelecimento de ensino em Portugal

Exploratory study of the existing conditions of fire safety an educational establishment in Portugal

Daniela Teixeira¹, Paulo Oliveira¹, Luísa Morgado¹, João Bastos¹, Mário Rebelo¹, Paulo Laranjeira¹, Miguel Lopes¹
¹CIICESI – ESTGF, Portugal

ABSTRACT

In Portugal the fire hazard was approached in an evolutionary way in what concerns safety measures and the fire services organizations. The National Civil Protection Authority was created in order to propose legislative and regulatory measures considered indispensable to the fire safety field. Its creation facilitated the decision of creating a general regulation, giving origin to the Decree-law n.º 220/2008 of November 12th, establishing the legal regime for building fire safety, and the ordinance 1532/2008 of December 29th approving the technical regulation for building fire safety. The main goal of the study is explore the existing conditions of an Education Establishment to the development / implementation of the self-protective measures, knowing the physical and human space of the school in a rigorous way. For this purpose it was elaborated a form that described the school, and allowed to identify the existing conditions to a structural level, check the number of people that were daily at the school and identify the future needs. With this form, we saw that the education establishment doesn't fulfil the legal demands of the SCIE existing at the time.

KEYWORDS: Risk, Fire safety, Self-protection measures, Prevention

1. INTRODUÇÃO

É desde os tempos remotos que a Humanidade sempre desejou dominar o fogo. Durante milhares de anos, o Homem com a finalidade de se aquecer e cozinhar alimentos, começou a fazer fogueiras produzindo faíscas através de pedras.

O domínio do fogo permitiu um grande avanço no conhecimento proporcionando ao Homem a possibilidade de fabricação de vasos e potes de cerâmica ou objetos de vidro, fundição do aço, fogo-de-artifício, entre outros. Por outro lado, com a descoberta do fogo surgiu o risco de incêndio, provocando perdas de vidas e de propriedades (Seito *et al.*, 2008).

As primeiras reações face a este risco circunscreveram apenas as medidas de proteção, ou seja, foram estabelecidos mecanismos de combate a incêndio quando estes se manifestavam. Os Egípcios, Gregos e Hebreus, seguiram este exemplo, colocando as suas cidades com patrulhas de vigilantes para detetarem e combaterem os focos de incêndios que pudessem surgir. Só mais tarde, na sequência de graves incêndios de Roma, é que são decretadas medidas preventivas contra incêndios. Estas medidas são decretadas pelos Romanos com a finalidade de evitar novas catástrofes (Castro & Abrantes, 2009).

Segundo Castro & Abrantes (2009), em Portugal, a primeira iniciativa de organização de um serviço de incêndio remonta há mais de seiscentos anos. Em 23 de agosto de 1395, D. João I fez publicar uma carta régia na qual referia: “...*Acordaste que era bem que os pregoeiros dessa cidade pelas freguesias em cada noite, ..., andem pela dita cidade apregoando que cada um guarde e ponha guarda ao fogo em suas casas. E que no caso que se algum fogo levantasse, o que Deus não queira, que todos os carpinteiros e calafates venham aquele lugar, cada um com seu machado, para haverem de atalhar o dito fogo. E que outrossim todas as mulheres que ao dito fogo acudirem, tragam cada uma o seu cântaro ou pote para acarretar água para apagarem o dito fogo...*”. A partir desta data, Portugal encarou o risco de incêndio de forma evolutiva, principalmente no que se refere às medidas de proteção e à organização dos serviços de incêndio.

Em 2007, foi criada em Portugal, no âmbito do Ministério da Administração Interna, a Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPC), entidade competente para propor medidas legislativas e regulamentares consideradas indispensáveis para a área de segurança contra incêndios (Castro & Abrantes, 2009). De acordo com o Decreto-Lei 203/2006, de 27 de Outubro a “ANPC tem por missão planejar, coordenar e executar a política de proteção civil, designadamente na prevenção e reação a acidentes graves e catástrofes, de proteção e socorro de populações e de superintendência da catividade dos bombeiros”. A criação da ANPC facilitou a opção pela edificação de um regulamento geral, surgindo deste modo, o Decreto-lei n.º 220/2008, de 12 de novembro que estabelece o regime jurídico da segurança contra incêndios em edifícios (SCIE) e a Portaria 1532/2008, de 29 de dezembro que aprova o Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios (Ministério da Administração Interna, 2008a).

Segundo o artigo 193º da Portaria n.º 1532/2008 de 29 de dezembro “Os edifícios, os estabelecimentos e os recintos devem, no decurso da exploração dos respectivos espaços, ser dotados de medidas de organização e gestão da segurança, designadas por medidas de autoproteção”. Estas medidas têm como objetivo o conhecimento dos edifícios, toda a sua estrutura e os potenciais perigos existentes nas suas instalações, bem como, os meios de proteção disponíveis ou em falta, para lhes fazer face, garantindo desta forma, a segurança e a proteção no interior dos edifícios e envolvente. Estas permitem também uma melhor organização dos recursos para prevenção ou combate das situações perigosas, nomeadamente a formação e designação de pessoas capazes para intervir em situações de emergência, bem como, a informação e formação de todos os colaboradores e utilizadores dos edifícios.

De acordo com o ponto 4 do artigo 6º do Decreto-Lei n.º 224/2015, de 9 de outubro, que procede à primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro, que aprova o regime jurídico da segurança contra incêndio em edifícios, (“

(...) a responsabilidade pela manutenção das condições de segurança contra risco de incêndio aprovadas e a execução das medidas de autoproteção aplicáveis é das seguintes entidades: a) Do proprietário, no caso do edifício ou recinto estar na sua posse; b) De quem detiver a exploração do edifício ou do recinto; c) De quem detiver a exploração do edifício ou do recinto; d) Das entidades gestoras no caso de edifícios ou recintos que disponham de espaços comuns, espaços partilhados ou serviços colectivos, sendo a sua responsabilidade limitada aos mesmos.”).

Face ao exposto, os responsáveis dos estabelecimentos/edifícios, públicos ou particulares devem providenciar um conjunto de ações e medidas adotadas com os seus próprios meios e recursos, dentro do âmbito das suas competências, tendo como objetivos prevenir e controlar os riscos sobre as pessoas e os bens, dar uma resposta adequada às possíveis situações de emergência e garantir a integração destas atuações no sistema nacional de proteção civil (Pinheiro, 2012).

Estas exigências legais por si só, justificam a realização do presente trabalho. Sendo que o principal objetivo deste estudo é tentar explorar as condições existentes de um estabelecimento de ensino para o desenvolvimento/implementação das medidas de autoproteção, conhecendo de forma rigorosa o espaço físico e humano da instituição escolar em estudo.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para se proceder ao desenvolvimento/implementação das medidas de autoproteção é fundamental analisar, de forma rigorosa, o espaço físico e humano do estabelecimento de ensino. Nos aspetos físicos incluem-se a localização geográfica, o enquadramento de edifícios e espaços livres, a descrição das instalações, a identificação das fontes de energia e a localização de equipamentos de combate a incêndio, ou seja, refere-se à descrição das instalações. No aspeto humano refere-se ao recenseamento da população escolar, como sendo o número de alunos, professores e funcionários existentes diariamente no edifício e ao período de funcionamento da atividade escolar (Lencastre & Pimentel, 2005).

Para a realização deste estudo, foi efetuado um levantamento das condições existentes, ao nível estrutural e humano. Para tal, foi dado o acesso e autorização, à circulação nas instalações da mesma para averiguar a necessidade de alteração/elaboração de plantas de arquitetura.

Para o efeito foi desenvolvida uma ficha de caracterização da escola, utilizando como exemplo a ficha disponibilizada no livro “Plano de Prevenção e Emergência para Estabelecimentos de Ensino” (Lencastre & Pimentel, 2005). Esta permitiu identificar as condições existentes a nível estrutural, verificar a quantidade populacional diária na escola e identificar as futuras necessidades do estabelecimento de ensino.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Posteriormente à aplicação da ficha de caracterização do estabelecimento escolar apurou-se que o mesmo já possuía alguns meios de combate a incêndio, boca-de-incêndio tipo teatro e tipo passeio, detetor de gás, iluminação de emergência e alguma sinalização de emergência. No entanto, averiguou-se a existência de não conformidades, como sendo a inexistência de plantas de arquitetura para o pavilhão gimnodesportivo e balneários externos a este. Foram também identificadas alterações no edifício principal da escola, sendo que estas não se encontravam presentes nas plantas de arquitetura existentes.

De modo a colmatar estas não conformidades, procedeu-se à elaboração das plantas de arquitetura do edifício principal, com o intuito de se integrar as divisões criadas no mesmo. Foram, também criadas as plantas de arquitetura do edifício do pavilhão gimnodesportivo e dos balneários externos. Para a elaboração das plantas de arquitetura foi crucial recorrer-se ao programa informático de desenho técnico de engenharia e arquitetura “AutoCad” com base no levantamento das medidas de cada edifício, tanto do exterior, como do interior destes. Este levantamento foi auxiliado com um exemplar em papel sem rigor dimensional. Uma vez recolhida toda a informação precisa, desenhou-se com rigor o exemplar, já com as dimensões, distribuição dos espaços e localizações atualizadas. Posteriormente estas plantas de arquitetura deverão ser avaliadas e aprovadas por um arquiteto/engenheiro habilitado para o efeito.

Após a representação das plantas em *Autocad*, definiu-se a utilização-tipo dos edifícios e efetuou-se o cálculo do efetivo, de modo a definir-se o local de risco apropriado a cada situação. De acordo com o artigo 2.º, do Decreto-lei n.º 220/2008, de 12 de novembro, a utilização-tipo é definida como “a classificação do uso dominante de qualquer edifício ou recinto, incluindo os estacionamentos, os diversos tipos de estabelecimentos que recebem público, os industriais, oficinas e armazéns”.

Como se trata de um edifício de ensino, e segundo o artigo 8.º, do Decreto-lei n.º 220/2008, de 12 de novembro, constata-se que este é uma utilização-tipo IV “escolares”.

Posteriormente seguiu-se o cálculo do efetivo do edifício, considerando-se que é o “número máximo estimado de pessoas que pode ocupar em simultâneo um dado espaço de um edifício ou recinto” (Ministério da Administração Interna, 2008a). O cálculo do efetivo tem por base os índices de ocupação dos diferentes espaços, medidos em pessoas por metro quadrado, em função da sua finalidade e reportados à área útil (Ministério da Administração Interna, 2008b). Para o cálculo, aplicou-se os índices constantes do quadro XXVII, do artigo 51.º, da Portaria 1532/2008, de 29 de dezembro. Como resultado, obteve-se o número máximo de ocupantes em cada edifício, conforme se pode observar na Tabela 1, Tabela 2 e Tabela 3.

Tabela 1 - Total do efetivo para o pavilhão gimnodesportivo

Piso	Efetivo
1	253
2	112

Tabela 2 - Total do efetivo para os balneários

Piso	Efetivo
Balneários	126

Tabela 3 - Total do efetivo para o edifício principal

Piso	Efetivo
1	756
2	951

No que se refere ao local de risco este foi definido como sendo “a classificação de qualquer área de um edifício ou recinto, em função da natureza do risco de incêndio...” (Ministério da Administração Interna, 2008a). O local de risco é determinado tendo em conta o efetivo do edifício.

Como se trata de um estabelecimento de ensino, e de acordo com o artigo 10.º, do Decreto-lei n.º 220/2008, de 12 de novembro, a maioria dos locais de risco são classificados como Locais de Risco A – “local que não apresenta risco especial de incêndio”. Contudo, existe também Locais de Risco B – “local acessível ao público ou ao pessoal afeto ao estabelecimento” como sendo a zona de convívio dos alunos e a sala dos professores, Local de Risco C – “local com risco agravado de incêndio” nomeadamente o laboratório de Ciências Físicas e Químicas, a cozinha e duas arrecadações de limpeza. Há ainda Locais de Risco D – “locais destinados a receber pessoas limitadas na mobilidade ou nas capacidades de perceção e reação a um alarme”, como é o caso das salas de ensino especial e refeitório.

4. CONCLUSÕES

Face aos resultados pode-se concluir que o estabelecimento de ensino em estudo na generalidade não cumpre com as exigências legais de SCIE aplicáveis à data. Como por exemplo: a ausência das plantas de arquitetura referentes aos edifícios, porque sem estas torna-se impossível projetar/atualizar as medidas de autoproteção ajustadas à realidade e necessidades da instituição. Convém também realçar que é fundamental que sempre que sejam efetuadas novas alterações ou criados novas divisões, se efetue as atualizações das plantas de arquitetura e respetivas medidas de autoproteção.

Recorde-se que de acordo com o número 1, do artigo 3.º do Decreto-lei n.º 220/2008, de 12 de novembro, os edifícios, ou as suas frações autónomas, qualquer que seja a utilização e respetiva envolvente e os recintos, estão sujeitos ao regime de segurança contra incêndios. Deste modo o estabelecimento de ensino enquadra-se nos edifícios com obrigatoriedade de terem as medidas de autoproteção elaboradas e implementadas de acordo com as exigências legais vigentes aplicáveis.

5. REFERÊNCIAS

- Castro, C. F. de, & Abrantes, J. B. (2009). *Manual de Segurança Contra Incêndio em Edifícios* (Escola Nac).
- Lencastre, A., & Pimentel, I. (2005). *Plano de Prevenção e Emergência para Estabelecimentos de Ensino* (Câmara Mun). Lisboa.
- Ministério da Administração Interna. (2008a). Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro. *Diário Da República*, 7903–7922.
- Ministério da Administração Interna. (2008b). Portaria n.º. 1532/2008, de 29 de dezembro. *Diário Da República*, 9050–9127.
- Ministério da Administração Interna. (2015). Decreto-Lei n.º 224/2015, de 9 de outubro. *Diário Da República*, 8740–8774.
- Seito, A. I., Gill, A. A., Pannoni, F. D., Ono, R., Bento, S., Carlo, U. Del, & Pignatta, V. (2008). *A Segurança Contra Incêndio No Brasil*. (P. Editora, Ed.). São Paulo.
- Pinheiro, J. (2012). *Medidas de Autoproteção de Segurança Contra Incêndio em Edifícios, (Vol.1) – Organização Geral*. (Ed.), ANPC.

Prevenção na tunelagem através do projeto

Prevention through design in tunnelling

Manuel Tender¹, João Couto¹, Jorge Augusto Gago Gonçalves¹, Carlos Arévalo²

¹University of Minho, Portugal; ²I+P Ingeniería y Prevención de Riesgos, Spain

ABSTRACT

Prevention through design phase implementation is one of the major concerns in recent years and not fully achieved due to several factors such as the lack of safety culture. In a first phase the article will expose a historical analysis of the subject. Subsequently it will exposed examples of good practices of the Project Owner and Designer and finally it will be given, for the two main underground excavation methods (TBM and NATM), some examples of design options that reflect a proper integration of prevention at this stage.

KEYWORDS: safety, design, tunneling, tbn, natm

1. INTRODUÇÃO

As obras subterrâneas apresentam riscos acrescidos, para a segurança e saúde no trabalho, dado juntarem os riscos tradicionais com os riscos associados à incerteza geotécnica. Adicionalmente, a determinação de técnicas construtivas adequadas influenciará as condições de trabalho. Assim, é muito importante, neste tipo de projetos, a integração da prevenção na fase de projeto. Só assim será possível proceder a uma prévia avaliação dos riscos e, portanto, à seleção da técnica e procedimentos de construção mais adequados para a obra, minimizando situações de improvisação e maximizando o uso da inovação tecnológica (Arévalo, 2013). A altura perfeita para influenciar a segurança na construção é durante as fases de conceção e planeamento, pois, deste modo, é possível identificar previamente potenciais desvios/riscos e tratá-los, antes do risco se tornar não tolerável, possibilitando alterações de base. Neste artigo será realizada uma abordagem às boas práticas, sobre esta matéria, do Dono de Obra e do Projetista bem como a exemplificação, para os dois principais métodos de escavação subterrânea (TBM e NATM), de medidas preventivas adotadas da fase de projeto.

2. HISTÓRICO

A integração de Segurança em fase de projeto foi iniciada em 1955 nos EUA, com a publicação do Manual “Accident Prevention Manual for Industrial Operations” (Tender et al., 2015) onde aparece, pela primeira vez, o conceito de prevenção, através de projeto. Em 1985 a OIT publica “Safety and health in building and civil engineering work” (OIT,1985), referindo que os projetistas devem integrar as questões de segurança e saúde na fase de projeto.

A Comissão Europeia tomou posição este assunto relevando a necessidade de integrar os aspetos preventivos nas fases de projeto e obra (Europeia, 2008) e referindo que geralmente existe uma “falta de coordenação e controlo” limitando-se a coordenação geralmente à fase de obra. Mais refere que “*se o coordenador de segurança em fase de projeto não for designado antes da execução do projeto, então não se cumpre a obrigação de incorporar os princípios gerais de prevenção em fase de projeto*”. Dois anos mais tarde, a Comissão Europeia cria uma série de recomendações não vinculativas para a aplicação da Diretiva 92/57/CEE (Europeia, 2011) nas quais detalha a fase de projeto identificando os projetistas como agentes imprescindíveis para a melhoria das condições de segurança em obra graças à sua possibilidade de identificar e eliminar condições de risco desde as etapas precoces de projeto.

Porém, e após vários anos de estudos, a integração da prevenção em fase de projeto está longe de ser um processo pacífico, por razões culturais e económicas.

Em termos de quantificação da mais-valia de integrar a prevenção em projeto, refere-se o Crossrail que concluiu que, 47% dos acidentes de trabalho dos últimos anos poderiam ter sido evitados em fase de projeto (Crossrail, 2013).

3. RESPONSABILIDADES

3.1. Dono de Obra

A postura do Dono de Obra tem especial importância pois é ele que define o nível de tolerância pretendido para os trabalhos a desenvolver pelo projetista e restantes intervenientes. Vários autores consideram que se pode associar a probabilidade de ocorrência de acidentes de trabalho e doenças profissionais com o grau de tolerância que o Dono de Obra tem com a postura dos intervenientes em matéria de prevenção (Tender, 2014).

Pode-se exemplificar a postura do Crossrail como Dono de Obra, um dos maiores em obras subterrâneas, que no início da obra, lançou um guia (Crossrail, 2013) com requisitos para os seus parceiros construtores, consultores e fornecedores, de modo a sensibilizá-los para os objetivos pretendidos. O objetivo principal do Sistema de Gestão de Segurança foi denominado “Target Zero”, tendo como base um conjunto de programas operacionais e comportamentais sustentados nos seguintes princípios: “Todos têm o direito de ir para casa ilesos”, “É possível prevenir todos os riscos” e “Trabalho coletivo para os resultados serem alcançados”. Foi também realçado pelo Crossrail que os construtores deveriam possuir um programa próprio de prevenção que garantisse a avaliação comportamental dos trabalhadores, a análise dos quase acidentes, e outros temas fulcrais para cumprimento dos objetivos pretendidos.

Em termos de “lançamento de concurso” é necessário que, o Dono de Obra inclua, nesta fase de concurso, todos os elementos necessários para uma correta interpretação do processo, desde investigações arqueológicas, telas finais de

construções realizadas na envolvente, ficheiros de segurança e saúde de trabalhos prévios, investigações prévias, entre outros. O concorrente, com estes dados, terá toda a informação necessária para realizar uma proposta completa e isenta de erros.

Para que o adjudicatário possa realizar o trabalho nas devidas condições, o primeiro passo, é a imposição de um correto dimensionamento das equipas de trabalho, no que respeita à quantidade e competência, para solucionar corretamente os assuntos de segurança. Este critério pode ser imposto, pelo Dono de Obra, através do caderno de encargos. Por exemplo, para a Coordenação de Segurança devem existir critérios específicos, sendo uma boa opção inicial a designação de pessoas competentes, em detrimento da escolha apenas com base no preço. Neste caso concreto, referem-se três pilares para uma coordenação de segurança com sucesso: a nomeação atempada, para permitir influenciar decisões com impacto em segurança e saúde, a competência e a disponibilidade (Baker, 2001).

3.2. Projetista

As escolhas do projetista assumem uma importância crucial na correta integração da segurança no projeto.

O projeto está assente em diversas atividades preparatórias de grande importância, nomeadamente, o reconhecimento geológico, geotécnico e hidrogeológico exaustivo, para apoiar a definição de zonamentos e a correta definição do método construtivo mais adequado. Vários autores defendem que, os custos dos trabalhos de reconhecimento geológico e geotécnico compensam face aos elevados benefícios traduzidos em termos de segurança, de redução de prazos e até de custo das obras. Estima-se, para o caso concreto dos túneis, que para os estudos de prospeção geotécnica seja necessário dispendir uma média de 0,7% do custo total da obra orçamentada no projeto.

A operacionalização da integração da segurança em fase de projeto deve garantir que esta integração permite dar tempo para identificar potenciais desvios e tratá-los, antes do risco se tornar não tolerável, possibilitando alterações de base (p. ex., de alinhamento ou de método de construção) (Eskesen et al., 2004).

A implementação de tecnologias de informação emergentes em fase de projeto, encontra-se já com alguns resultados palpáveis obtidos. É pertinente referir a utilização do *Building Information Model* (BIM) para o planeamento de segurança. Verifica-se atualmente que o crescimento da implementação do BIM está a mudar o modo como as obras e, em particular, a segurança podem ser encaradas, tendo já trazido muitos benefícios para a segurança dado permitir identificar perigos antecipadamente.

Em resumo, pode-se concluir que o projetista deve adotar soluções de projeto seguras e que minimizem riscos para a fase de obra, em termos de técnicas, materiais e equipamentos, não valorizando apenas o seu custo e desempenho.

4. MÉTODOS DE ESCAVAÇÃO

4.1 Método de escavação com tuneladora

A escavação com uma máquina tuneladora (TBM), independentemente do modelo usado, é baseada na rotação de uma cabeça de escavação comprimida contra o maciço que se pretende escavar. Com este método, elimina-se uma considerável parte dos riscos geotécnicos, fornecendo à maior parte dos postos de trabalho um local de trabalho seguro e protegido.

Não obstante o referido, o avanço da própria máquina e os vários procedimentos envolvidos na sua utilização, nomeadamente, a sua montagem, a definição e operacionalização das instalações auxiliares, a manutenção da máquina, a extração de escombros, o transporte e montagem de seções pré-fabricadas, são atividades caracterizadas por riscos elevados, designadamente de eletrização/eletrocussão, incêndio e entalamento/esmagamento.

Uma vez que, a maior parte das condições de trabalho dependem das características da própria tuneladora, é particularmente importante uma correta integração, na coordenação de segurança em fase projeto, das especificidades da própria máquina utilizar tais como: verificações iniciais e periódicas a realizar; acessos a postos de trabalho; medidas de proteção face a risco de queda em altura nos diferentes acessos e postos de trabalho (por exemplo, guarda-costas em escadas verticais de acesso entre diferentes níveis ou proteções coletivas em plataformas de montagem de aduelas pré-fabricadas); medidas preventivas para minimizar entalamentos ou golpes nas diversas partes da tuneladora; medidas de encarceramento e proteção de zonas com risco elétrico; existência de sistemas redundantes de ventilação, controlo de gases, comunicação; existência de câmaras de refúgio.

4.2 Método de escavação convencional

Para a execução de túneis com o Método de Escavação Convencional / NATM, existe um conjunto de opções de projeto, iminentemente operacionais, que podem ser tomadas de modo a minimizar riscos, nomeadamente:

- Furo de avanço - para deteção de zonas de maciço de pobre qualidade ou bolsas de gases ou água. Embora sendo a causa de interrupções consideráveis, é essencial para verificar a integridade do maciço na futura área de trabalhos.
- Projeção de frente de escavação – consiste na projeção de betão na frente de escavação. A solidarização do maciço com o betão minimiza os riscos de queda de materiais.
- Redução de secção escavada e aumento da espessura do betão projetado em revestimento primário – deste modo reduz-se a probabilidade de queda de blocos.

Por vezes, torna-se necessário desenvolver novas abordagens para solucionar um problema diagnosticado na fase de projeto. Um exemplo disso foi a utilização do *Lasershell* na construção do terminal 5 do Aeroporto de Heathrow, em Londres. Para a montagem manual, de cambotas ou malha eletrossoldada era necessário os trabalhadores acederem a zonas sem revestimento primário, porém, a legislação britânica não o permitia, impossibilitando o acesso às zonas onde é

necessário instalar os dispositivos de estabilização. O método *Lasershell* resolveu esta dificuldade dado recorrer a uma frente de escavação inclinada, ou seja, não vertical, exemplificada na Figura 1.



Figura 1 – Técnica de escavação *Lasershell*

Esta opção garante uma maior estabilidade da fase de escavação, minimizando os riscos de desprendimento de blocos para as frentes de trabalho (grande fonte de acidentes nesta atividade) e impede a exposição dos trabalhadores a zonas não revestidas, dado que o betão projetado é realizado previamente.

5. CONCLUSÕES

Após a recolha e análise da informação sobre esta temática foi possível, existindo ainda um longo caminho a percorrer até que se obtenham resultados efetivos, traçar as seguintes conclusões:

- O Dono de Obra assume um papel fulcral pois é o fio condutor de todo o processo de contratação e projeto;
- Deverá existir um reforço de criação de cultura de segurança junto dos projetistas;
- O projetista deverá assumir-se como um “facilitador” do processo construtivo, dando atenção a todas as fases de projeto, designadamente, às fases intermédias de construção;
- No que respeita aos métodos construtivos é importante definir-se, na fase de projeto e atempadamente, o método de escavação e as especificidades de máquinas a utilizar, designadamente quando se optar pelo Método de Escavação por Tuneladora.

6. REFERÊNCIAS

- Arévalo,C.(2013). *Integração da prevenção no projeto de obras de construção*. Informes de la construcción,65,325-334
- Baker,P. (2001). *The coordination of safety and health in construction: a key added value for effective prevention*. Comunicação apresentada na 2ª Conferência de Coordenação de Segurança e Saúde. Madrid.
- Crossrail, (2013). *Health and safety standard for contractors and industry partners*. London: Crossrail.
- Eskenen,S.,Tengborg, P., Kampmann, J., Veicherts, T. (2004). *Guidelines for tunnelling risk management*. *Tunnelling and Underground Space Technology*, 19, 217-237.
- Europeia,C. (2008). *Comunicação ao Parlamento Europeu relativa a aplicação prática das Directivas 92/57/CEE e 92/58/CEE*. Bruxelas.
- Europeia,C. (2011). *Guia de boas práticas não vinculativo para a compreensão e a aplicação da Directiva 92/57/CEE*. Comissão Europeia. Luxemburgo
- Tender,M. (2014). *Guia orientativo de prevenção de acidentes de trabalho e doenças profissionais em obras subterrâneas realizadas com o Método de Escavação Sequencial*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Porto
- Tender,M., Couto,J.P., Cortes,A., Cortes,J. (2015). *Requisitos de seguridad y salud en los proyectos de rehabilitacion de edificios en España y Portugal*. Comunicação apresentada no Patoreb 2015. Porto
- Trabalho, Organização Internacional do (1985). *Convenio 161 sobre los servicios de salud en el trabajo*. OIT, Genebra.

Trabalho Sustentável e Saúde – Um Estudo sobre Envelhecimento Ativo

Sustainable Work and Health - a Study on Active Aging

Isabel Torres¹, Tânia Gaspar² and Fátima Lobo³

¹Universidade Lusíada Norte (Porto), Portugal; ²Universidade Lusíada de Lisboa, Portugal; ³Universidade Católica, Portugal

ABSTRACT

The aging workforce in the world, in a particular way in Europe, requires from policy makers and academia a new look at the work. The increasing retirement age that has been taking place in several countries, particularly in Portugal, poses new challenges with regard to the profiles of knowledge and competences of the workforce and, on the other hand, the work management. One of the most worrying dimensions that lie in aging issues, relates to the links between work and health. Two issues still seem to be difficult to answer: 1. in which health conditions are the oldest active in the last stage of their career? 2. Under what conditions the older will be working in the coming decades? The study presented here aimed to assess how workers who are in the last decade of their working life, that is, aged 55-65 years perceive their working conditions, psychosocial risks and its impact on their health. It was also the aim of this study to evaluate the perceptions of retired individuals aged 65 to 75 years, with regard to working conditions to which they were exposed in their last job and how these influenced their current health. Underlying these goals, it is looking for answers on active aging process and the factors that contribute to its promotion. For this purpose, it was used the COPSOQ II - Copenhagen Psychosocial Questionnaire (Kristensen & Borg, 2000) with 1330 individuals. The results show that the time pressure and the health assessment dimensions are analyzed in a more negative way by the totality of the respondents and significant differences on some of the dimensions, when we consider the gender, age and current employment status. Men and pensioners who are working are those that evaluate more positively the conditions under which develop their work. We conclude that, similarly to the literature in this area, there is a highly differentiated exposure to working conditions, particularly the age is mediated by these conditions (Volkoff, 2005).

KEYWORDS: Working Conditions, Psychosocial Risks, Health, Aging

1. INTRODUÇÃO

São reconhecidos os múltiplos desafios que hoje a Europa enfrenta entre os quais se destaca o desemprego, o aumento da pobreza e das desigualdades, os movimentos migratórios e as dificuldades de produtividade que, de forma assimétrica, afetam os Estados-Membros (Comissão Europeia, 2014). A par destes, assiste-se ao envelhecimento da população, traduzida por projeções para o futuro pouco otimistas. A problemática do envelhecimento assume-se assim como uma das mais preocupantes, nomeadamente quando a equacionamos em articulação com o trabalho. Impossibilitado de garantir proteção de forma continuada e abrangente, o Estado aumenta a idade da reforma, o que conduz à necessidade de avaliar as condições de sustentabilidade que tal medida implica, como as condições de saúde em que o trabalho é/será desenvolvido, particularmente na última etapa da carreira.

São proffcuas as estatísticas denunciadas pela Europa em matéria de saúde no trabalho, nomeadamente através das publicações do Eurofound, continuando a destacar-se as músculo-esqueléticas e o *stress*. Se por um lado se verifica uma redução do impacto dos riscos físicos, químicos e biológicos, o mesmo não se verifica quando falamos nos designados “novos riscos”. A exposição a condições de trabalho que envolvem pressão de tempo, aumento dos ritmos e dos diversos tipos de exigências cognitivas e emocionais, conduz a riscos psicossociais preocupantes. Em 2013, a Agência Europeia para a Saúde e Segurança no Trabalho, revelou que o *stress* no trabalho é reconhecido por 60% dos trabalhadores portugueses, sendo a reorganização do trabalho, a insegurança no trabalho e a pressão de tempo no trabalho identificadas como as principais causas para a sua emergência. Neste estudo, é ainda referida, por 33% dos inquiridos, a falta de apoio por parte dos colegas e das chefias como sendo um fator promotor de *stress*.

Relativamente às questões de género, são inúmeras as denúncias sobre as desigualdades face ao emprego e à exposição a certas condições de trabalho. Na Europa e em Portugal, as mulheres continuam a ser afetadas a trabalhos menos qualificados (mesmo sendo mais qualificadas) e socialmente menos valorizados (Eurofound, 2012). São também estas que vêm o seu trabalho pior remunerado e são predominantemente associadas a profissões com forte componente relacional (Teiger & Vouillot, 2013). Quando a questão se coloca em termos de idade, os dados portugueses apontam para a reorganização do trabalho e a insegurança no trabalho como as causas mais preocupantes para os trabalhadores com mais de 55 anos (52%), comparando com os que possuem entre 18 e 34 anos (37%) (Agência Europeia para a Saúde e Segurança no Trabalho, 2013). Apesar dos estudos mostrarem que a idade, *per si*, não pode ser argumento de afastamento ao trabalho, continuamos a assistir a uma abordagem naturalizante deste fator. Ignorando o caráter arbitrário e compósito do processo de envelhecimento (Marquié, 1995), as organizações espelham uma evidente divisão do trabalho com base na idade. Sabemos porém que os mais velhos são, entre outros, aqueles que transportam experiência e saber-fazer para os coletivos de trabalho, desencadeando estratégias de regulação (Faverge, 1992) e compensatórias (Laville, 1989) das suas eventuais limitações. Por outro lado, há que considerar a importância de que se reveste o trabalho enquanto indutor de envelhecimento (Teiger, 1989). Como o sustenta Lasfargues (2005), a submissão prolongada a condições de trabalho penosas tem efeito sobre a saúde, o envelhecimento e a esperança de vida. Concretamente destaca-se a intensificação do trabalho como tendo implicações na forma como os trabalhadores vão

conseguir gerir a última etapa da sua carreira, dados os efeitos em diferido (Volkoff, 1997) que a exposição a certos agentes implica. O trabalho pode assim constituir-se um fator (des)promotor do envelhecimento ativo, sendo este último definido pela World Health Organization (2013) como um processo de optimização para a saúde, participação e segurança, visando melhorar a qualidade de vida em pessoas idosas. Graças à participação continuada em atividades sociais, profissionais, económicas, culturais, físicas, espirituais e cívicas, o indivíduo mais velho tem oportunidade de promover a sua saúde e de contribuir para a comunidade (WHO, 2013). Este estudo tem como objetivo compreender e caracterizar os fatores psicossociais que influenciam o processo de envelhecimento, nomeadamente pela exposição a condições de trabalho diferenciadas. Situando-se a nossa linha de pesquisa no contexto da Ergonomia da Atividade (Leplat, 1980), reconhecemos no COPSQ, uma oportunidade de olhar o trabalho e a saúde numa perspetiva que ultrapassa o próprio Homem e que se expande para os múltiplos desafios e constrangimentos que integram as condições onde o mesmo é desenvolvido. Como o próprio autor sublinha, o COPSQ não é apenas um questionário, mas, entre outros, um instrumento de melhoria das condições de trabalho, tendo em vista, *à posteriori*, o desenho de uma intervenção direcionada para as mesmas (Bjorner, Albertsen & Rugulies, 2010).

2. MATERIAIS E MÉTODO

2.1. Participantes

A amostra é constituída por 1330 sujeitos, oriundos das diversas zonas de Portugal continental, com idades compreendidas entre os 55 e os 75 anos, sendo que a média das idades é 60 anos. Relativamente ao sexo, 62% são mulheres e 38% são homens. A maioria dos inquiridos é casada (59%) e possui filhos (87%). No que diz respeito à escolaridade, 25% dos inquiridos são licenciados, 17% possui o 1º ciclo do ensino básico e 17% tem o 12º ano de escolaridade. A amostra é ainda constituída por 47% de indivíduos que mantêm vida profissional ativa e 46% que se encontram reformados.

2.2. Instrumentos

Nesta investigação foi usado o COPSQ II (Kristensen & Borg, 2000), na sua versão curta, tendo sido avaliadas apenas as seguintes dimensões: 1. Exigências quantitativas de trabalho; 2. Pressão de tempo; 3. Exigências Emocionais; 4. Influência no trabalho; 5. Possibilidades de desenvolvimento; 6. Significado do trabalho; 7. Compromisso no trabalho; 8. Previsibilidade; 9. Reconhecimento; 10. Clareza do papel; 11. Qualidade da liderança; 12. Apoio Social das chefias; 13. Satisfação laboral; 14. Conflito trabalho/família; 15. Confiança vertical; 16. Justiça e Respeito; 17. Avaliação geral Saúde; 18. *Stress*; 19. *Burnout*. Os itens foram avaliados numa escala tipo likert de cinco posições: de 1. Nunca/Quase nunca a 5. Sempre ou de 1. Nada/Quase nada a 5. Extremamente. A opção por este instrumento resulta, também, da sua relevância a nível nacional (Fernandes, 2006), e embora neste trabalho se apresentem apenas alguns resultados, o questionário usado integra diversos instrumentos que avaliam outros constructos (entre as quais qualidade de vida e a satisfação com o suporte social) e cujas conclusões gerais serão futuramente apresentadas.

2.3. Procedimentos

Foram contactadas diversas entidades, tendo em vista aceder a população não clínica da faixa etária dos 55 aos 75 anos, nomeadamente, autarquias, universidades sénior, sindicatos, ONG's (Organizações Não Governamentais) e empresas. Recorreu-se ao auto-preenchimento, tendo sido dadas garantias de confidencialidade e anonimato dos dados recolhidos. O estudo em causa contou com a aprovação da Comissão de Ética para a Saúde da Administração de Saúde de Lisboa e Vale do Tejo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através do SPSS (versão 21), foi medida a fiabilidade das escalas utilizadas através do *Alpha* de *Cronbach*, tendo em vista medir a consistência interna. Os valores apurados situam-se entre .60 e .90. Foram feitas ANOVA's, tendo por base as variáveis sexo, idade e situação face ao emprego (ativo; reformado; reformado a desenvolver atividade profissional). A pressão de tempo e a avaliação da saúde são as dimensões avaliadas de modo mais negativo por parte da totalidade dos inquiridos. No que diz respeito à variável sexo, verificam-se diferenças significativas na maioria das dimensões, sendo que são as mulheres apresentam valores globalmente mais negativos, com exceção da dimensão exigências quantitativas do trabalho, na qual os homens exibem valores mais negativos do que as mulheres. Foram encontradas algumas diferenças em função da idade, em relação às exigências quantitativas do trabalho, às possibilidades de desenvolvimento, ao significado do trabalho e à avaliação da saúde, sendo os participantes com 60 anos ou mais os que apresentam uma perceção mais negativa. Pelo contrário, nas dimensões pressão de tempo, exigências emocionais, recompensas, qualidade da liderança, *burnout* e *stress* são os participantes com menos de 60 anos que apresentam uma perceção mais negativa. Estes resultados corroboram os apurados em outros estudos que relacionam *stress* e idade dos que trabalham. No contexto da banca, Torres (2006) identificou níveis mais elevados de *stress* nos trabalhadores mais jovens, quando comparados com os mais velhos.

Em relação à situação profissional, para a maioria das dimensões, os resultados mostram diferenças estatisticamente significativas, sendo os reformados com atividade profissional os que apresentam valores mais positivos, reforçando a importância desta para o envelhecimento ativo. Todavia, a avaliação da saúde revelou-se uma exceção, apresentando os participantes reformados com atividade profissional ativa valores mais negativos, levando-nos a questionar os efeitos tardios do trabalho sobre a saúde. Nesta sequência, será pertinente proceder a análises dos dados que considerem a

natureza da atividade dos inquiridos, uma vez que esta poderá funcionar como um fator protetor ou, pelo contrário, um fator de agravamento da saúde.

4. CONCLUSÕES

Os resultados apurados neste estudo revelam-se congruentes com as tendências apresentadas em diversos relatórios do Eurofound (2012). É nosso entendimento que podem contribuir para repensar, de forma particular, a divisão do trabalho com base na idade e no género. Embora neste estudo não tenha sido avaliada a questão da “dupla jornada”, esta poderá eventualmente contribuir para a compreensão da apreciação feita pelas mulheres inquiridas como expostas a penosidade e a uma apreciação menos positiva da sua saúde. Por outro lado, o aumento da longevidade e da necessidade de prolongar a vida ativa até mais tarde, implica um novo olhar sobre o que a OMS chama de geração *Yold* (*Young Old – Young-Gold*) (Gaspar de Matos, 2015, p. 7), isto é, os que possuem mais de 65 anos e capacidade para se envolverem ativamente em diferentes esferas, como a social e a profissional. Sendo indiscutível a importância do envelhecimento ativo, há que avaliar as medidas que estão a ser levadas a cabo para que seja possível aos mais velhos abraçar projetos profissionais com saúde. Na verdade, o que parece estar em causa é a sustentabilidade do próprio trabalho, durante as diferentes etapas da carreira, de forma a garantir níveis de desempenho de excelência e não comprometer as oportunidades das próprias gerações vindouras. Consideramos que estas investigações, ao tornarem visíveis certos riscos inerentes ao trabalho, podem constituir um forte contributo para os poderes políticos e legislativo; por outro, contribuir para a institucionalização de boas práticas organizacionais preventivas e remediativas, abandonando as abordagens ancoradas na prescrição e na esfera individual, em favor de uma abordagem sistémica, integrada e coletiva, o que Amalberti (2003 *cit in* De La Garza & Poy, 2009) apelida de visão ecológica.

5. REFERÊNCIAS

- Agência Europeia para a Segurança e a Saúde no Trabalho (EU-OSHA) (2013). Pan-European opinion poll on occupational safety and health
- Bjorner, J., Albertsen, K. & Rugulies, R. (2010). Introduction to the supplement on the Copenhagen Psychosocial Questionnaire – in honour of Tage Søndergaard Kristensen. *Scandinavian Journal of Public Health*, 2010; 38(Suppl 3): 4–7.
- Comissão Europeia (2014). *Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões. Estado atual da estratégia Europa 2020 para um crescimento inteligente, sustentável e inclusivo*. Bruxelas: Comissão Europeia.
- De la Garza, C. & Poy, M. (2009). Seguridad y salud laboral, seguridad industrial: desafíos de un enfoque de prevención sustentable. *Laboreal*, 5, (1), 95-105. <http://laboreal.up.pt/revista/artigo.php?id=37t45nSU5471123592235663451>.
- Eurofound (2012). *Fifth European Working Conditions Survey*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Faverge, J.M. (1992). L'analyse du travail en termes de régulation. In J. Leplat (Coord.) *L'analyse du travail en psychologie ergonomique*. (Tome 1), (61-86). Toulouse: Octarès Éditions. (Obra original publicada em 1966).
- Fernandes, C. (2006). Copenhagen Psychosocial Questionnaire – Versão Portuguesa. Universidade de Aveiro.
- Gaspar de Matos, M. Prefácio. In T. Gaspar & I. Torres (2015). *Fatores psicossociais e profissionais promotores de qualidade de vida no processo de reforma e envelhecimento ativo*. Lisboa: Universidade Lusíada de Lisboa.
- Kristensen, T.S., & Borg, V. (2000). Social class and self-rated health: can the gradient be explained by differences in life style or work environment? *Social Science & Medicine Journal*, 51(7), 1019-1030.
- Lasfargues, G. (2005). *Départs en retraite et “travaux pénibles”*. *L'usage des connaissances scientifiques sur le travail et ses risques à long terme pour la santé*. Rapport de recherche. Noisy-le-Grand: Centre d'Études de l'Emploi.
- Laville, A. (1989). Vieillesse et travail. *Le travail Humain*, 52, 1, 3-20.
- Leplat, J. (1980). *La psychologie ergonomique*. Paris: PUF.
- Marquié, J.C. (1995). Changements cognitifs, constraints de travail et experience: les marges de manoeuvre du travailleur vieillissant. In J.C. Marquié, D. Paumès & S. Volkoff (Eds.). *Le travail au fil de l'âge*. Toulouse: Octarès Éditions.
- Teiger, C. (1989). Le vieillissement différentiel dans et par le travail: un vieux problème dans un contexte récent. *Le Travail Humain*, 52, 1, 21-56.
- Teiger, C. & Vouillot, F. (2013). Les pénibilités du travail. *Travail, Genre et sociétés*, 29, pp. 23- 30.
- Torres, I. (2006). Mudanças organizacionais, saúde e bem-estar na banca portuguesa. Idade e sentidos do trabalho numa nova relação salarial (resumo de tese). *Laboreal*, II, 2.
- Volkoff, S. (1997). La dictature du temps. Entretien avec Serge Volkoff. Page 2 [versão electrónica]. Retirado em Agosto, 8, 2005 de http://www.fastnet.ch/PAGE2/p2_trv_volkoff.html.
- Volkoff, S. (2005). *L'ergonomie et les chiffres de la santé au travail: ressources, tensions et pièges*. Toulouse: Octarès Éditions.
- World Health Organization (2013). Active ageing: a policy framework. *Second United Nations World Assembly on Ageing*, Madrid, Spain, April 2002.

Thumb Reach of Portuguese Young Adult When Interacting with a Touchscreen of One-Handed Device

Mahrus Khoirul Umami¹, Pedro Arezes², Álvaro M. Sampaio²

¹Universitas Trunojoyo Madura, Indonesia; ²University of Minho, Guimarães, Portugal

ABSTRACT

The main purpose of this study was to identify the thumb reach envelope of Portuguese young adults for a one-handed device. The correlation between the thumb reach versus the hand length and thumb length was also analyzed. One hundred and forty-two Portuguese young adults participated in the study. The thumb reach envelope of Portuguese young adults was identified. The results of this study also found that people with a larger hand length and thumb length tend to have a larger thumb reach. However, few other factors, such as the way participants hold the mobile phone, participant's experience with touchscreen device and possibility of misunderstood the instructions during the survey were suspected to influence the thumb reach envelope. The results of this study also showed the thumb reach area of participants is displaying elliptical shape that runs from top right to bottom left areas of the device screen.

KEYWORDS: mobile phone, anthropometry, thumb interaction, heat map

1. INTRODUCTION

Currently, it is easy to find people using hand-held devices, such as mobile phone, tablet, camera, and music player. Few studies found that people grasp their mobile devices in many postures, such as single hand, two hands, and in a cradle mode (Karlson et al., 2006a; Hooper, 2013; Gold, 2012). It is also possible to see people using their mobile devices in a flat or tilt position on the table, especially if they are using tablets (Young et al., 2013). However, researchers have also identified that people can easily change from one posture to another posture very often (Hooper, 2013; Umami et al., 2014).

Gold et al. (2012) and Hooper (2013) confirmed that people commonly use their thumb to interact with the touchscreen of mobile devices. Another study found that the use of the thumb in one-handed interaction was also considered to be a more effective way than the use of stylus or index finger (Katre, 2008).

It is widely known that many data collections on dimensions of human body and its specific parts, included foot, hand, and other body parts, were done in a structural state. An effort of Otten et al. (2013) on the thumb reach measurement seems to be the first study of the thumb measures in functional state. The results of Otten et al. (2013) study are useful for handheld device designers and engineers. Additionally, the methodology they developed can be helpful for other researchers as a guideline in collecting the thumb reach envelope data for a specific application (Budnik, 2013).

The current study aimed to collect functional anthropometry of thumb for Portuguese young adults. This study is very important since there is a lack of pertinent data for the Portuguese population. The current study was also done to identify the correlation between the hand length and thumb length, as the structural anthropometry, and thumb reach envelope, as the functional anthropometry of the thumb.

2. MATERIALS AND METHOD

The current study involved 142 participants (69 females and 73 males). They were mainly students, teachers and researchers. All participants had normal body posture and dominantly use their right hand to perform their daily activities. They were in the age range from 18 and 35 years old with a mean of 22.4 (SD = 3.7) years old.

A mobile phone from Samsung, model of Galaxy S7562, was used for the test. Dimensional specification of the mobile phone is presented in Table 1.

Table 1 - Dimensional specification of mobile phone used in the observation.

Body dimensions	Length	: 121.5 mm
	Width	: 63.1 mm
	Thickness	: 10.5 mm
Screen size	Diagonal	: 101.6 mm (4 inch)
	Height	: 87 mm
	Width	: 52.5 mm
Distance between the screen edges and device edges	Top	: 17.75
	Bottom	: 16.75
	Right	: 5.3 mm
	Left	: 5.3 mm

A drawing application for mobile phones, Drau v1.3.5, which was available on the Google Play Store™, was installed in the mobile phone. The application was used to record the thumb reach of participants by mean of the area covered by a color when the participants were swiping their thumbs on the canvas. The canvas was divided into 200 cells (20 cells high and 10 cells wide; each cell has 4.35 mm high and 5.25 mm wide) (Figure 1). The brush was set in the fixed thickness of 3 points (approximately 1.06 mm).



Figure 1 – Cells in canvas of Drau application on an Android mobile phone.

The hand length and thumb length dimensions were measured from digital hand images that were captured by using a Canon LiDE 210 digital scanner. An image-based measurement software from ImageJ (available at <http://rsbweb.nih.gov/ij/>) was used to conduct some pertinent measurements based on the hand/finger images and saved images from the Drau application.

In the experimental phase, the participant was asked to hold the mobile phone in one hand as he/she normally grabs it in their daily use securely and comfortably. Then the participant was asked to color the canvas area by using his/her thumb. The participant should keep the mobile phone position in swiping some areas in the canvas/screen. The colored area is the normal reach of the thumb that can be achieved by the participant comfortably. This area is possible to be classified as the comfortable area.

The current study was designed to consider the hand length and thumb length as independent variables and the maximum thumb reach and shape of reachable area as response variables. The maximum thumb reach was measured from bottom-right of the mobile phone. Thumb reach envelope is obtained from the area that could be reached by the participants' thumb on the mobile phone screen. The line generated by the participants' thumb swipe showed the track of contact center between the thumb and screen. Each cell that was covered by the line of the closed curve drawn by the participant (based on experimenter's judgment) was included in the individual participant's thumb reach. The maximum thumb reach was defined as the farthest distance that could be comfortably reached by the thumb of participant.

Person's correlation analysis was used to know the strength of correlation between the maximum thumb reach and the hand length and thumb length. Heat map analysis was used to identify the area that could be reached by the participants. The heat map was also used to visually inspect the shape of reachable area. Percentage of participants who could comfortably reach an individual area (cell) was also displayed on the heat maps.

3. RESULTS AND DISCUSSION

The study found the participants' body height, hand length and thumb length mean are 1702.5 mm (SD=94.0 mm), 177.9 mm (SD=12.1 mm) and 62.7 mm (SD=4.9 mm), respectively. The measurements also showed the length of the tip to joint of the thumb and joint to root of the thumb are 31.0 mm (SD=3.4 mm) and 31.6 (SD=3.1 mm), respectively. Test of data distribution using Kolmogorov-Smirnov shows the body height, hand length, thumb length, tip to joint of the thumb, and joint to root of the thumb data are normally distributed ($p < 0.05$). Test of Kolmogorov-Smirnov also shows that the thumb reach data is normally distributed ($p < 0.05$) with the mean of 89.0 mm (SD = 6.0 mm).

The Pearson's correlation analysis between the maximum thumb reach vs. the hand length and thumb length found a significant, but weak, correlation with the coefficient of 0.45 and 0.42 respectively ($p < 0.01$). It means people with a larger hand length and thumb length tend to have a larger thumb reach. The finding of this study is in accordance to that of Otten et al. (2013) that clearly concluded the existence of significant, but weak, correlation between the maximum thumb reach and length of the thumb. However, this result is in contrast to the conclusion obtained by Kim and Jung's (2010) study, in which they found that the hand size does not affect the thumb reach. This discrepancy might be caused by few factors, such as the way participants hold the mobile phone, participant's experience with touchscreen device and possibility of misunderstood the instructions during the survey.

The analysis of the heat map showed that the participants can comfortably touch an area between 21.0 and 42.1 mm from the bottom and between 55.9 and 69.0 mm from the right (Figure 2). Visual inspection of the heat map found that the thumb reach area of participants is displaying an elliptical shape. This result is similar to the finding of Karlson et al. (2006b) and Otten et al. (2013). According to Karlson et al. (2006b), the thumb movements along the axis running from northeast (top right) to southwest (bottom left) is perceived as easier for the right-handed users. Otten et al. (2013) revealed that from the physiological perspective, such movements follow the abduction and adduction. In other words, the elliptical shape of the reached area shows the easiest area that is covered by the thumb movement toward and away from the palm. However, the thumb reach of participants in the current study is farther than that of Otten et al.'s study (2013). Besides, there are also differences in the touchable area between this last study and the current one.

The current study found that there is no participant that could reach all areas on the screen easily (Figure 2). This finding shows a little difference from the study of Otten et al. (2013), which found few participants could reach all areas on the screen. The differences may occur due to the differences on the size of the device used in the experiment and the way participants were grasping their mobile devices.

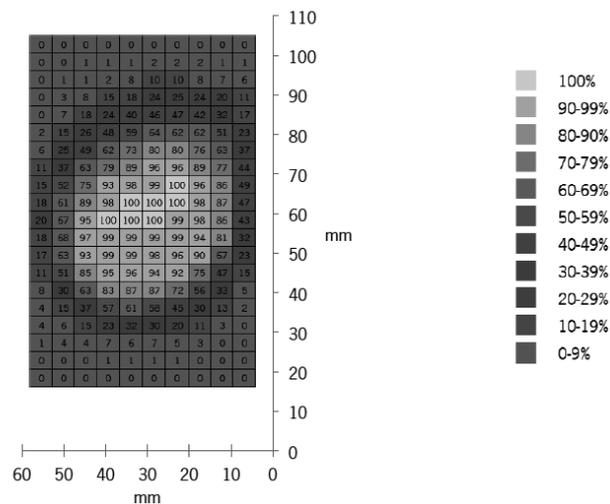


Figure 2 – Heat map displaying the % of participants that could comfortably reach an individual cell on the screen.

4. CONCLUSIONS

In this study, the main purpose was to identify the thumb reach envelope of Portuguese young adults for one-handed device. It was identified that the participants could comfortably touch an area between 21.0 and 42.1 mm from the bottom and between 55.9 and 69.0 mm from the right. Additionally, the results of this study also found that people with a larger hand length and thumb length tend to have a larger thumb reach. However, few other factors, such as the way participants hold the mobile phone, participant’s experience with touchscreen device and possibility of misunderstood the instructions during the survey were suspected to influence the thumb reach envelope. The results of this study also showed that the thumb reach area is displaying an elliptical shape. The elliptical shape of the reached area shows the easiest area that can be covered by the thumb movement toward and away from the palm for the right-handed users.

5. ACKNOWLEDGMENTS

This project has been funded with support from the European Commission under the scope of the AREAS Project of the Erasmus Mundus program. This publication reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use that may be made of the information contained therein.

6. REFERENCES

Budnik, P. (2013). *Thumb Reach Distances and Envelopes for Handheld Devices*. Retrieved from <https://ergoweb.com/thumb-reach-distances-and-envelopes-for-handheld-devices/> on October 8th, 2015.

Gold, J. E., Driban, J. B., Thomas, N., Chakravarty, T., Channell, V. & Komaroff, E. (2012). Postures, typing strategies, and gender differences in mobile device usage: An observational study, *Applied Ergonomics*, 43 (2), 408-412.

Hooper, S. (2013). *How do users really hold mobile devices?* [on line] Retrieved from: <http://www.uxmatters.com/mt/archives/2013/02/how-do-users-really-hold-mobile-devices.php> on October 23th, 2014.

Karlsou, A. K., Bederson, B. B., & Vidal, J. L. C. (2006a). Studies in one-handed mobile design: Habit, desire and agility. *Tech Rep. HCIL-2006-02*. College Park: University of Maryland.

Karlsou, A. K., Bederson, B. B., & Vidal, J. L. C. (2006b). Understanding single-handed mobile device interaction, *Tech Report HCIL-2006-02*, Computer Science Dept, University of Maryland.

Katre, D. (2008). One-handed thumb use on smart phones by semi-literate and illiterate users in India: A usability report with design improvements for precision and ease, *Workshop on Cultural Usability and Human Work Interaction Design*, NordiCHI Conference, Lund, Sweden.

Kim, T. and Jung, E. S. (2010) Customer-oriented design of mobile phone for optimal controllability, *Proceeding of 4th International Conference on Multimedia and Ubiquitous Engineering (MUE)*, Piscataway, NJ: Institute of Electrical and Electronic Engineering, Inc.

Otten, E. W., Karn, K. S., & Parsons, K. S. (2013). Defining thumb reach envelopes for handheld devices. *Human Factors*, 55 (1), 48-60.

Umami, M. K., Arezes, P. M. & Sampaio, A. M. (2014). Identifying finger postures when interacting with the touch screen of mobile devices, *Proceeding of the International Symposium on Occupational Safety and Hygiene (SHO 2015)*, Guimaraes, Portugal, February 12nd – 13rd, 2015.

Young, J. G., Trudeau, M. B., Odell, D., Marinelli, K. & Dennerlein, J. T. (2013). Wrist and shoulder posture and muscle activity during touch-screen tablet use: Effects of usage configuration, tablet type, and interacting hand, *Work*, 45 (1), 59-71.

Comparação entre métodos de gestão de riscos-MIAGR/Outros Métodos

Comparison of risk management methods – MIAGR/ Other Methods

Rui Veiga¹, Cristina Cadete Pires¹, Nuno Gomes¹

¹ISLA – Santarém, Portugal

ABSTRACT

Professional risk management is a dynamic process which aims to eliminate or control risk factors and prevent occupational accidents and diseases. Risk management uses hazard identification methods, evaluation and control of risks that can be classified in deductive or inductive, proactive or reactive, qualitative or quantitative. This study applies two different methods by the same person, activity and analytical approach. The goal is to understand how these methods identifies risk factors and which control measures they use in order to establish the differences between the general method assessment and risk control, and the Integrated Risk Management Method Accompanied (MIAGR). The comparison of the results between the two methods shows a large discrepancy between the number of elements identified, namely preventive measures for risk management. After the data has been analyzed using descriptive statistics were extrapolated to the population through the inductive statistical. Statistically significant differences remained between the MIAGR and the other methods.

KEYWORDS: risk management; integrated method accompanied; prevention

1. INTRODUÇÃO

As entidades empregadoras são responsáveis por garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores em todos os aspetos relacionados com o trabalho, sendo a avaliação dos riscos uma das técnicas preventivas de aplicação obrigatória (Lei n.º 102/2009 de 10 de Setembro). A avaliação constitui o elemento central das medidas preventivas referidas no art.º 4º da Convenção n.º 155 da OIT, de 22 de Junho de 1981 (OIT 155, 1981).

A gestão do risco profissional, consiste num processo dinâmico, com vista à eliminação ou controlo dos fatores de risco e consequentemente à prevenção de acidentes e doenças profissionais (Freitas, 2011), da qual uma das fases determinantes é a avaliação de riscos. As avaliações de riscos podem ser agrupadas em quatro grandes blocos: imposta por legislação; baseada em normas internacionais, europeias, nacionais ou de outras entidades de reconhecido prestígio científico; fundamentada em métodos específicos de análise e avaliação geral de riscos (Romero,2006).

A escolha do método dependerá das condições e características particulares do local de trabalho, como, por exemplo, o tipo de atividades profissionais, a existência de fatores de risco específicos, os equipamentos e o número de trabalhadores (EU-OSHA). Em termos metodológicos não existem regras que definam como deve ser efetuada a avaliação de riscos, sendo da responsabilidade de cada empresa e/ou serviço definir os processos de avaliação utilizados. A subjetividade inerente a essa avaliação poderá resultar em ações preventivas deficientes e por vezes inapropriadas (Carvalho, 2013). No domínio da Segurança e Saúde no Trabalho, trata-se, pois, de um tema bastante pertinente, sendo objeto de diversos estudos, como os apresentados por Branco, Diogo, & Baptista; Carvalho, 2007; Carvalho, 2013 onde existe unanimidade quando referem a necessidade de aprofundar o tema para garantir a fiabilidade dos resultados obtidos.

O presente estudo destaca por comparação a outros métodos generalistas o Método Integrado Acompanhado de Gestão de Riscos (MIAGR). A aplicação deste método é efetuada através da utilização da Ficha de Segurança Identificação de Perigos, Avaliação e Controle de Riscos (FSIPACR), documento elaborado em *Excel*. O avaliador terá de selecionar apenas o que se aplica, e avaliar os riscos inerentes aos fatores de risco identificados, bem como selecionar as ações que já se encontram listadas, e que se aplicam ao caso em concreto.

1.1. Objetivos

Realizar estudo na área da gestão de riscos profissionais, aplicando dois métodos de gestão qualitativos ou semi-quantitativos pelo mesmo avaliador, para a mesma atividade e com os mesmos critérios de análise em ambos os métodos. Foram definidos os seguintes objetivos específicos:

1º - Determinar a diferença na identificação de fatores de risco e riscos entre métodos generalistas de avaliação e controlo de risco e o MIAGR em duas fases distintas do estudo.

2º Verificar se continuavam a haver diferenças significativas entre dois métodos distintos se a tarefa a avaliar fosse igual;

3º - Verificar se existem diferenças significativas entre os valores obtidos em cada um dos níveis de risco pelo MIAGR e os outros métodos de avaliação, se os dados obtidos pela amostra fossem extrapolados para a população.

4º - Demonstrar as vantagens e desvantagens do MIAGR face a outros métodos.

2. METODOLOGIA

A investigação foi constituída por duas fases distintas:

1ª Fase - Foi solicitada uma avaliação de riscos de uma atividade profissional, com um método generalista à escolha a um grupo de Técnicos Superiores de Segurança no Trabalho (TSST). Seguidamente procedeu-se à explicação a todos os técnicos envolvidos no estudo de como era efetuada a avaliação de riscos pelo MIAGR entregando o ficheiro de *Excel*

FSIPACR. Após as duas avaliações estarem concluídas procedemos à comparação e extrapolamos os resultados obtidos pela amostra para a população através da estatística indutiva.

2ª Fase – Pretendendo dotar todos os técnicos da mesma informação, entregou-se a outro grupo de TSSST um estudo de caso com uma descrição pormenorizada e ilustrada da tarefa de limpezas industriais, incluindo o histórico dos acidentes dos últimos cinco anos. Foi solicitada uma avaliação por um método generalista à sua escolha e posteriormente foi entregue a FSIPACR e pedida nova avaliação.

3ª Fase – Comparação dos resultados.

3. RESULTADOS

Na 1ª Fase, cada técnico selecionou uma atividade, desde as agrícolas às industriais e de serviços para efetuar a avaliação de riscos através de um método generalista à escolha, não tendo conhecimento prévio do MIAGR. Procedeu-se à análise comparativa dos resultados alcançados com ambos os métodos utilizados, da qual se verificou que nos métodos generalistas utilizados, apenas se avaliava o risco intrínseco, isto é, o risco antes das medidas de controlo implementadas, contrariamente ao MIAGR que reavalia o risco estimando também o risco residual. Verificou-se ainda, que alguns técnicos usaram nos métodos generalistas, expressões incorretas ou tecnicamente não adequadas à descrição dos fatores de risco, riscos e medidas de controlo. Contaram-se todos os fatores de risco, riscos e medidas de controlo agrupadas por organizacionais, construtivas e equipamentos de proteção individual identificados tendo-se obtido os resultados apresentados na tabela 1.

Tabela 1 - Elementos identificados nos métodos de avaliação de riscos

Elementos Identificados	Métodos Generalistas (outros)	MIAGR
Fator de risco	164	340
Riscos	195	363
Medidas Construtivas	73	332
Medidas Organizacionais	186	1905
Medidas de Proteção Individual	117	252
Total	735	3192

Comparando os resultados obtidos verificamos que 81% correspondem ao número de elementos identificados pelo MIAGR e 19% pelos métodos generalistas.

Sendo a nossa amostra aleatória e constituída por nove elementos e, considerando que é representativa da população, podemos, com base na amostra e aplicando a estatística indutiva, extrair resultados para uma população de diferentes atividades. Foi utilizado o *Software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*. Todas as variáveis apresentam distribuição normal, sendo viável a aplicação de testes paramétricos e obtiveram-se os resultados da Tabela 2.

Tabela 2 – Resultados estatísticos pela aplicação de testes paramétricos - SPSS

Variável	Nível de significância	Conclusão	
Fator de Risco	0,012	Intervalo de confiança de 95% (Nível de significância de 0,05)	
Medidas Controlo: Organizacional	0,003		
Medidas Controlo: Construtivas	0,018		
Medidas Controlo EPI	0,014		
Risco	0,052	>0,05	Não está provado que o MIAGR consiga identificar mais riscos na população em estudo

Na 2ª fase do estudo procedemos igualmente à contagem dos elementos identificados tendo-se obtido os resultados do Gráfico 1.

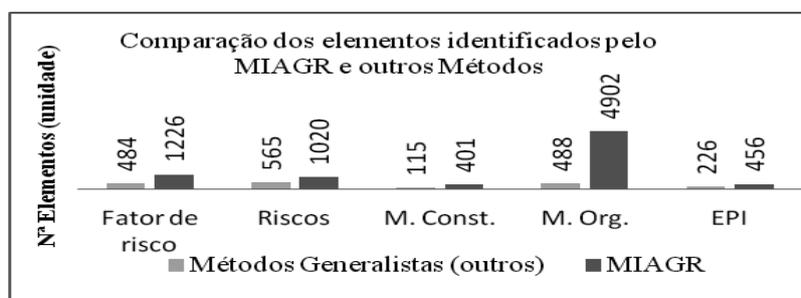


Gráfico 1- Comparação dos elementos identificados pelo MIAGR e outros Métodos – 2ª fase

Nesta fase ampliámos a amostra para dezoito elementos e selecionamos para avaliação uma única atividade. Comparando os resultados obtidos verificou-se igualmente que 81% dos elementos identificados correspondem ao MIAGR. Na classificação em níveis de risco, verificou-se existirem diferenças estatisticamente significativas entre os valores obtidos pelo método MIAGR e pelos outros métodos de estudo – Tabela 3.

Tabela 3- Nível de Risco Outros Métodos versus MIAGR

Variável	Nível de significância	Conclusão	
Nível de Risco I	0,001	Intervalo de confiança de 95% (Nível de significância de 0,05)	Existem diferenças estatisticamente significativas entre os valores obtidos pelo MIAGR e os outros métodos. Os outros métodos conseguem identificar mais Nível de risco que o MIAGR no nível I,II e III
Nível de Risco II	0,0005		
Nível de Risco III	0,00025		
Nível de Risco IV	0,00015		Existem diferenças estatisticamente significativas entre os valores obtidos pelo MIAGR e os outros métodos. O MIAGR consegue identificar mais Nível de risco que os outros métodos no nível IV e V
Nível de Risco V	0,000022		

4. CONCLUSÕES

Pelos métodos generalistas tradicionais a identificação depende exclusivamente da percepção da situação, do conhecimento das obrigações legais associadas a múltiplos fatores de risco e respetivas medidas de controlo e em suma da memória do técnico. O volume de informação é de tal modo grande que torna difícil ao avaliador não esquecer nada!

Pelo Método Integrado Acompanhado de Gestão de Riscos nas duas fases do estudo foram identificados mais fatores de risco, mais riscos e sobretudo um maior número de medidas de gestão de riscos ao nível da prevenção e proteção, chegando por vezes a um número cem vezes superior, tendo-se verificado nas duas fases que 81% dos elementos identificados correspondem ao MIAGR. Ao ampliarmos a amostra foi possível confirmarmos a eficácia do MIAGR face aos outros métodos generalistas. Na classificação de níveis de Risco o MIAGR revelou-se mais fiável, porque condiciona a percepção individual do risco dos avaliadores. Essa diferença deve-se à forma como no MIAGR se estima a probabilidade da ocorrência, uma vez que esta se baseia na frequência de acidentes nos últimos cinco anos, condicionando a percepção ao risco que os técnicos utilizaram nos restantes métodos. Apesar de se ter cedido informação aos TSST sobre a frequência de ocorrência e o número de dias perdidos por acidente de trabalho, os mesmos apenas levaram em conta essa informação, quando utilizaram o MIAGR.

Os resultados foram validados pela estatística indutiva quando extrapolámos os dados para a poluição exceto na análise do risco onde não se verificaram diferenças estatisticamente significativas.

Analisando os resultados obtidos pelo Método Integrado Acompanhado de Gestão de Riscos é possível concluir sobre a **vantagem** da utilização face aos outros métodos generalistas:

- Identifica um número muito superior de fatores de risco, riscos e medidas de controlo e ainda evita erros de descrição. Entre os elementos mais identificados nas medidas de controlo, destacam-se as organizacionais onde se verifica que existe uma grande discrepância entre os métodos generalistas e o MIAGR;
- O MIAGR avalia e reavalia os riscos face às medidas adotadas;
- Disponibiliza uma ficha que não só identifica os fatores de risco e avalia os riscos, como cria uma instrução de segurança para a execução da atividade e facilita o preenchimento do RU;
- Disponibiliza maior informação aos intervenientes na atividade, nomeadamente a informação e formação desejável, as instruções a adotar em situação de emergência.
- O avaliador poderá sempre incluir novos fatores de risco, novas ações de prevenção, pois o método é aplicado através de um ficheiro aberto produzido num *software* muito utilizado e do conhecimento generalizado (*Excel*);

Como **desvantagem** os técnicos envolvidos neste estudo referiram a aplicação mais morosa, pela quantidade de informação disponível na metodologia acompanhada do Método.

5. REFERÊNCIAS

- Branco, J. C., Diogo, M. T., & Baptista, J. S. (s.d.). *Comparação da avaliação de riscos por dois métodos correntemente utilizados na indústria extractiva*. (E. U. Pessoa, Editor) Obtido em 28 de Agosto de 2015, de Universidade Fernando Pessoa - Repositório Institucional: <http://hdl.handle.net/10284/406>
- Carvalho, F. C. (2007). *Avaliação de Risco - Estudo Comparativo entre diferentes métodos de avaliação de risco, em situação real de trabalho*. (U. T.-F. Humana, Ed.)
- Carvalho, F. C. (2013). *Fiabilidade na Avaliação de Riscos - Estudo comparativo de métodos semi-quantitativos de avaliação de risco em contexto ocupacional*. (U. d. Humana, Ed.)
- Convenção OIT nº 155. (22 de Junho de 1981). *Convenção nº 155 da OIT - Segurança e Saúde dos Trabalhadores e o Ambiente de Trabalho*. Genebra.
- EU-OSHA, A. E. (s.d.). *Instrumentos da avaliação dos riscos*. Obtido em 9 de Agosto de 2014, de https://osha.europa.eu/pt/topics/riskassessment/index_
- Freitas, L. C. (2011). *Manual de Segurança e Saúde do Trabalho* (2ª Edição ed.). Lisboa: Edições Sílabo, Lda.
- Lei n.º 102/2009. (10 de Setembro de 2009). *(Regime jurídico da Segurança e Saúde no Trabalho)*. Alterada e republicada pela Lei 3/2014 de 28 de Janeiro.
- Romero, J. C. (2006). *Métodos de Evaluación de Riesgos Laborales*. Madrid: Ediciones Diaz de Santos.

Improving Safety and Health in a Lean Logistic project: a case study in an automotive electronic components company

Sérgio Vicente¹, Anabela Alves¹, M. Sameiro Carvalho¹, Nelson Costa¹

¹Universidade do Minho, Portugal

ABSTRACT

Companies are looking for new ways to stay strong in the market. Lean Production (LP) is one of these ways that it is used to reduce waste and costs, but also to improve the involvement, safety and health conditions of the employees. This paper presents a project developed in one of the largest company of automotive electronic components. The project, took place in the inbound logistics area with the objective of improving the flows of raw materials. Main results include a greater efficiency of inbound logistics system as well as the improvement of the conditions of the operators, decreasing the risk of musculoskeletal disorder. The method used to diagnose ergonomic conditions was the National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH) lifting equation. This paper shows how the implementation of the LP concepts, in this particular case Lean Logistic, can influence, not only the financial performance of a company but also improve the safety conditions of the operators as a need to reduce *muri* (physical strain or overburden).

KEYWORDS: lean logistic; musculoskeletal disorder; ergonomics; continuous improvement

1. INTRODUCTION

Companies are looking, more and more, for methodologies and techniques to remain competitive in a market with more increasingly demanding customers and fierce competitors. Lean Production (LP) (Bhamu & Sangwan, 2014; Womack, Jones, & Roos, 1990) is one of such most popular methodology, that is considered the standard manufacturing model of the 21st century (Shah, 2003; Shah & Ward, 2007; Womack et al., 1990). LP aims to maximize the value and reduce waste through different specific tools and techniques for diagnosis and improvement of processes (Bon & Kee, 2015), and this waste reduction must be associated with the improvement of the conditions and safety of the employees (Maia, Alves, & Leão, 2012), otherwise misunderstanding of Lean Production occurred (Arezes, Dinis-Carvalho, & Alves, 2015) because *muri* (overburden) is a root cause of *muda* (waste). According to New (2007) the involvement of and the improvement of the safety conditions of the employees are the key elements of the continuous improvement process. LP is now extended to different fields, being applied, for example, in the Logistics area. This new philosophy is denominated Lean Logistic (LL), that according to Morrill (1995) is the key to an increased excellence of companies, creating a more robust supply chain based on LP philosophy.

The research project was developed in an international automotive company localized in Portugal using LL concepts. This company contains two main areas of production, and this research was developed to improve the materials supply of one of them. One of the objectives of this project was to improve the raw material transport process through a milk-run (MR) from the incoming area to the put-away area, a supply strategy for the electrical and consignment parts. During the diagnosis and analysis phases were identified some problems and potential improvements on the MR activity related with the safety and ergonomic conditions of the shop-floor employees (operators). Thus, this paper presents a summary of the project developed, concerning the improvement of the transport process performed by the MR of incoming area, taking into account the improvement of the safety and ergonomics conditions of the operators.

2. RESEARCH METHODOLOGY

The Action Research methodology was chosen to develop the project described. This methodology is characterized by an involvement of the researcher (Westbrook, 1995) during the work and for helping to solve real problems through the articulation between theory and practice (Toledo, Giatti, & Jacobi, 2014). The work followed the five steps (Susman & Evered, 1978): i) diagnosis; ii) action planning; iii) action taking; iv) results discussion and v) learning specification.

3. INDUSTRIAL CONTEXT

In the company, the small-size material (SSM), such as electrical parts, is received and checked in the incoming area and placed in a box. The transportation of SSM is done through a milk-run (MR) with a defined route and cycle (20 minutes/cycle), from the incoming area to its put-away area. After received and checked, about 47% of SSM can be stored in the warehouse and 48% is send to an advanced warehouse (supermarket) that is responsible for supplying the production lines for automatic insertion (the Ship to Line (STL) strategy), the remaining 5% have other destinations in the company. The MR activity implicates 10 tasks (average) per cycle of load and unloads boxes with material at every stoppage point. The MR circuit has 8 stoppage points where the operators can make their lifting tasks. This activity is made for 7, 25 hours/day (duration of a shift).

The type of the MR activity, with manual lifting and handling tasks, could endanger the health and safety of the operators. However, the safest way to avoid injury from lifting and handling is to eliminate the need to perform them (Costa & Arezes, 2005). Thus, it was important to eliminate or avoid, as much as possible, the number of liftings and handling boxes in the MR activity. This paper presents the solution adopted and the new way of transportation for SSM suggested in order to improve the safety and ergonomics conditions of the operators involved.

3.1. Diagnosis and current situation

The Value Stream Mapping (VSM) (Rother & Shook, 2003) was used to analyse the current situation of the inbound logistics area. Some solutions were proposed with very positive results which resulted in a 0,13% of value-adding in this area (Vicente, Carvalho, Alves, & Araújo, 2015). Doing this analysis, the author also felt the need to deep the diagnosis of the operators Safety and Health conditions in the manual handling of the boxes. So, was used a tool of the National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH) (National Institute of Occupational Safety and Health, 1994) to evaluate the physical risk of manual handling of the boxes, estimating the risk of overload and musculoskeletal disorders (MSD) related to each specific task executed by the operators (Garg, Moore, & Kapellusch, 2007). It was applied the NIOSH lifting equation to determine the Lift Index (LI) in order to provide a relative estimate of the level of physical stress and MSD risk associated with the manual lifting tasks of the MR activity. The Recommended Weight Limit (RWL) defines the maximum acceptable weight of a box, for example, that a healthy operator could lift over a shift without increasing the risk of MSD to the lower back (Costa & Arezes, 2005; Waters, Putz-Anderson, Garg, & Fine, 1993).

It was made a multitask evaluation of the MR workstation taking into account the required conditions for its application (Waters et al., 1993) in order to determine the risk of the global activity of the type of the transport of the SSM. After multi-task evaluation, Table 1 shows the results for each task implicit in the MR activity.

Table 1 – Results from multi-task evaluation of the MR activity

Lifting task	Frequency/hour	Frequency Independent Lifting Index	Single Task Recommended Weight Limit	Single Task Lifting Index	Frequency Independent Recommended Weight Limit	Frequency Multiplier
10	39	8,29	6,55	1,68	1,81	0,79
3	36	8,29	6,63	1,68	1,81	0,80
5	3	10,21	8,68	1,27	1,47	0,85
8	3	10,44	8,87	1,24	1,44	0,85
7	39	11,35	8,97	1,23	1,32	0,79
2	3	11,35	9,65	1,14	1,32	0,85
9	3	11,35	9,65	1,14	1,32	0,85
4	12	8,29	7,05	0,57	0,84	0,85
6	12	9,1	7,74	0,52	0,77	0,85

According to the results obtained, the RWL was always less than the effectively used, since on average the weight of the boxes ranged from 11 to 15 Kg, and there may be more heavy boxes (> 15 Kg) used by the operators. Thus, for this analysis it was considered 11 Kg on average for the effective weight of the boxes. Task 4 and task 6 showed no risk of MSD; however other tasks show a LI higher than “one”, so the effective weight of boxes used is higher than RWL, that implies risk of back pain and possibility of developing MSD in the future and consequently ergonomic changes in order to decrease the physical demands of the task. It is worth referring that the task no 1 was not considered for the analysis because it is the only task that does not involve manual handling. The composite lift index (CLI) was 2,21, so the MR activity promote MSD from lifting loads, being that task 3 and task 10 the most serious in terms of MSD risk with a Frequency-Independent Recommended Weight Limit (FIRWL) equals to 1,81. The results of NIOSH study area were a reflection of the best case scenario of manual handling, once it was not considered the maximum number of boxes carried by the MR.

In addition of musculoskeletal disorder risk, the transport through the MR showed some wastes and problems such as variability in the amount of SSM received within a day, causing oscillations, making difficult the standardization of the MR process, no utilization of MR volumetric capacity available (37%), high waits along the transport process (46%) or unnecessary movements and transports done by the operators (60%), the last one can be related with future ergonomic problems too. Therefore, this work aimed to reduce or eliminate these problems so as to be defined objectives achieved in order to improve the conditions of the workers.

3.2. Planning and improvements

The improvement was based on the analysis of the all activity and the supply strategy, in order to eliminate waste along the transport process and to reduce the MSD risk and other possible safety risks as well. The solution for the transportation consists of the sum of the SSM in pallets in the incoming area, send them to their respective destinations using existing underemployed resources.

Occupancy studies were made for some transportation resources of the incoming area, and it was realized that there were underemployed in the range of 30% per day. Thus, after analysing the amount of boxes/destination that were transported by MR, it was noted that SSM could be sum in pallets in the conference area and sent them through the respective resource, usually stackers, underemployed of the area. To build the pallets with SSM, it was proposed a pallet lifting mechanism to avoid unnecessary movements and squats by the workers. Thus, this solution allowed elimination of transport through the MR, managing a direct flow and reducing material handling and lifting loads. It was defined buffer places and a place to put the pallets of SSM, in order to store the material in the right place at the right time, coordinated with the demand of the production lines.

3.3. Discussion of results

The new STL strategy allowed obtaining improvements such as the reduction of walking distance (32%), transport time of the parts (24%), waiting (21%) and this type of solution enables the reduction of manual lifting in order of 40%, once the transportation through MR is eliminated (Vicente, Carvalho, Alves, & Araújo, 2015).

During this project the operators were also involved in the improvement process because they were like demotivated and discredited in the system, despite the company adopting Lean. To improve the communication, the involvement of operators and coordination of processes, other initiatives were undertaken such as group dynamics, brainstorming, 5S, Visual Management, Kaizen and Standard Work across the incoming area to improve the operators involvement (Vicente, Alves, Carvalho, & Costa, 2015).

4. CONCLUSIONS

The implementation of LP concepts allowed an increased performance of the incoming area, and this was also translated in better working conditions in terms of ergonomics and safety, with consequent improvement of logistics processes. The process of transporting raw materials from the incoming area to the put-away area became more efficient and coordinated, with a time reduction and improved material flow.

This paper showed the importance of analysing and taking into account in the continuous improvement process the Safety and Health conditions of the operators, in this case specifically, the MSD risk. During LP implementation, it was possible to eliminate the MR activity, in turn reduce the risks related to the safety and ergonomic conditions. For future work it is intended to evaluate the risk of MSD of other workstations.

5. REFERENCES

- Arezes, P. M., Dinis-Carvalho, J., & Alves, A. C. (2015). Workplace ergonomics in lean production environments: A literature review. *Work (Reading, Mass.)*, 52(1), 57–70. <http://doi.org/10.3233/WOR-141941>
- Bhamu, J., & Sangwan, K. S. (2014). Lean manufacturing: literature review and research issues. *International Journal of Operations & Production Management*, 34(7), 876–940. <http://doi.org/10.1108/ijopm-08-2012-0315>
- Bon, A. T., & Kee, T. S. (2015). Implementation of Lean manufacturing for productivity improvement in Malaysia. In *Industrial Engineering and Operations Management (IEOM), 2015 International Conference* (pp. 1–6). Dubai: IEEE. <http://doi.org/10.1109/IEOM.2015.7093823>
- Costa, L., & Arezes, P. (2005). *Ergonomia e Biomecânica: Introdução à elevação manual de cargas*. Guimarães: Escola de Engenharia, Universidade do Minho.
- Garg, A., Moore, J. S., & Kapellusch, J. M. (2007). The strain index to analyze jobs for risk of distal upper extremity disorders: Model validation. In *IEEM 2007: 2007 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management* (pp. 497–499). <http://doi.org/10.1109/IEEM.2007.4419239>
- Maia, L. C., Alves, A. C., & Leão, C. P. (2012). Do Lean Methodologies include ergonomic tools? In *Proceedings of International Symposium on Occupational Safety and Hygiene (SHO2012)* (pp. 350–356).
- Morrill, A. B. 14–18. (1995). Lean Logistics: Its Time Has Come! *Journal of European Industrial Training*, 14–18.
- National Institute of Occupational Safety and Health. (1994). Applications manual for the revised NIOSH lifting equation. U.S. Dept. of Health and Human Services (NIOSH). Cincinnati, OH: Public health Service.
- New, S. (2007). Celebrating the Enigma: The Continuing Puzzle of the Toyota Production System. *International Journal of Production Research*, 45(16), 3545–3554. <http://doi.org/10.1080/00207540701223386>
- Rother, M., & Shook, J. (2003). *Learning to See: a value-stream mapping to create*. Brookline: The Lean Enterprise Institute.
- Shah, R. (2003). Lean manufacturing: context, practice bundles, and performance. *Journal of Operations Management*, 21(2), 129–149. [http://doi.org/10.1016/S0272-6963\(02\)00108-0](http://doi.org/10.1016/S0272-6963(02)00108-0)
- Shah, R., & Ward, P. T. (2007). Defining and developing measures of lean production. *Journal of Operations Management*, 25(4), 785–805. <http://doi.org/10.1016/j.jom.2007.01.019>
- Susman, G. I., & Evered, R. D. (1978). An Assessment of the Scientific Merits of Action Research. *Administrative Science Quarterly*, 23(4), 582–603. <http://doi.org/10.2307/2392581>
- Toledo, R. F., Giatti, L. L., & Jacobi, P. R. (2014). Action research in interdisciplinary studies: analysis on criteria that can be revealed only through practice. *Interface - Comunicação, Saúde, Educação*. <http://doi.org/10.1590/1807-57622014.00267>
- Vicente, S., Alves, A. C., Carvalho, S., & Costa, N. (2015). Business sustainability through employees involvement: a case study. *FME Transactions*, 1–8.
- Vicente, S., Carvalho, M. S., Alves, A. C., & Araújo, R. (2015). Lean Logistic to improve Ship-To-Line strategy in an electronic components automotive company. In *4th National Meeting of Industrial Engineering and Management*.
- Waters, T. R., Putz-Anderson, V., Garg, A., & Fine, L. J. (1993). Revised NIOSH equation for the design and evaluation of manual lifting tasks. *Ergonomics*, 36(7), 749–776. <http://doi.org/10.1080/00140139308967940>
- Westbrook, R. (1995). Action research: a new paradigm for research in production and operations management. *International Journal of Operations & Production Management*, 15(12), 6–20. <http://doi.org/10.1108/01443579510104466>
- Womack, J. P., Jones, D. T., & Roos, D. (1990). *The Machine that Changed the World*. New York: Rawson Associates.

Fungi occupational exposure assessment: a methodology to be followed for a more sound health effects discussion

Carla Viegas¹, Orlando Neves¹, Raquel Sabino², Susana Viegas¹

¹ESTeSL-IPL, Portugal; ²INSA, Portugal

ABSTRACT

Health effects resulting from grain dust inhalation may be more strongly associated with specific microbial components, such as fungi, than to the dust. The aim of the present study is to characterize the occupational exposure to the fungal burden in one feed industry, presenting results from two air sampling methods – the impinger collector and the use of filters. In addition, the equipment used for the filter sampling method allowed a more accurate characterization regarding the dimension of the collected fungal particles (less than 2.5 µm size). Five air samples of 300L were collected using the impinger Coriolis µ air sampler. Simultaneously, an aerosol monitor (DustTrak II model 8532, TSI®) was used, aiming to assess the viable microbiological material below the 2.5 µm size. After sampling, filters were immersed in 300 mL of sterilized distilled water, agitated for 30 min at 100 rpm. 150 µl from the sterilized distilled water was subsequently spread onto malt extract agar (2%) with chloramphenicol (0.05 g/L). All plates were incubated at 27.5 °C during 5–7 days. With the impinger method, the fungal load ranged from 0 to 54 CFU.m⁻³ and with the filter method, ranged from 0 to 34 CFU.m⁻³. Four different genera/species complex were isolated using the impinger method, being *Penicillium* the most found genus (66.7%). *Geotrichum* sp., *Cladosporium* sp. and species from section *Fumigati* were also found. Through filter assay, besides *C. sitophila*, *Acremonium* genus was the only fungus found. Obtained results were the expected since impinger method was collecting all the viable fungal material, whereas using the filters the same material was collected, but targeting only until 2.5 µm particle sizes.

KEYWORDS: Fungi, Occupational exposure, Impinger method, Filter method, Feed industry

1. INTRODUCTION

Exposure to airborne dust, microorganisms and their components are common during grain work (Halstensen et al., 2007). The dust in animal feed production is a heterogeneous mixture of all kinds of organic dusts. The main part is the raw material itself, but other components may be fungi, bacteria, and their toxins; insects and parts of animals and their excreta; agricultural chemicals such as pesticides and fertilizer; and inorganic matter such as silica dust (Yoshida, 1982; Farant & Moore, 1978). Health effects resulting from grain dust inhalation may be more strongly associated with specific microbial components than to the dust level (Creasia et al., 1990; Douwes et al., 2003). Fungal particles smaller than fungal spores are generally of interest; one reason is that they add to the fungal bioburden, often measured as fungal spores or cultivable fungi. The large surface area relative to mass and the possible alveolar deposition may be important for possible biological effects of these small particles. Furthermore, they are of interest because they are expected to have the ability to stay in the air for a longer time than spores (Madsen et al., 2009).

Evidence from both epidemiological and experimental studies supports the hypothesis that exposure to fungal spores is associated with the development of hypersensitivity pneumonitis, organic dust toxic syndrome, decline in lung function, severity of asthma, respiratory symptoms, and airway inflammation (Madsen et al., 2009). Furthermore, a recent review on fungal spores suggests an occupational exposure limit of 10⁵ spores for diverse fungal species in non-sensitized populations (Eduard, 2006). According to Levetin (1995), fungal spores are between < 2 µm and 100 µm. Eduard et al. (2001) have studied spores from aerosols by microscopy and they have classified fungal spores as spores >1.5 µm. Fungi are often present as particles with aerodynamic diameters between 2 and 6 µm. The small fungal particles in aerosols from pure fungal cultures have aerodynamic diameters of different sizes and are approximately 0.4 to 1.1 µm (Madsen et al., 2009). In addition, fungal metabolites such as mycotoxins are not volatile and are bound to particulate matter. All these factors facilitate the release of contaminated dust to the air and can increase the chances for airborne mycotoxin exposure (Mayer, 2015 in Viegas et al., 2015).

Exposure to cultivable fungi based on stationary air sampling methods have been described in grain elevators (DeLucca et al., 1984; Góra et al., 2009), grain terminals (Swan & Crook, 1998), as well as in the animal feed industry (Smid et al., 1992). However, the complexity and reliable measures and characterization of the airborne microorganism communities and/or their components (Oppliger et al., 2014) is the main obstacle to ensure a proper fungal burden occupational exposure characterization. The possibility to obtain information regarding fungal occupational exposure, but also about viable fungal particles dimension it will be an important achievement concerning risk assessment from this risk factor.

The aim of the present study is to characterize the occupational exposure to the fungal burden in one feed industry, presenting results from two air sampling methods – impinger collector and the use of filters. The air sampler using the filter method is expected to allow a more accurate characterization of fungal exposure taking into account the dimension of the fungal particles, more precisely less than 2.5 µm size.

2. MATERIALS AND METHODS

Five air samples of 300L were collected using the impinger Coriolis µ air sampler (Bertin Technologies), at 300 L/min airflow rate. Samples were collected onto 10 ml sterile phosphate-buffered saline with 0.05% Triton X-100, and 150 µl

of previously suspension from the collection liquid was subsequently spread onto malt extract agar (2%) with chloramphenicol (0.05 g/L). Simultaneously, an aerosol monitor was used (DustTrak II model 8532, TSI®) aiming to assess the viable microbiological material below the 2.5 µm size. For that purpose, a PM2.5 µm sampling head and a PVC filter with a diameter of 37 mm were applied to the equipment. In each location, and after performing a blank, a 30 minutes sampling at a flow rate of 2 L/min was done. After sampling, filters were immersed in 300 mL of sterilized distilled water, agitated for 30 min at 100 rpm. 150 µl from the sterilized distilled water was subsequently spread onto malt extract agar (2%) with chloramphenicol (0.05 g/L). All plates were incubated at 27.5 °C during 5–7 days. Fungal identification was carried out by macroscopic and microscopic (using lactophenol blue staining) observation of colonies for filamentous fungi using identification atlas. Results were reported as colony forming unit per cubic meter (cfu/m³).

3. RESULTS AND DISCUSSION

Five air samples were collected with both equipments from different working areas of the assessed plant, namely Premixing, Bagging, Warehouse, Farmacy and Control lab. Impinger method fungal load ranged from 0 CFU.m-3 to 54 CFU.m-3 and in filter method ranged from 0 CFU.m-3 to 34 CFU.m-3 (not considering the *Chrysonilia sitophila* overgrowth in Warehouse). Four different genera/species complex were isolated by impinger method, being *Penicillium* genus the most found (66.7%). *Geotrichum* sp., *Cladosporium* sp. and species from section *Fumigati* were also found. Through inhalation by exposed workers, fungi can cause diverse symptoms including allergies, irritation, and opportunistic infections (Fung & Hughson, 2003; Eduard, 2008). Irritation of the eyes, nose and throat as well as cough are often reported as short-term effects of exposure to airborne fungi whereas longer exposure is associated with increased risks of filter assay, and besides *C. sitophila*, *Acremonium* genus was the only genera found.

With impinger method, was found higher fungal load and a more diversified broad of fungal species. Obtained results were the expected since impinger method was collecting all the viable fungal material, whereas using the filters the same material was collected, but targeting only until 2.5 µm particle sizes. This sampling methodology – using simultaneously both methods – allows a more precise determination of occupational fungal exposure, since it's possible to obtain information regarding not only the characterization of fungal contamination, but also the size of dust particles that are important due to transport function and because exerts an influence on fungi health effects (Cormier et al., 1990; Olson & Bark, 1996; May et al., 2012). Aerosol particles with a mean aerodynamic diameter below 10 µm are able to deeply penetrate the human airways and can promote asthma manifestations (Laurière et al., 2008). In addition, particles in the respirable range (<5–7 µm) indicate that PM penetrate into the gas exchange region of the workers lung (Vincent & Mark, 1981). It is known that large particles (2–6 µm) are deposited in the central and small airways, promoting asthmatic symptomatology, and small particles (<2 µm) are deposited in the alveolar region or can be exhaled for the upper airway, promoting nasal symptomatology (Cairo & Pilbeam, 2004; Darquenne, 2012). When fungi entry in human body through the respiratory tract, conidia are deposited in the nasal turbinates and may be inhaled into the pulmonary alveoli (Clemons & Richardson in Viegas et al., 2015). The link between exposure to fungi and occupational diseases is often difficult to prove due to a common co-exposure to other components of bioaerosols such as mycotoxins (Oppliger & Duquenne in Viegas et al., 2015). Therefore, and since was isolated species from section *Fumigati* and from *Penicillium* genus with toxigenic potential, should be consider that dust can carry mycotoxins and, consequently, consider the co-exposure to dust, fungi and, also, mycotoxins.

4. CONCLUSIONS

Given the specificities from the applied equipments, both methods should be used in parallel to increase the amount of data obtained regarding potential health effects of occupational exposure to fungi. Further studies should be implemented in feed industry to monitor exposure to this risk factor and unveil potential health outcomes.

5. ACKNOWLEDGMENTS

The authors are grateful to the Environment & Health Research Group from Lisbon School of Health Technology. This study was supported by the Lisbon School of Health Technology by AMBERGO, Lda who kindly provided the aerosol monitor TSI® DustTrak II model 8532.

6. REFERENCES

- Cairo, J., & Pilbeam, S. (2004). *Mosby's respiratory care equipment*, 7th ed., 101-129. St. Louis: Elsevier.
- Cormier, Y., Tremblay, G., Meriaux, A., Brochu, G., & Lavoie, J. (1990). Airborne microbial contents in two types of swine confinement buildings in Quebec. *The American Industrial Hygiene Association Journal*, 51(6), 304-309.
- Creasia, D. A., Thurman, J. D., Wannemacher, R. W., & Bunner, D. L. (1990). Acute inhalation toxicity of T-2 mycotoxin in the rat and guinea pig. *Toxicological Sciences*, 14(1), 54-59.
- Darquenne, C. (2012). Aerosol deposition in health and disease. *Journal of aerosol medicine and pulmonary drug delivery*, 25(3), 140-147.
- DeLucca, A. J., Godshall, M. A., & Palmgren, M. S. (1984). Gram-negative bacterial endotoxins in grain elevator dusts. *The American Industrial Hygiene Association Journal*, 45(5), 336-339.
- Douwes J, Thorne P, Pearce N et al. (2003) Bioaerosol health effects and exposure assessment: progress and prospects. *Ann Occup Hyg*; 47: 187–200.
- Eduard, W. (2006). 139 Fungal spores. The Nordic Expert Group for Criteria Documentation of Health Risk from Chemicals. *Arbete och Hälsa*, 21, 1-145.

- Eduard, W. (2008). A health-based criteria document on fungal spore exposure in the working population. Is it relevant for the general population? *Indoor air*, 18(3), 257-258.
- Eduard W, Blomquist G, Nielsen BH et al. (2001) Recognition errors in the quantification of microorganisms by fluorescence microscopy. *Ann Occup Hyg*; 45: 493-8.
- Farant, J.P. & C.F. Moore. (1978). Dust exposures in the Canadian grain industry. *The American Industrial Hygiene Association Journal*, 39(3), 177-194.
- Fung, F., & Hughson, W. G. (2003). Health effects of indoor fungal bioaerosol exposure. *Applied occupational and environmental hygiene*, 18(7), 535-544.
- Góra A, Mackiewicz B, Krawczyk P et al. (2009) Occupational exposure to organic dust, microorganisms, endotoxin and peptidoglycan among plants processing workers in Poland. *Ann Agric Environ Med*; 16: 143-50.
- Halstensen AS, Nordby K-C, Wouters IM et al. (2007) Determinants of microbial exposure in grain farming. *Ann Occup Hyg*; 51: 581-92.
- Laurière, M., Gomer, P., Bouchez-Mahiout, I., Wrobel, R., Breton, C., Fabriès, J. F., & Choudat, D. (2008). Physical and biochemical properties of airborne flour particles involved in occupational asthma. *Annals of occupational hygiene*, 52(8), 727-737.
- Levetin E. (1995) Fungi. In Burge HA, editor. Bioaerosols. Lewis Publishers. pp. 87-120.
- Madsen, A. M., Schlünssen, V., Olsen, T., Sigsgaard, T., & Avci, H. (2009). Airborne fungal and bacterial components in PM1 dust from biofuel plants. *Annals of Occupational Hygiene*, 53(7), 749-757.
- May, S., Romberger, D. J., & Poole, J. A. (2012). Respiratory health effects of large animal farming environments. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B*, 15(8), 524-541.
- Olson, D. K., & Bark, S. M. (1996). Health hazards affecting the animal confinement farm worker. *AAOHN journal: official journal of the American Association of Occupational Health Nurses*, 44(4), 198-204.
- Oppliger, A. (2014). Advancing the Science of Bioaerosol Exposure Assessment. *Annals of occupational hygiene*, meu042.
- Smid, T., Heederik, D., Mensink, G., Houba, R., & Boleij, J. S. (1992). Exposure to dust, endotoxins, and fungi in the animal feed industry. *The American Industrial Hygiene Association Journal*, 53(6), 362-368.
- Swan, J. R., & Crook, B. (1998). Airborne microorganisms associated with grain handling. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 5(1), 7-15.
- Viegas, C., Pinheiro A.C., Sabino R., Viegas, S., Brandão, J., & Veríssimo, C. (2015). *Environmental Mycology in Public Health: Fungi and Mycotoxins Risk Assessment and Management* (1st ed.)(Academic Press)
- Vincent, J. H., & Mark, D. (1981). The basis of dust sampling in occupational hygiene: a critical review. *Annals of Occupational Hygiene*, 24(4), 375-390.
- Yoshida, K. (1982). Methods of evaluating grain dust aerosols. In *Ann Am Conf Gov Ind Hyg* (Vol. 2, pp. 207-213).

Occupational exposure to fungi and mycotoxins in swine feed production: Data Review

Carla Viegas¹, Fabio Garcia¹, Luis Monteiro¹, Pedro Rodrigues¹, Sandra Henriques¹, Susana Viegas²

¹ESTeSL, Portugal; ²ESTeSL-IPL, Portugal

ABSTRACT

Swine feed production workers are highly exposed to microorganisms and their by-products. These contaminants are easily accumulated and aerosolized in areas where feed is received, processed and packed for sale. An extensive search was made for scientific papers, in different online databases reporting fungi and mycotoxin contamination present on feed production facilities and the potential impact for workers. The most common fungi present on feed were *Aspergillus* spp., *Fusarium* spp. and *Penicillium* spp.. Regarding mycotoxins found on feed, Zearalenone and Aflatoxins were the most prevalent. Aflatoxin B1 was the most reported mycotoxin in feed production occupational environment. Prevention of fungi dissemination and, consequently, mycotoxins production in this setting should be avoided, since it can result in mycotoxins exposure for workers and, even in some cases, for consumers.

KEYWORDS: Fungi contamination; mycotoxins; Aflatoxin B1; occupational exposure; swine feed production

1. INTRODUCTION

Aliments and animal feed have strict rules regarding production, processing and transformation, in order to ensure quality control and absence of physic, chemical or biological contamination (Codex Alimentarius Commission, 2007). Fungi, fungal products and components, such as conidia, microconidia, hyphal fragments, mycotoxins and glucans are the most common contaminants (Thorne, 2002). Mycotoxins are produced by specific filamentous fungi and are the most common contaminants found on feed and raw material (Streit et al., 2013; Zain, 2011; Gqaleni et al., 1997; Freire et al., 2007; Santurio, 2000). Correlations between mycotoxins and several health effects such as carcinogenicity, mutagenicity, teratogenicity, cytotoxicity, neurotoxicity, nephrotoxicity and also estrogenic and immunosuppressive effects have already been reported (Liu and Wu, 2010; Wild and Gong, 2010; Zain, 2011; Greco et al., 2014; Haskard et al., 2001; Murthy et al., 2005; Gerbaldo et al., 2011; Lizárraga-Paulín et al., 2011; Soares et al., 2013; Santini, 2015).

Moreover, this occupational setting is known also for high particles contamination that can contribute for exposure to fungi and mycotoxins since particles act as a carrier for workers breathing zone. This aspect is well described in other papers showing that is common fungi and mycotoxins being present in respirable dusts (Lanier et al., 2012; Fromme et al., 2016).

Nowadays, feed represents between 60 and 70 % of the total pork production cost in modern capital-intensive systems (Patience et al., 2015; Gutierrez and Patience, 2012). From 2012 to 2014 were raised in Portugal 2000000 pigs per year (IFAP, 2015) and during that period of time, more than 750000 tons of swine feed were produced (IACA, 2015).

Due to the economic importance, and consequently, the large number of workers in this industry, we intended to identify the most reported fungi and mycotoxins in feed production.

2. MATERIALS AND METHODS

An extensive search was made to identify fungi and mycotoxin contamination present on feed production. We searched scientific papers available in online databases reporting occupational exposure to fungi and mycotoxins in swine feed production. The articles considered were acquired using different scientific databases such as PubMed, Scielo and Google Scholar and using the keywords occupational exposure, swine feed, mycotoxins, fungi, fungi contamination and feed safety. English or Portuguese written articles presenting findings regarding swine feed contamination with fungi and mycotoxins were selected for further analyses. In order to make this review more specific, were selected only scientific papers that included information regarding five mycotoxins (Aflatoxins (AF), Deoxynivalenol (DON), Zearalenone (ZEA), Ochratoxin (OTA) and Fumonisin). Forty six scientific papers were considered relevant to this review. Mycotoxins reported in the scientific papers were linked with the fungal species that produce these secondary metabolites.

3. RESULTS AND DISCUSSION

Fungal genera most reported in feed were *Aspergillus* spp., *Fusarium* spp. and *Penicillium* spp.. *Aspergillus* spp. was the most referred genera, present in 13 of the 46 articles, followed by *Penicillium* spp. reported in 11 of the 46 articles. In the 13 articles where *Aspergillus* spp. was mentioned, 10 mentioned *Flavi* section. *Fusarium* species were referred only in 5 of the 46 articles analyzed. Regarding mycotoxins the most referred were ZEA and AF. These mycotoxins were reported in 16 of the 46 analyzed articles. DON and Fumonisin were presented in 13 of the 46 analyzed articles and OTA was presented in 9 of them. Regarding fungal species and mycotoxins most reported in swine feed production (Table 1), the five mycotoxins previous selected were found in this setting, although Aflatoxin B1 was the most reported mycotoxin in this occupational environment, a trend also observed in other studies (Marin et al., 2013; Yao et al., 2015; Astoreca et al., 2011).

Table 1. Fungi and mycotoxins present in swine feed production

Fungi	Mycotoxins
<i>F. graminearum</i> complex, <i>F.culmorum</i> , <i>Penicillium</i> sp.	Deoxynivalenol (DON)
<i>F. graminearum</i> complex, <i>F.culmorum</i> , <i>Penicillium</i> spp. <i>Fusarium</i> spp.	Zearalenone (ZEA)
<i>F. proliferatum</i> , <i>F. verticillioides</i> , <i>Penicillium</i> spp.	Fumonisin
<i>Aspergillus</i> section <i>Circumdati</i> (<i>A. ochraceus</i> , <i>A. melleus</i> , <i>A. sclerotiorum</i> and <i>A. sulphureus</i>), <i>Pichia verrucosum</i> , <i>Penicillium</i> spp.	Ochratoxin (OTA)
<i>Aspergillus</i> section <i>Flavi</i> (<i>A. flavus</i> and <i>A. parasiticus</i>), <i>Penicillium</i> spp.	Aflatoxins (AF)

(Weaver et al. 2014; Miller, 1983; Cheat et al. 2015; Greco et al. 2014; Pleadin, 2015)

Should be also highlighted that, due to future climate changes, *Flavi* section is expected to be dominant, and consequently aflatoxin B1 production will be enhanced (Paterson and Lima 2010). *A. flavus* complex already shows to be one of the most prevalent in one Portuguese feed industry (Viegas et al. 2015 *in press*).

It is necessary to develop more studies in order to analyze the occupational exposure to mycotoxins centered in swine feed production facilities. It is also essential to perform particles exposure assessment, since dust act as a carrier of aflatoxin B1 to the workers breathing zone and mouth (Jargot and Melin, 2013). We must also point out that due to the type of health effects caused by some mycotoxins (aflatoxin B1 is genotoxic and carcinogenic) we should work for preventing exposure and ALARA principle (As Low As Reasonable Achievable) should be applied.

4. CONCLUSIONS

Due to scarce information about this occupational setting, and specifically about fungi and mycotoxins presence, it is crucial to do an accurate assessment to characterize occupational exposure to both risk factors. Fungi dissemination and, consequently, mycotoxins production in this setting should be avoid, since can result in high exposure for workers and, even in some cases, for consumers.

5. REFERENCES

- Astoreca, A. L., Dalcero, A. M., Pinto, V. F. & Vaamonde, G. (2011). A survey on distribution and toxigenicity of *Aspergillus* section *Flavi* in poultry feeds. *International journal of food microbiology*, 146; 1: 38-43.
- Codex Alimentarius Commission, 2007.
- IACA- Associação Portuguesa dos Industriais de Alimentos Compostos para Animais (2015) Anuário IACA 2015.
- Freire, F. D. C. O., Vieira, I. G. P., Guedes, M. I. F., & Mendes, F. N. P. (2007). Micotoxinas: importância na alimentação e na saúde humana e animal. *Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical*.
- Fromme, H., Gareis, M., Völkela, W., Gottschalk, C.. (2016). Overall internal exposure to mycotoxins and their occurrence in occupational and residential settings – An overview. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 219; 2; 143–165.
- Gqaleni, N., Smith, J. E., Lacey, J. & Gettinby, G. (1997). Effects of temperature, water activity, and incubation time on production of aflatoxins and cyclopiazonic acid by an isolate of *Aspergillus flavus* in surface agar culture. *Applied and environmental microbiology* 63; 3: 1048-1053.
- Gerbaldo, G. A., Pereyra, C. M., Cavaglieri, L. R., Ruiz, F., Pascual, L., Dalcero, A. M. & Barberis, I. L. (2011). Surveillance of aflatoxin and microbiota related to brewer's grain destined for swine feed in Argentina. *Veterinary Medicine International*. 2011 pg 912480
- Greco, M. V., Franchi, M. L., Rico Golba, S. L., Pardo, A. G., & Pose, G. N. (2014). Mycotoxins and Mycotoxigenic Fungi in Poultry Feed for Food-Producing Animals. *The Scientific World Journal*. Article ID 968215.
- Gutierrez, N. A., & Patience, J. F. (2012). The metabolic basis of feed-energy efficiency in swine. Allen D. Lemay Swine Conference, 9-26.
- Haskard, C. A., El-Nezami, H. S., Kankaanpää, P. E., Salminen, S. & Ahokas, J. T. (2001). Surface binding of aflatoxin B1 by lactic acid bacteria. *Applied and environmental microbiology*, 67, 3086-3091.
- IFAP – Instituto de Financiamento de Agricultura e Pescas (2015), Declarações de existências de suínos - número de animais por classe.
- Jargot, D. & Melin, S. (2013) Characterization and validation of sampling and analytical methods for mycotoxins in workplace air. *Environ Sci Process Impacts*, 15, 633–44.
- Lanier, C., André, V., Séguin, V., Heutte, N., El Kaddoumi, A., Bouchart, V., Picquet, R. & Garon, D. (2012). Recurrence of *Stachybotrys chartarum* during mycological and toxicological study of bioaerosols collected in a dairy cattle shed. *Ann. Agric. Environ. Med.*, 19; 61–67.
- Lizárraga-Paulín, E. G., Moreno-Martínez, E. & Miranda-Castro, S. P. (2011). *Aflatoxins and their impact on human and animal health: An emerging problem*. INTECH Open Access Publisher.
- Marin, S., Ramos, A. J., Cano-Sancho, G. & Sanchis, V. (2013). Mycotoxins: occurrence, toxicology, and exposure assessment. *Food and Chemical Toxicology*, 60, 218-237.
- Murthy, G. S., Townsend, D. E., Meerdink, G. L., Bargren, G. L., Tumbleson, M. E. & Singh, V. (2005). Effect of aflatoxin B1 on dry-grind ethanol process. *Cereal chemistry* 82; 302-304.
- Paterson, R.R.M. & Lima, N. 2010. How will climate change affect mycotoxins in food? *Food Research International* 43:1902–1914.

- Patience, J. F., Rossoni-Serão, M. C., & Gutiérrez, N. A. (2015). A review of feed efficiency in swine: biology and application. *Journal of animal science and biotechnology*, 6:33. DOI: 10.1186/s40104-015-0031-2
- Santini, A., Raiola, A., Meca, G., & Ritieni, A. (2015). Aflatoxins, Ochratoxins, Trichotecenes, Patulin, Fumonisin and Beauvericin in Finished Products for Human Consumption. *Journal of Clinical Toxicology*, 2015.
- Santurio, J. M. (2000). Micotoxinas e micotoxicoses na avicultura. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, 2, 01-12.
- Soares, C., Abrunhosa, L., & Venâncio, A. (2013). Fungos produtores de micotoxinas.
- Streit, E., Naehrer, K., Rodrigues, I., & Schatzmayr, G. (2013). Mycotoxin occurrence in feed and feed raw materials worldwide: long-term analysis with special focus on Europe and Asia. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 93, 2892-2899.
- Thorne, P. S. (2002). Air Quality Issues. *Iowa Concentrated Animal Feeding Operations Air Quality Study*, 35.
- Viegas, C., Faria, T., Carolino, E., Sabino, R., Quintal Gomes, A. & Viegas, S. (in press) Occupational exposure to fungi and particles in one Portuguese animal feed industry - a preliminary study. *Medicine Pracy*.
- Wild, C. P., & Gong, Y. Y. (2010). Mycotoxins and human disease: a largely ignored global health issue. *Carcinogenesis*, 31, 71-82.
- Yan, L. & Wu, F. (2010) Global burden of aflatoxin-induced hepatocellular carcinoma: a risk assessment. *Environmental health perspectives* 118; 818-824.
- Yao, H., Hruska, Z., & Di Mavungu, J. D. (2015). Developments in detection and determination of aflatoxins. *World Mycotoxin Journal*, 8, 181-191.
- Zain, M. E. (2011). Impact of mycotoxins on humans and animals. *Journal of Saudi Chemical Society*, 15, 129-144.

Task-based approach importance for the occupational risk assessment – The case of particles exposure in feed industry

Susana Viegas¹, Tiago Faria¹, Mateus dos Santos¹, Elisabete Carolino¹

¹Environment and Health RG. ESTeSL-IPL, Portugal

ABSTRACT

Introduction: Task-based exposure assessment approach recognizes that only through a more detailed and comprehensive understanding of tasks can control measures be correctly designed to reduce exposure. Working in the feed industry involves risks of exposure to grain dust and its microbial contents; possible leading to pathological symptoms and functional changes of the airways. **Objective:** The main goal of this research work was to demonstrate the importance and utility of task-based exposure assessment in occupational risk assessment and in the following exposure control interventions. **Methodology:** Exposure assessment was done by task using two different exposure metrics: particle mass concentration measured in 5 different sizes and particle number concentration based on results given in six different diameters sizes. The measurements were done with a direct-reading instrument and all the measurements were conducted continuously with the duration of 5 minutes near the workers nose and during each task performance. **Results:** Based on visual observations of work practices on a task-by-task basis, in the time spend by workers in each one, and in professional judgment six tasks were studied, namely: Materials reception in raw materials warehouse, feed bagging, production process control, handling pharmacy products, truck loading with final product and walking in finished product warehouse. Results showed that handling of pharmacy products was the task with higher values for both exposure metrics. **Conclusions:** Considering this we can assume that this exposure data give detail information to perform the risk assessment and allow to define the handling of pharmacy products the task with priority for control measures application.

KEYWORDS: exposure assessment, task-based approach, risk assessment, particles, feed industry

1. INTRODUCTION

Measurements of chemical workplace exposures are crucial not only for risk assessment proposes but also for identification of the adequate and efficient control measures (Kromhout, 2002). However, exposure assessment is frequently done without giving answer to the most important questions in the risk assessment process: where we should give priority regarding control measures? Where the investment results in higher impact for reducing exposure?

Task-based exposure assessment approach recognizes that only through a more detailed and comprehensive understanding of tasks can controls effectively reduce exposure (Goldberg et al., 1997). Task-based assessment can also provide a better evaluation of exposure variability, identifying exposure peaks, instead of assessing personal exposures using continuous 8-hour time weighted average measurements (Wijnand and Bakke, 1999; Bello et al., 2010; Ham et al., 2012). This is very relevant since allows identification of the tasks that have higher influence in the total exposure to a chemical agent and, therefore, represents higher risk for the worker.

Working in the feed industry clearly involves inevitable risks of exposure to grain dust and its microbial contents (Viegas et al., 2016). Therefore workers may be exposed to large amounts of grain dust during work, frequently leading to pathological symptoms and functional changes of the airways, such as asthma (Broder et al., 1984; Spaan et al., 2006). Grain dust is a heterogeneous mixture of inorganic soil particles, plant fragments, insect-and mite body parts and faeces, viable and non-viable microorganisms, and their bioactive components such as endotoxins, β -1,3-glucans and mycotoxins (Smith, 1989).

The main goal of this research work was to demonstrate the importance and utility of task-based exposure assessment in occupational risk assessment and in the following exposure control interventions.

2. MATERIALS AND METHOD

A task-based approach was applied in one swine feed industry intending to assess exposure to particles, using this information for the risk assessment process. The idea was to identify where should be prioritize the investment in exposure prevention and/or control.

Exposure assessment was done using two different exposure metrics: particle mass concentration (PMC) - measured in 5 different sizes (PM0.5; PM1; PM2.5; PM5; PM10) - and particle number concentration (PNC) based on results given in six different diameters sizes, namely; 0.3 μ m, 0.5 μ m, 1 μ m, 2.5 μ m, 5 μ m and 10 μ m. The measurements were done with a direct-reading instrument, Handheld Particle Counter from Lighthouse Worldwide Solutions (Model 3016/5016). All the measurements were conducted continuously with the duration of 5 minutes near the workers nose and during each task performance. The same method was used in all collections which were made by the same researcher in order to guarantee reliable and identical sampling methodology.

Based on visual observations of work practices on a task-by-task basis, in the time spend by workers in each one, and in professional judgment (the task that probably involves higher exposure to particles) it was define which tasks to evaluate in each workplace. Six tasks were studied, namely: Materials reception in raw materials warehouse (1), feed bagging (2), production process control (3), handling pharmacy products (4), truck loading with final product (feed) (5) and walking in finished product warehouse (6).

3. RESULTS AND DISCUSSION

In general, for PNC results, 0.3 μm particles have higher counts and 10.0 μm particles obtained the lowest counts, being the handling of pharmacy products the task with higher number of the smallest particles. Regarding PMC results, the PM10 had the highest value and followed similar trend regarding task distribution (Figure 1).

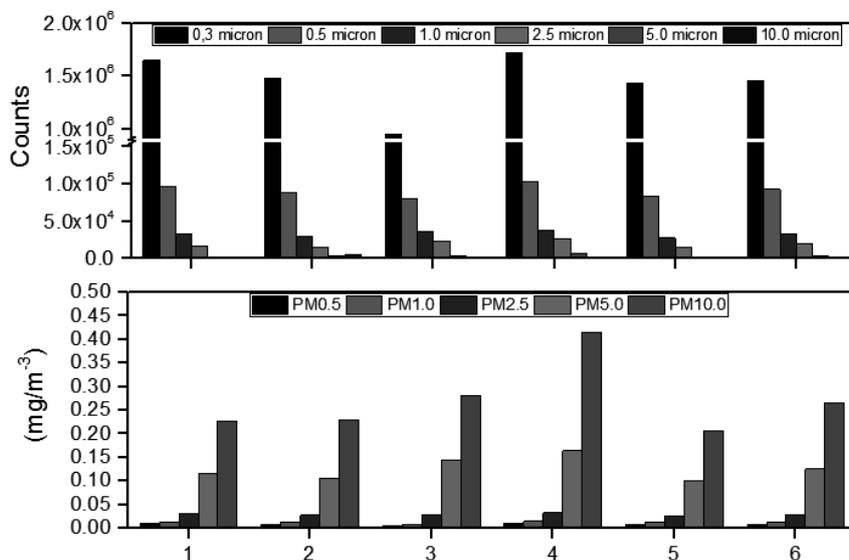


Figure 1. Particles results (PNC and PMC) in each task

Results showed that handling of pharmacy products was the task with higher values for PMC and PNC. Probably this result is related with the fact that this task is done manually and without any physical contention or mechanical ventilation resources (local exhaust ventilation). Additionally, is important to refer that none of the workers used respiratory protection devices and the products handled were essentially antibiotics.

Knowing where exposure to smaller particles occurs can give some important details regarding possible health effects since from this particle size can be expected besides local also systemic health effects (Brown et al., 2013). Considering all this we can assume that exposure data give detail information to perform the risk assessment and allowed also to define the task of handling of pharmacy products the one with priority for the application of preventive and protective measures. A previous study (Straumfors et al., 2015) developed also in a feed industry revealed that some work tasks contributed in particular to increased exposure to each component. In that case, cleaning and process controlling were strong determinants for increased grain dust exposure (Straumfors et al., 2015).

Other aspect that must be consider in the feed industry when performing risk assessment is the fact that particles may act as a carrier and a source of nutrients for fungi and bacteria, already stated in several published work (Seedorf et al., 1998; Becker et al., 2002; Viegas et al., 2013; Halstensen et al., 2013; Viegas et al., 2016; Fromme et al., 2016). Particles are also rich in endotoxins from the cell wall of gram-negative bacteria and are also associated with mycotoxins produced by several fungi (Zock et al., 1995; Mayeux, 1997; Allermann and Poulsen, 2000; Viegas et al., 2013). For example, in a study developed in one feed unit located on Nigeria (Oluwafemi et al., 2012) it was found occupational exposure to aflatoxin B1, a recognized carcinogenic mycotoxin. Probably, the raw material was contaminated and the workers handling and particles presence in the air promoted exposure by inhalation to this mycotoxin.

4. CONCLUSIONS

Task-based approach allows a more detail risk assessment because gives more detail data identifying where the investment must be done first and what are the best control measures that can be applied.

5. ACKNOWLEDGMENTS

The study would not have been possible to develop without the support given by Lisbon School of Health Technology from Polytechnic Institute of Lisbon.

6. REFERENCES

- Allermann, L., Poulsen, O. M. (2000). Inflammatory Potential of Dust from Waste Handling Facilities Measured as IL-8 Secretion from Lung Epithelial Cells In Vitro. *The Annals of Occupational Hygiene*, 44 (4): 259-269.
- Becker, S., Fenton, M. J., Soukup, J. M. (2002). Involvement of microbial components and toll-like receptors 2 and 4 in cytokine responses to air pollution particles. *American Journal of Respiratory Cell and Molecular Biology*, 27(5): 611-618.
- Bello, A., Quinn, M. M., Perry, M. J., Milton, D. K. (2010). Quantitative assessment of airborne exposures generated during common cleaning tasks: a pilot study. *Environmental Health*, 9: 76.

- Broder, I., Hutcheon, M. A., Mintz, S., et al. (1984). Changes in respiratory variables of grain handlers and civic workers during their initial months of employment. *British Journal of Industrial Medicine*, 41: 94–9.
- Brown, J., Gordon, T., Price, O., Asgharian, B. (2013). Thoracic and respirable particle definitions for human health risk assessment. *Particle and Fibre Toxicology*, 10: 12.
- Fromme, H., Gareis, M., Völkela, W., Gottschalk, C.. (2016). Overall internal exposure to mycotoxins and their occurrence in occupational and residential settings – An overview. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 219: 2: 143–165.
- Goldberg, M., Levin, S. M., Doucette, J. T., Griffin, G. (1997). A Task-Based Approach to Assessing Lead Exposure Among Iron Workers Engaged in Bridge Rehabilitation. *American Journal of Industrial Medicine*, 31: 310–318.
- Ham, S., Yoon, C., Lee, E., Lee, K., Park, D., Kim, E. C. P., Lee, B. (2012). Task-based exposure assessment of nanoparticles in the workplace. *Journal of Nanoparticle Research*, 14: 1126.
- Halstensen, A. S., Heldal, K. K., Wouters, I. M., Skogstad, M., Ellingsen, D. G., Eduard, W. (2013). Exposure to Grain Dust and Microbial Components in the Norwegian Grain and Compound Feed Industry. *The Annals of Occupational Hygiene*, 57(9): 1105-1114.
- Mayeux, P. R. (1997). Pathology of the lipopolysaccharide. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A*, 51: 415-435.
- Oluwafemi, F., Odebiyi, T., Kolapo, A. (2012). Occupational aflatoxin exposure among feedmill workers. *World Mycotoxin Journal*, 5: 385–9.
- Seedorf, J., Hartung, J., Schröder, M., Linkert, K. H., Phillips, V. R., Holden, M. R. (1998). Concentrations and Emissions of airborne Endotoxins and Microorganisms in Livestock buildings in Northern Europe. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 70: 97-109.
- Smith, J. D. (1989). Some biological components of grain and forage dusts. In Dosman JA, Cockcroft DW, editors. Principles of health and safety in agriculture. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Spaan, S., Wouters, I. M., Oosting, I., Doekes, G., Heederik, D. (2006). Exposure to inhalable dust and endotoxins in agricultural industries. *Journal of Environmental Monitoring*, 8: 63–72.
- Straumfors, A., Heldal, K. K., Wouters, I. M., Eduard, W. (2015). Work Tasks as Determinants of Grain Dust and Microbial Exposure in the Norwegian Grain and Compound Feed Industry. *Annals of Occupational Hygiene*, 1–13.
- Viegas, S., Veiga, L., Veríssimo, C., Sabino, R., Figueiredo, P., Almeida, A., Carolino, E., Viegas, C. (2013). Occupational exposure to aflatoxin B1 in swine production and possible contamination sources. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A: Current Issues*, 76(15): 944-951.
- Viegas, C., Faria, T., Carolino, E., Sabino, R., Quintal Gomes, A., Viegas, S. (2016 in press). Occupational exposure to fungi and particles in one Portuguese animal feed industry - a preliminary study. *Medycyna pracy*.
- Wijnand, E., Bakke, B. (1999). Experiences with task-based exposure assessment in studies of farmers and tunnel workers. *Norsk Epidemiologi*, 9(1): 65-70.
- Zock, J. P., Heederik, D., Kromhout, H. (1995). Exposure to dust, endotoxin and micro-organisms in the potato processing industry. *Annals of Occupational Hygiene*, 39(6): 841-854.

Avaliação de Vibrações e Ruído de Baixa Frequência no Convés de Voo de uma Fragata

Evaluation of Vibration and Low Frequency Noise on the Flight Deck of a Frigate

Luís Vitorino¹, Miguel Corticeiro Neves²

¹Esquadilha de Helicópteros da Marinha, Portugal; ²Inspecção-Geral da Força Aérea, Portugal

ABSTRACT

Vibroacoustic Disease is a nosological entity caused by excessive exposure to infrasound and low frequency noise. Past studies have shown an augmented deleterious effect when infrasound and low frequency noise exposure occurs concomitantly with whole-body vibration. The object of this report is to present the some results for an acoustical and vibrational study being conducted among Portuguese Navy aircraft maintenance personnel.

The synergy between these physical agents, namely vibration and infrasound and low frequency noise, can lead to debilitating conditions within the setting of prolonged (in years) occupational exposures. Prior studies have shown that vibroacoustic disease can develop among aeronautical technicians occupationally exposed to infrasound and low frequency noise. Mood and behavioral disorders are among the first clinical signs observed among infrasound and low frequency noise exposed workers. Changes in memory and cognition soon follow. After 10+ years of occupational exposure, debilitating health conditions requiring extended leaves of absence develop.

The present work aims to verify the noise and vibration conditions to which a group of flight deck frigate team is subject. To this end, are underway measurements of noise and vibrations in one Portuguese Frigate.

The results show that there is no concern about vibrations, but about some frequencies that have high values of noise level must be done something. The follow of the symptoms presented by these mechanics is the first thing to do, in way to define what can be done, if these symptoms change.

KEYWORDS: Fragata, Doença Vibro-acústica, Ruído de Baixa Frequência, Vibrações

1. INTRODUÇÃO

A actividade desenvolvida por uma equipa de manutenção de helicópteros Lynx MK 95 (Marinha, s/d.a) no convés de voo de uma fragata da classe “Bartolomeu Dias”, ambos pertencentes à Marinha Portuguesa, é uma actividade de risco, visto lidarem, diariamente, com ruídos elevados, máquinas em movimento (Fragata/Helicóptero), equipamentos de Manutenção, produtos químicos, entre outros. Não havendo conhecimento de estudos realizados nesta actividade, uma avaliação de riscos profissionais afigura-se de uma extrema importância, já que é um elemento determinante na prevenção de riscos profissionais, uma vez que permite identificar os perigos existentes e, assim, aplicar medidas de controlo, eliminando ou reduzindo esses mesmos riscos para níveis aceitáveis de exposição ao trabalhador.

O presente trabalho teve como objectivo principal avaliar as condições de trabalho a que estão sujeitos os militares que trabalham num convés de voo de uma Fragata da Classe Bartolomeu Dias (Marinha, s/d.b), no que diz respeito a ruído e vibrações.

Embora haja alguns estudos que abordem a questão da Doença Vibro-Acústica (DVA) (Mendes et al, 2014), não o são em quantidade. Há casos relatados na primeira pessoa e em alguns artigos que levam a crer que existe uma relação entre determinados sintomas que alguns trabalhadores apresentam e a existência de vibrações e de ruído de baixa frequência nos seus locais de trabalho. Arnot (2003) é uma das pessoas que publicou a sua experiência como trabalhador com exposição ocupacional prolongada a Vibrações e a Ruído de Baixa Frequência (RBF). As dores nos joelhos, os distúrbios intestinais, as taquicardias frequentes, os ataques de pânico durante o sono, as contracções musculares, a irritação e a depressão são alguns dos sintomas descritos por ele, os quais são comuns a outros trabalhadores em circunstâncias semelhantes.

Assim, importa verificar se os valores de ruído e de vibrações estão dentro dos valores limites de acção e de exposição e quais os valores de RBF existentes no local de trabalho em análise.

2. MATERIAIS E METODOLOGIA

A avaliação de riscos, a adopção de medidas para prevenir ou controlar os riscos, a informação, a formação e a participação dos trabalhadores, as regulares verificações e monitorizações dos riscos e das medidas de controlo e a vigilância da saúde apropriada são aspectos críticos, no que diz respeito à prevenção de riscos profissionais (Freitas, 2011). Todos estes aspectos são enquadrados pelo DL 182/2006, de 06 de Setembro, que indica o que tem de ser efectuado relativamente ao ruído laboral. Complementarmente, a ISO/EN/NP 9612 indica de que forma, como é que são ou devem ser efectuadas as medições de ruído laboral. Porém, a gama de oitavas de frequências que são previstas não inclui os valores mais baixos, pelo que importa verificar se os níveis existentes para estas gamas mais baixas são elevados. Assim, as avaliações de ruído incluirão também a análise nas frequências abaixo dos 125 Hz, nomeadamente as inferiores a 62,5 Hz e que não são observadas para efeitos de ruído laboral.

As medições foram efectuadas no convés de voo do NRP Bartolomeu Dias, tendo sido realizadas durante um período de tempo considerado representativo e indicado na norma de referência, com o dispositivo de medição colocado na posição

ocupada, normalmente, por alguns dos elementos da equipa de manutenção. Para utilização do sonómetro, foi escolhida a posição de *Flight Deck Captain* (WHTP, 1993) por ser uma posição que não interfere com a operacionalidade do meio aéreo e que se encontra perfeitamente dentro do raio de acção dos demais elementos expostos ao ruído. Relativamente ao dosímetro, optou-se pela função de *Lashing N°1*, sendo este o elemento da equipa de manutenção que se encontra mais perto da popa, logo, mais próximo da principal fonte de ruído, a turbina do helicóptero. Este elemento movimentou-se sempre com o dosímetro colocado junto ao ombro esquerdo.

Em cada medição obtiveram-se valores para os níveis equivalentes (L_{Aeq}) e os níveis de pico (L_{Cpico}) que caracterizam cada posto de trabalho.

As medições foram realizadas no horário de trabalho, aquando da operação normal na descolagem e na aterragem do helicóptero e com o navio em movimento. Estas medições foram efectuadas tendo em conta as técnicas descritas na norma aplicável e respeitando o previsto na legislação aplicável. Nos dois postos de trabalho contemplados, fez-se uma análise de frequência em bandas de oitava, para permitir verificar também se os protectores auriculares distribuídos aos militares são os adequados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As medições de ruído foram efectuadas no convés de voo da Fragata NRP Bartolomeu Dias, em actividade normal, ao largo da costa ocidental, a sul de Lisboa. Apresentam-se, de seguida, os resultados das medições efectuadas com o dosímetro (Tabela 1). Verifica-se que há valores de nível de exposição diária que ultrapassam os valores limite definidos em legislação, quer os de acção inferior e superior, quer mesmo o de exposição. Estes valores não têm em conta a utilização dos supressores. No entanto, em termos de RBF, a maioria dos supressores não é estudada e concebida para reduzir esse tipo de ruído, pelo que, independentemente do uso de supressores, tendo em conta os valores das medições efectuadas, o RBF terá igualmente valores elevados ou, no mínimo, significativos. Este tipo de ruído não provoca surdez, mas sim outros sintomas que caracterizam a DVA.

Tabela 1 – Níveis de ruído (dosímetro)

Local da medição	L_{Aeq} (dB)	L_{cpico} (dB)	Exposição Diária Lex 8H (dB)
Convés de Voo	67	101,2	34,8
Convés de Voo	70	91	30,2
Convés de Voo	103,9	138,4	87,5
Convés de Voo	98	141,9	83,2
Convés de Voo	101,3	136,3	85,4

Na tabela seguinte (Tabela 2), apresentam-se os valores obtidos para as medições efectuadas com recurso ao sonómetro e não contemplam, tal como os da tabela anterior, o uso de protectores auditivos, ou sejam são os valores lidos directamente do equipamento e não os que são sentidos pelos militares no ouvido. Como se pode verificar, os valores mais elevados são nas frequências mais baixas. A Figura 1 apresenta um exemplo de uma das medições efectuadas com recurso ao dosímetro, onde se pode verificar também que os valores mais elevados de nível de ruído se verificam nas frequências mais baixas (62,5 Hz e 125 Hz).

Tabela 2 - Níveis de ruído por banda de oitava

Bandas de Oitava (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Convés de Voo	102,7	102,7	101,8	97,1	95,0	91,7	90,5	92,5
Convés de Voo	93,2	87,1	82,3	79,1	81,9	83,0	86,4	88,7
Convés de Voo	101,7	99,6	96,8	93,0	92,3	90,0	88,8	89,7
Convés de Voo	104,0	102,6	98,7	95,9	92,2	89,5	88,9	90,4
Convés de Voo	90,1	62,7	58,9	66,8	62,8	58,3	54,4	53,1

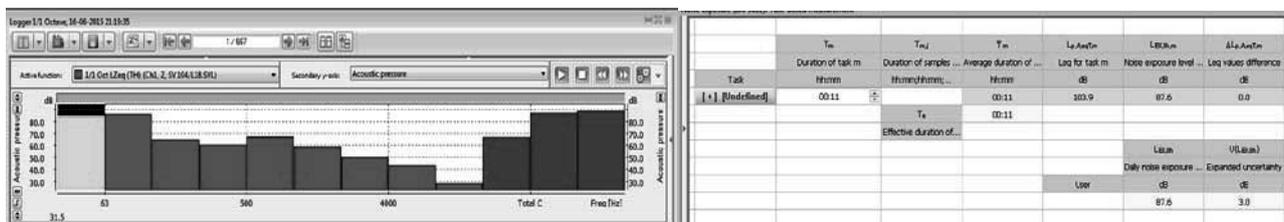


Figura 1 – Exemplo de uma medição de ruído

A avaliação das vibrações foi realizada igualmente no convés de voo do NRP Bartolomeu Dias. Foram efectuadas medições por um período de tempo representativo e com o dispositivo de medição na posição ocupada pelo *Flight Deck Captain*, para não interferir com a operacionalidade e por questões de segurança, uma vez que, dos elementos da equipa de manutenção que se encontram no convés em actividade normal, é o que se encontra numa posição mais resguardada, mas igualmente exposto. Foi utilizado um equipamento medidor de vibrações da SVANTEK, modelo SV106, com seis canais, que permite a conexão em simultâneo dos acelerómetros triaxiais.

A tabela seguinte (Tabela 3) apresenta os resultados das medições efectuadas, bem como a exposição diária.

Tabela 3 – Resultados das medições de vibrações

awx m/s ²	awy m/s ²	awz m/s ²	Exposição total			Exposição diária m/s ²
			x	y	z	
			m/s ² A(8)	m/s ² A(8)	m/s ² A(8)	
0,002	0,005	0,005	0,00007	0,0002	0,0001	0,0002
0,002	0,005	0,004	0,00004	0,0001	0,00006	0,0001
0,002	0,006	0,004	0,00004	0,0001	0,00006	0,0001
0,003	0,007	0,008	0,00007	0,0002	0,0001	0,0002
0,003	0,005	0,011	0,0002	0,0003	0,0005	0,0005
0,004	0,007	0,012	0,0003	0,0004	0,0005	0,0005
0,004	0,009	0,014	0,0006	0,001	0,001	0,001
0,004	0,01	0,016	0,0006	0,001	0,002	0,002
0,012	0,04	0,029	0,002	0,006	0,003	0,006
0,03	0,009	0,018	0,004	0,001	0,002	0,004

Como pode verificar, não há trabalhadores expostos a valores acima dos referidos na legislação aplicável (DL 46/2007), no que diz respeito ao sistema corpo inteiro, que é o que está em análise. No entanto, importa referir que a existência de vibrações onde se verifique também a existência de RBF pode implicar que este potencie os seus efeitos negativos nos trabalhadores a estas condições.

4. CONCLUSÕES

Nas medições de ruído efectuadas, tanto com o sonómetro como com o dosímetro, e com base na análise efectuada dos dados recolhidos, conclui-se que os trabalhadores, apesar de estarem mais sujeitos a frequências mais baixas, não se encontram dentro dos limites de acção, de acordo com Decreto-lei nº 182/2006, de 06 de Setembro, pois verifica-se a distribuição de protectores auriculares pela Organização, o que permite uma protecção adequada dos elementos da equipa de convés de voo. Os valores de intensidade do ruído nas baixas frequências são os mais elevados, pelo que tem que se prestar uma especial atenção a esta situação, uma vez que é precisamente com intensidades de valores elevados nestas gamas de frequências que se verificam as condições potenciadoras para o surgimento de sintomas da DVA (Castelo Branco, 1999). Estes sintomas, pela análise bibliográfica efectuada, são agravados quando em presença de vibrações. Foram também efectuadas medições de vibrações no sistema corpo inteiro, tendo-se optado por colocar o acelerómetro no local do *Flight Deck Captain*, para que não existissem interferências com a segurança, tanto da aeronave como dos elementos da equipa. Na análise dos dados efectuada, e de acordo com Decreto-lei nº 46/2006, de 24 de Fevereiro, verificou-se que não havia elementos expostos a valores limites e a valores de acção de exposição.

O facto de os valores relativos às vibrações estarem abaixo dos valores previstos na legislação não isenta os militares da equipa de manutenção de estarem sujeitos às mesmas e de sofrerem os efeitos da exposição a RBB potenciados pela exposição em simultâneo a vibrações, ainda que estas em condições não desfavoráveis.

Em termos de perspectivas de desenvolvimento futuro desta temática na realidade tratada, será de todo conveniente que seja efectuado um rastreio de todos os militares que tenham estado expostos a RBF nestas condições, para verificar a existência dos sintomas específicos que configuram a DVA.

5. AGRADECIMENTOS

A S. Ex^a o Sr. Almirante Chefe de Estado-Maior da Armada Portuguesa, por ter autorizado este estudo.

A S. Ex^a o Sr. General Chefe de Estado-Maior da Força Aérea Portuguesa, por ter autorizado a participação de um Oficial este estudo.

À SVANTEK, por ter cedido os equipamentos de medição, através da EXIMO, sua representante em Portugal.

6. REFERÊNCIAS

- Arnot, J. W. (2003). Vibroacoustic disease - I: The personal experience of a motorman, Institute of Acoustics (UK), 25(2) 66-71.
- Castelo Branco, N.A.A. (1999). The clinical stages of vibroacoustic disease, *Aviat. Sp. & Environ. Med.* 70. A32-9.
- Freitas, L. (2011). Manual Segurança e Saúde do Trabalho Edições Silabo 2ª Edição
- Marinha, Escola de Tecnologias Navais, (2009). PEETNA 2801- Manual de Segurança e Higiene do Trabalho de apoio ao curso ASH01
- Marinha, (s/d.a) Helicópteros, consultado em 05 de Agosto de 2015, disponível em Link <http://www.marinha.pt/pt-pt/meios-operacoes/armada/helicopteros/paginas/Helicopteros.aspx>
- Marinha, (s/d.b) NRP Bartolomeu Dias, consultado em 05 de Agosto de 2015, disponível em Link http://www.marinha.pt/pt-pt/meios-operacoes/armada/navios/fragatas/paginas/NRP-bartolomeu_dias.aspx
- Mendes, A. P., Bonança, I., Jorge, A., Alves-Pereira, M., Castelo Branco, N.A.A., Caetano, M., Oliveira, N., Graça, A., Santos, C., Ferraria, R. (2014). Voice acoustic profile of males exposed to occupational infrasound and low frequency noise, *Laryngol & Voice*, 4, 12-20
- Westland Helicopters Technical Publications, (1993), LYNX MK 95 Aircraft Maintenance Manual WTP 101C-1395-1A.

Programas de Educação Auditiva e a Percepção de Risco por Trabalhadores Expostos ao Ruído

Hearing Educational Program and Risk Perception for Noise Exposed Workers

Ieda Claudia Victor¹, Antonio Augusto de Paula Xavier¹, Ariel Orlei Michaloski¹

¹Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brazil

ABSTRACT

Millions of workers worldwide are exposed to noise levels that increase their risk of hearing impairment. Noise exposure can cause several risks for the safety and health of workers, however the condition can be prevented by preventive measures. In many countries hearing loss prevention programmes (HLPPs) are mandatory, which are considered an effective means to prevent noise induced hearing loss. The awareness of the industry to keep noise control engineering programs, training programs inserted into an effective hearing conservation program is essential to protect the worker. The objective of this work is search about the effectiveness of hearing loss prevention interventions about hearing education programs, hearing protection devices and workers noise perception. This paper presents the systematic review about this topic, was reports in order to identify papers published in constant journals on databases with appropriate keywords combinations. It was conclude that studies about conservation program evaluation have been used in relatively few studies, mainly the relation with the effects of these programs on employees' health and safety.

KEYWORDS: Occupational noise; Hearing, Education, Protection, Perception

1. INTRODUÇÃO

A exposição ao ruído é uma preocupação permanente em todas as regiões do mundo. A perda auditiva induzida por ruído (PAIR) é a segunda doença profissional mais comum, respondendo por 7% da perda auditiva total nos países desenvolvidos e 21% nos países em desenvolvimento onde se estima que 95 por cento dos trabalhadores da área de produção nesses países estão expostos a altos níveis de ruído de origem ocupacional (WHO, 2004) (NELSON, 2005). As ocupações de maior risco de perda auditiva por ruído incluem-se em transformação (TAK, 2009), produção, manutenção (MIRANDA, et al., 2008), transporte, mineração, construção, agricultura e atividades militares (WHO, 2004).

A perda auditiva devido à exposição ao ruído no local de trabalho é um problema de saúde que pode causar diversos riscos para a segurança e a saúde dos trabalhadores, com consequências econômicas (Lie, 2015). Portanto, avaliar o problema e programar ações para controlar o ruído e os seus efeitos negativos tornou-se uma questão de preocupação imediata para a comunidade (HUNASHAL, et al., 2012). A perda auditiva devido à exposição prolongada ao ruído industrial é uma doença ocupacional que tem que evitar com esforços incansáveis. O uso de protetores auditivos individuais é amplamente utilizado para prevenir a perda auditiva induzida por ruído ocupacional PAIR, mas é necessário mais do que isso. A consciência da indústria para manter programas de engenharia de controle de ruído, programas de formação, inseridos em um programa de conservação auditiva eficaz é essencial para proteger o trabalhador.

O uso de engenharia de controle de ruído é a forma mais eficaz para prevenir a PAIR, mas, infelizmente, muitas vezes somente dispositivos de proteção auditiva são usados para amenizar a exposição ao ruído. Embora o uso de proteção auditiva possa reduzir a PAIR, o incorreto e inconsistente uso dos protetores compromete a sua eficácia na prevenção perda de audição (Hansia, 2009; Bockstael, 2013). No entanto, o controle de ruído para avaliar a eficácia dos programas de conservação auditiva local de trabalho não consegue captar o impacto desses programas pelos trabalhadores e oferece pouca visão sobre possíveis soluções para as deficiências constatadas (Prince, et al. 2004).

Este trabalho busca avaliar os resultados de pesquisas relacionadas quanto ao uso de proteção auditiva e a percepção de risco de ruído pelo trabalhador na indústria, e como esta percepção pode influenciar no comportamento do trabalhador com relação ao uso de equipamento de proteção auricular, avaliando desta forma, até que ponto os programas de educação e treinamento influenciam no comportamento e o efetivo uso dos equipamentos de proteção de audição.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizada uma revisão sistemática sobre esse tópico, a fim de identificar artigos publicados durante os últimos 20 anos em periódicos em bancos de dados na CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento do Ensino Superior do Ministério da Educação e Cultura do Brasil), SciELO, Science Direct, Springer, Web of Science, Scopus e Willey Online. Para alcançar os resultados foi estabelecida a intenção de pesquisa, realizado uma investigação preliminar com palavras-chave em bases de dados, realizado uma busca e o processo de filtração a partir do resumo através de um gerenciador de referências. Foram utilizados como critério de seleção, artigos que avaliaram o trabalhador, quanto a percepção e ao uso de proteção auditiva. Todos os títulos e resumos da literatura foram avaliados com base nos critérios de inclusão para eventual relevância. Referências que foram julgadas relevantes foram avaliadas na íntegra.

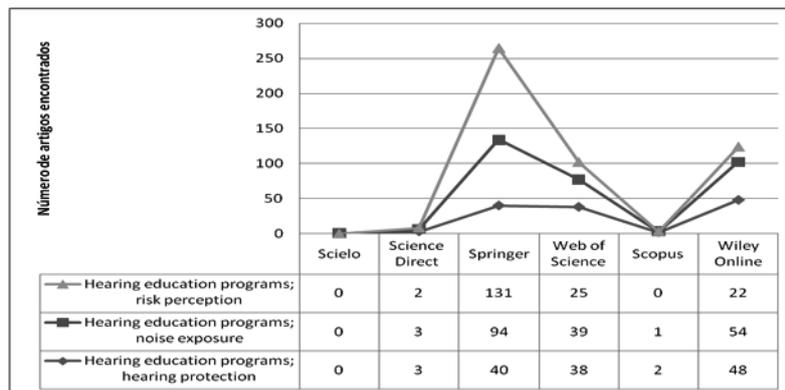


Figura 1: Total de artigos encontrados com a busca de combinação das palavras-chaves “programas de educação auditiva e: percepção de risco; exposição ao ruído; e proteção auditiva.

O estudo da percepção de risco tem sido um tema de debate em diversas áreas, grande parte destes estudos estão focados em contextos culturais e sociais. Isto representou uma barreira na pesquisa com a palavra-chave (*risk perception*) percepção de risco, apesar 265 artigos serem encontrados com esta combinação, poucos estudos avaliam a percepção no local de trabalho e riscos ocupacionais.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O uso de protetores auriculares é importante, mas não deve ser a única medida a ser tomada. Poderá ser utilizada como meio de proteção enquanto outras medidas de redução de ruído são implantadas. E, além disto, os trabalhadores devem usar os equipamentos continuamente, pelo contrário a sua eficácia será muito baixa. Portanto, é importante que os protetores auriculares estejam disponíveis no local de trabalho de alto ruído, mas também é imprescindível que os trabalhadores estejam conscientes da necessidade de utilizá-lo, pois o uso regular está associado redução estatística do PAIR (GUERRA, et al. 2005).

Como mencionado em estudos anteriores (Arezes e Miguel, 2005), a maneira que os trabalhadores percebem o risco de exposição ao ruído a que estão expostos durante a realização de seu trabalho pode contribuir para a compreensão da gestão de risco, e pode ser um papel importante no seu comportamento de segurança, nomeadamente no uso de dispositivos de proteção auditiva (AREZES, 2005), mas não parece ser um requisito suficiente, o aumento do treinamento e do conhecimento sobre conservação auditiva dos trabalhadores gera um aumento no de uso de protetores auditivos (BOCKSTAEEL et al. 2013).

Hansia (2009) em uma pesquisa com 101 trabalhadores de uma mina, concluiu que a maioria dos participantes tem consciência de que o posto de trabalho é ruidoso, que o ruído pode danificar a audição e que os protetores auriculares são benéficos, no entanto a consciência quanto ao uso de protetores foi menor, relatando apenas 31% dos trabalhadores que usam proteção por todo tempo. Da mesma forma Tak (2009) em uma pesquisa com 1.458 pessoas relatou a consciência do perigo de ruído no local de trabalho, mas deste total, 530 relataram não utilizar proteção auditiva. No geral, a proporção ponderada de trabalhadores expostos ao ruído dos EUA que nunca usaram proteção auditiva foi 34,3% representando cerca de 7,7 milhões de trabalhadores fora dos cerca de 22 milhões de trabalhadores norte-americanos que estão expostos a ruído no local de trabalho perigoso (TAK, 2009).

Para Arezes (2006), os trabalhadores relataram a utilização de protetores auditivos durante quase metade do tempo que eles foram expostos a elevados níveis de ruído, e apenas cerca de 1/3 relatam uso em todo o tempo. Já segundo Bockstael et al. (2013) a percentagem de uso de protetores auditivos foi de 60%, maior que as demais pesquisas, isto pode ser influenciado segundo o autor, devido a uma cultura de segurança mais efetiva nas empresas pesquisadas.

Davies et al. (2008) notou que ao longo de 18 anos houve acréscimo no uso de protetores auditivos, sendo mais significativo para grupos expostos a maior ruído, também observou o uso de protetores relacionado com a idade dos trabalhadores, no geral 90% que mais utilizam proteção estão no grupo com menos de 30 anos, caindo para 70% entre 60 anos ou mais.

Para evitar a perda auditiva induzida por ruído ocupacional, devem ser empregadas medidas coletivas para reduzir o nível de ruído (Bies e Hansen, 2005). Os protetores auriculares só devem ser utilizados quando todas as outras intervenções não sejam suficientes ou viáveis. (Gerges, 1992) Em termos de efeitos imediatos de proteção auditiva, foi encontrada alta evidência de instruções para a inserção de tampões nos o canal auditivo para ter um efeito relevante e significativo sobre atenuação do ruído.

No entanto, foram vistos alguns fatores que podem influenciar o uso mais efetivo dos protetores auriculares por trabalhadores, como idade e gênero do trabalhador (Davies et al. 2008), compreensão dos riscos em que estão expostos (Arezes e Miguel, 2008), clima organizacional associada com práticas de conservação na indústria e políticas mais rigorosas (Bockstael et al. 2013), treinamento (Rocha, et al. 2011; Trabeau, et al. 2008) e educação sobre conservação auditiva nas escolas (El Dib, et al, 2007). Estes fatores estudados são fundamentais para melhoria nos programas de conservação auditiva, pois, Hansia (2009) concluiu que muitos trabalhadores não sabem da variedade de dispositivos de proteção auditiva existente e que a atenuação do ruído e relativa ao tempo que o mesmo é utilizado.

A combinação de Programas de Conservação Auditiva PCA e do uso eficiente dos dispositivos de proteção auditiva podem reduzir significativamente o risco de perda auditiva entre os trabalhadores (Davies et al. (2008). No entanto, o

risco de perda auditiva aumenta exponencialmente com a quantidade de tempo para que a proteção não é usado. Isto significa que existe necessidade de desenvolvimento de intervenções, programas de educação e treinamento a fim de motivar trabalhadores a usarem os protetores auriculares durante 100% do tempo de exposição (El Dib et al, 2007).

4. CONCLUSÕES

A redução do ruído seria a melhor estratégia para suprimir ou reduzir o risco de perda de audição, no entanto o uso de proteção auditiva tem sido amplamente utilizado em ambientes que excedem os níveis de tolerância. Este meio de proteção é aplicado por ser em curto prazo, de baixo custo e de rápida aplicação. Portanto, o que se deve observar é que apesar de ser uma maneira legalmente aceita para proteger a audição, a forma com que os trabalhadores utilizam estes equipamentos podem não resultar em efetiva proteção contra a perda auditiva. Para que a proteção auditiva forneça o nível de atenuação indicada, cada trabalhador deve utilizar o equipamento que melhor se adapte a ele, além de que, devem ser utilizados de forma correta em 100% do tempo de exposição. Para isso, o treinamento e educação são fundamentais para o sucesso da utilização de protetores auditivos, além disto, cabe ressaltar a importância do monitoramento da eficiência destes programas regularmente.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a CAPES pelo apoio no desenvolvimento da pesquisa.

6. REFERÊNCIAS

- Bies, D. A.; Hansen, C. H. (2009). *Engineering Noise Control: Theory and Practice, Fourth Edition*, Taylor & Francis.
- Gerges, Samir. N. Y. (1992) Ruído: Fundamento e Controle. 2ª Edição. Florianópolis: Editora Imprensa Universitária UFSC.
- Arezes, P. M., Miguel, A. S. (2005). Hearing protection use in industry: The role of risk perception. *Safety Science* (43) 253–267.
- Arezes, P., Miguel, A., (2006). Does risk recognition affect workers' hearing protection utilization rate? *International Journal of Industrial Ergonomics*.
- Arezes, P., Miguel, A., (2008). Risk perception and safety behavior: a study in an occupational environment. *Safety Science*.
- Berg, R. L. Et al (2009) Hearing conservation program for agricultural students: Short-term outcomes from a cluster-randomized trial with planned long-term follow-up. *Preventive Medicine*.
- Bockstael, A., Bruyne, L., Vinck, B., Botteldooren, D. (2013) Hearing protection in industry: Companies' policy and workers' perception. *International Journal of Industrial Ergonomics*.
- Davies, H., Marion, S. and Teschke K. (2008) The Impact of Hearing Conservation Programs on Incidence of Noise-Induced Hearing Loss in Canadian Workers. *American Journal of Industrial Medicine* 51:923–931.
- El Dib, R. P., Atallah, A. N., Andriolo, R. B. Soares, B. G. O., Verbeek, J. (2007) A systematic review of the interventions to promote the wearing of hearing protection. *São Paulo Medicine Journal* 2007;125(6):362-9.
- Hansia, M. R., Dickinson, D. (2009) Hearing protection device usage at a South African gold mine. *Occupational Medicine* 2010;60:72–74 doi:10.1093/occmed/kqp114.
- Guerra, R. G., Lourenço, P. M. C., Teixeira M. T., e Alves M. J. M. (2005) Prevalence of noise-induced hearing loss in metallurgical company. *Caderno de Saúde Pública* 2005;39(2):238-44 from [http:// www.fsp.usp.br/rsp](http://www.fsp.usp.br/rsp)
- Lie, A., Skogstad, M., Johannessen, H., Tynes, T. Mehlum, I., Nordby, K., Engdahl, B., Tambs, K. (2015) Occupational noise exposure and hearing: a systematic review. *Int Arch Occup Environ Health*.
- Miranda, Carlos R. et al. Perda auditiva induzida pelo ruído em trabalhadores industriais da região metropolitana de Salvador, Bahia. *Inf. Epidemiol. Sus* [online]. 1998, vol.7, n.1, pp. 87-94.
- Prince, M. M. Colligan, M. J., Stephenson, C. M., Bischoff B.J. (2004) The contribution of focus groups in the evaluation of hearing conservation program (HCP) effectiveness. *Journal of Safety Research* 35 (2004) 91– 106.
- Rocha, C. H., Santos, L. H. D., Moreira, R. R., Neves-Lobo, I. F., Samelli, A. G. (2011) Effectiveness verification of an educational program about hearing protection for noise-exposed workers. *Journal Soc. Bras. Fonoaudiol.* 23(1):38-42.
- Tak, S., Davis, R. R., and Calvert, G.M. (2009) Exposure to Hazardous Workplace Noise and Use of Hearing Protection Devices Among US Workers—NHANES, 1999–2004. *American Journal of Industrial Medicine* 52:358–371(2009).
- Trabeau, M., Neitzel, R., Meischke, H., Daniell, W. E., and Seixas, N. S. (2008) A Comparison of ‘‘Train-the-Trainer’’ and Expert Training Modalities for Hearing Protection Use in Construction. *American Journal of Industrial Medicine* 51:130–137.
- Vovides, Y., Sanchez-Alonso, S., Mitropoulou, V. & Nickmans, G. (2008). The use of e-learning course management systems to support learning strategies and to improve self regulated learning. *Educational Research Review* 2(1), 64-74.
- World Health Organization (WHO), Noise. Environmental Health Criteria 12. Genebra, 1980.