

The logo for SHO 2017 features the letters 'S', 'H', and 'O' in a bold, 3D-style font with grey shading and perspective. The 'S' is dark grey, 'H' is medium grey, and 'O' is light grey. The numbers '2017' are in a simple, white-outlined font. Below the logo, the text 'International Symposium on Occupational Safety and Hygiene' is written in a clean, sans-serif font.

SHO2017
International Symposium on
Occupational Safety and Hygiene

TECHNICAL RECORD

Title

Occupational Safety and Hygiene SHO2017 - 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

April 2017

Cover Design and Pagination

Manuela Fernandes

ISBN

978-989-98203-7-1

Legal Deposit

370216/14

Edition

300 copies

FICHA TÉCNICA

Título

Occupational Safety and Hygiene SHO2017 - 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

Abril de 2017

Design da capa e edição

Manuela Fernandes

ISBN

978-989-98203-7-1

Depósito Legal

370216/14

Tiragem

300 exemplares

This edition is published by the Portuguese Society of Occupational Safety and Hygiene - SPOSHO, 2017.

Portuguese National Library Cataloguing in Publication Data

Proceedings book of the International Symposium on Occupational Safety and Hygiene - SHO2017
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 978-989-98203-7-1

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, 246 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>

© 2017 by SPOSHO

ISBN 978-989-98203-7-1

Organising Committee

Chairman

A. Sérgio Miguel University of Minho, FEUP & ISCIA

Secretary

Pedro Arezes University of Minho

Members

Gonçalo Perestrelo SPOSHO

J. Santos Baptista FEUP

Mónica Barroso University of Minho

Nélson Costa University of Minho

Patrício Cordeiro University of Minho

Paula Carneiro University of Minho

Rui Melo University of Lisbon

International Scientific Committee

A. Sérgio Miguel University of Minho, FEUP & ISCIA, Portugal

Alfredo Soeiro University of Porto, Faculty of Engineering (FEUP), Portugal

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

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

Anabela Simões Lusófona University Department of Aeronautics and Transport, Portugal

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

Anil Kumar San Jose State University, USA

Antonio López Arquillos University of Málaga, Spain

Beata Mrugalska Poznan University of Technology, Poland

Béda Barkokébas Junior University of Pernambuco, Brazil

Bianca Vasconcelos University of Pernambuco UPE, Brazil

Camilo Valverde Católica Porto Business School, Univ. Católica Portuguesa, Portugal

Carla Barros Fernando Pessoa University, Portugal

Carla Viegas Environment and Health RG ES de Tecnologia da Saúde de Lisboa, IPL, Portugal

Carlos Guedes Soares CENTEC, IST, University of Lisbon, Portugal

Catarina Silva Faculty of Human Kinetics, University of Lisbon, Portugal

Celeste Jacinto Mechanical & Industrial Engineering Department of New University of Lisbon, Portugal

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

Cezar Benoliel Latin-American Society of Safety Engineering (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 Human Technology Group, DEM&C-MAST, University of Beira Interior, Portugal

Divo Quintela University of Coimbra, Portugal

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

Ema Sacadura-Leite CHLN Occupational Department, New University of Lisbon, Portugal

Emília Duarte IADE Creative University, UNIDCOM, Portugal

Emília R. Kohlman Rabbani University of Pernambuco UPE, Brazil

Enda F. 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 Federal University of Rio Grande do Sul (UFRGS), Brazil

Filipa Carvalho Faculty of Human Kinetics, University of Lisbon, Portugal

Filomena Carnide Faculty of Human Kinetics, University of Lisbon, Portugal

Florentino Serranheira National School of Public Health, New University of Lisbon, Portugal

Francisco Fraga López Professor, Spain

Francisco Masculo Paraíba Federal University, Brazil

Francisco Rebelo Faculty of Human Kinetics, University of Lisbon, Portugal

Guilherme Teodoro Buest ABENC Brazilian Association of Civil Engineers, Brazil

Gyula Szabó Óbuda University, Donát Bánki Faculty of Mechanical and Safety Engineering, Hungary

Hamilton Costa Junior Federal University of Parana, Brazil

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

Ignacio Castellucci Escuela de Kinesiología, Universidad de Valparaíso, Chile

Ignacio Pavón García ETSI Industriales, Universidad Politécnica de Madrid, Spain

Isabel L. Nunes Faculty of Science and Technology of New University of Lisbon, Portugal

Isabel Loureiro School of Engineering, University of Minho, Portugal

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

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

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

Jack Dennerlein Harvard University / Northeastern University, USA

Jesús A. Carrillo-Castrillo Universidad de Sevilla, Spain

João Areosa CICS.NOVA; ISLA-Leiria, Portugal

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

Joaquim Góis University of Porto, Faculty of Engineering (FEUP), Portugal

Jorge Gaspar Higher Institute of Education and Science, Portugal

Jorge Patrício National Laboratory for Civil Engineering, Portugal

José Cardoso Teixeira University of Minho, Portugal

José Carvalhais Faculty of Human Kinetics, University of Lisbon, Portugal

José Castela Torres da Costa Medicine Faculty, University of Porto, Portugal

José Keating School of Psychology, University of Minho, Portugal

José L. Meliá University of Valencia, Spain

José Miquel Cabeças New University of Lisbon, FCT/DEMI, Portugal

José Pedro Domingues University of Minho, Portugal

Joseph Coughlin Massachusetts Institute of Technology AgeLab, USA

Juan Carlos Rubio-Romero University of Málaga, Spain

Julia Issy Abrahão Universidade de Brasília, Brazil

Laura Martins Universidade Federal de Pernambuco, Brazil

Liliana Cunha University of Porto, Portugal

Luis Antonio Franz Federal University of Pelotas, Brazil

Luiz Silva Federal University of Paraíba, CESET-LAT, Brazil

M.C.Rubio-Gámez Universidad de Granada, Spain

M^a D. Martínez-Aires Department of Building Construction, University of Granada, Spain

Mahmut Ekþioðlu Boðaziçi University, Turkey

Manuela Vieira da Silva Porto School of Health of IPP (ESS.IPP), Portugal

Marcelo M. Soares Federal University of Pernambuco, Brazil

Marcelo Pereira da Silva Federal University of Rio Grande do Sul, Brazil

Maria Antónia Gonçalves School of Engineering, Polytechnic of Porto, Portugal

Maria José Marques Abreu Dept. of Textile Engineering, University of Minho, Portugal

Marino Menozzi Human Factors Engineering, ETH Zurich, Switzerland

Mario Cesar 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 Health of Polytechnic Porto, Portugal

Miguel Tato Diogo University of Porto, Faculty of Engineering (FEUP), Portugal

Mohammad Shahriari Konya Necmettin Erbakan University, Turkey

Mónica Paz Barroso University of Minho, SPOSHO, Portugal

Nélson Costa University of Minho, Portugal

Olga Mayan Higher Institute of Maia (ISMAI) 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 Faculty of Human Kinetics, University of Lisbon, Portugal

Paulo Sampaio University of Minho, Portugal

Paulo V. R. Carvalho Nuclear Engineering Institute, Portugal

Pedro Arezes University of Minho, Portugal

Pedro Mondelo Universitat Politècnica de Catalunya, Spain

Pedro NP Ferreira IST-CENTEC (Centre for Marine Technology and Ocean Engineering), Portugal

Pere Sanz-Gallen School of Occupational Medicine, University of Barcelona, Spain

Ravindra S. Goonetilleke Hong Kong University of Science and Technology, Hong Kong

Rui Azevedo Higher Institute of Maia (ISMAI), Portugal

Rui B. Melo Faculty of Human Kinetics, University of Lisbon, Portugal

Rui Garganta University of Porto, Portugal

Salman Nazirr MTDI, University College of SouthEast, Norway

Sérgio Sousa University of Minho, Portugal

Sílvia Agostinho da Silva University Institute of Lisbon (ISCTE-IUL), Portugal

Susana Costa University of Minho, Portugal

Susana Viegas Higher School of Health Technology of Lisbon, Polytechnic Institute of Lisbon, Portugal

Teresa Patrone Cotrim Faculty of Human Kinetics, University of Lisbon, Portugal

Waldemar Karwowski University of Central Florida, USA

Walter Franklin M. Correia University Federal of Pernambuco, Brazil

INDEX OF AUTHORS

A	
Adams, Ricardo	93
Aguiar, Joaquim José Pinheiro Dos	95
Alargo, Marisa	124
Alfãnio, Divina	52
Almeida, A. M.	227
Almeida, Juliana	45
Alvarez, Denise	93
Alves, A.	227
Alves, A. C.	107
Alves, M.	39
Alves-Pereira, Mariana	222
Amaral Silva, António	225
Amaral, Murilo	136
Amaral, Paulo	215
Aneyquel, Ricardo Gaitán Hernández	77
Araujo, Paulo Gustavo Coutinho	158
Arezes, Pedro	152
Aristeu, Cássia	35
Aristeu, Gabriel	35
Arvelos, S.	188
B	
Baptista, J. Santos	69, 90, 133, 166
Barkokebas, Enric	175, 201
Berkokebas Jr., Beda	175, 201
Bitu, Anniele M.	175, 201
C	
Caballero, Rosa Maria	230
Cabecinhas, Mónica	87
Caetano, Liliana Aranha	39
Cardoso, João	110
Cardoso, João António Pereira	90
Cardoso, Pedro	215
Carlesso, Alessandro	45
Carneiro, Paula	107
Carrasco, M.	227
Carvalhais, Carlos	195
Carvalho, Fernando P.	24, 27
Cerdeira, Margarida	120
Cezar, Paulo	127
Coelho, Luan Da Silva	10
Colaço, Geraldo Alves	10
Cordeiro, André	75
Corticeiro Neves, M.	188, 212, 215, 220, 222, 225
Costa, José Torres	90
Costa, Nelson	152
Cotrim, Teresa	58
Coutinho, Juliana P.	158
Cruz, F. M.	169
Cubero-Atienza, Antonio J.	6, 8
Cunha, Hugo	192
D	
Dewicka, Aleksandra	47
Dinis, Bruno	144, 147, 161, 164, 172
Dinis, Maria De Lurdes	113
Diogo, Miguel Tato	67
Dogan, Kemal	1
Domingues, Pedro	87
Domingues, Raquel	177
Domellas, Daiane	104
Duarte, Erik	220
Dzhodzhuva, Viktoriya	3
E	
Estácio, Cátia	208
F	
Faria, Tiago	39, 116
Farias, Danilo O.	158
Félix, Valéria Nascimento	184
Ferreira, A.	205, 208, 210, 218
Ferreira, Ana Cristina	107
Ferreira, Elisa	144
Ferreira, Flávia	180
Ferreira, P.	218
Ferreira, Patricia	154
Figueiredo, João Paulo	208, 210, 218
Figueiredo, Marcelo	93
Frazão, M.	19, 22
Freitas, Manuel	124, 127
Freitas, Paulo Sisto	82, 190
G	
Gabryelewicz, Izabela	47
Galaio, Luís Miguel Mendonça	19, 22
Galvan, Tanise	77
Góis, Joaquim	75
Gokay, Mehmet Kemal	1, 13
Gonçalves, Ana Paula	37
Gonçalves, Frederico	164
Gonçalves, Gabriela	42
Górny, Adam	98
H	
Hanashiro, Guilherme	122
Horackova, A.	227
J	
Júnior, B. B.	169
K	
Kawecka-Endler, Aleksandra	49
Kovacs, S.	227
L	
Lajinha, Teresa	67
Laranjeira, Paulo	186
Leão, Celina P.	154
Leite, Wilza Karla Dos Santos	10
Lichesk, Sarah Izabel	45
Lopes, Miguel	186
Lopez-Arquillos, Antonio	118, 139, 156
Loureiro, Isabel	152, 154
Luchesi, Isabella	37
Luczka, Teresa	72, 79
M	
Magalhães, J.	188
Maheronnaghsh, Sarah	69
Maia, E.	227
Malecka, Joanna	72, 79
Malta, Margarida	27
Mancebo, N.	227
Manta, Rafael	175, 201
Martinez-Rojas, M.	118, 139, 156
Martins, Cláudio	84
Martins, E. B.	169
Martins, Edgard	65, 198
Martins, Estrela	164
Martins, Isnard	65, 198
Martins, J.	62
Mateus, Ana	147, 172
Matos, Ramon Fellipe Santos	10
Matoso, Tiago	19, 30
Melo, Carlos	149
Menaia, N.	227
Mendes, Felipe	175
Michaloski, Ariel Orlei	77
Miguel, A. Sérgio	75, 133
Monçores, Aline Da Costa	82
Monteiro-Grillo, Manuel	3
Morais, Adonielly Leticia	52
Morgado, Claudia	136
N	
Nakazato, Jaqueline	122
Nascimento, Valéria	52
Neto, Henri G. Malzac	158
Neto, Hernani Veloso	124, 127
Neves, R.	227
Nicoccelli, Guilherme Luiz	45
Nobrega, Justino S.	104

INDEX OF AUTHORS

Nunes, T.	227	Sant'Anna, P. C. C.	169
O		Santos, C.	205, 208, 210, 218
Olea, Serafin Abajo	225	Santos, E.	205
Oliveira, A.	75	Santos, Joana	42, 166, 177, 180, 195
Oliveira, B.	107	Santos, Júlio César Pinheiro	184
Oliveira, J.	90	Santos, Marta	141
Oliveira, Janaina	45	Santos, Paulo	84
Oliveira, João M.	27	Santos, Rubim	16, 177, 180
Oliveira, Lázaro L. G.	158	Serranheira, Florentino	3
	84, 110, 130, 144, 147,	Shahriari, Mohammad	13
Oliveira, Paulo	161, 164, 172, 182, 186,	Siemieniak, Paulina	100, 102
	192	Silva Junior, A. F.	10
Oliveira, Rui	166	Silva, A.	227
P		Silva, Ana	113
Packer, Jhennifer	45	Silva, Aurora	154
Pardo-Ferreira, Maria Del Carmen	118, 139, 156	Silva, Bibiana	166
Pedro, L.	227	Silva, Jonhatan Magno Norte	10
Pereira, Eduarda	152	Silva, Leandro	122
Pereira, Paulo L.	95	Silva, Luiz Bueno Da	10
Peres, Elivânia	35	Silva, Marisa	161, 192
Pinho, Maria Eugénia	62	Silveira, Alberto	124, 127
Pinto, Silvia	122	Sousa, António	42
Policarpo, D.	227	Sousa, Cátia	42
Prado, Luiz Mauricio	33, 35, 37, 45, 52, 54, 56	Sousa, Hugo	212
Primo, Vitor	110, 130, 192	Sousa, Luís	130
Q		Sousa-Uva, António	3
Queiroz, Anderson Lopes De	82	Souto, Jean	58
Quintino, I.	227	Souza, Theresa	147, 172
R		Staykova, Jeni	60
Ramalho, Inês	39	Swuste, P.	227
Ramos, Diana	16	T	
Ramos, Nuno	62	Tavares, Cassiana	141
Ramos, R.	75	Teixeira, C.	210
Ramusga, Tiago	222	Teixeira, Daniela	182, 186
Rebello, Andreia	166	Teixeira, Mónica	161
Rebello, M.	62, 182	Teixeira, Senhorinha	133
Redel, Maria Dolores	6, 8	Titopoulos, Efstathios	60
Reis, C.	227	Titopoulou, Maria	60
Reis, Vitor	58	Tobias, Guilherme	37
Rembiasz, Małgorzata	100, 102	Torres-Delgado, Alvaro	6
Remenhuk, Lucas	37	Trifu, A.	227
Ribeiro, Camila	58	Tsukamoto, Aparecido Celso	35, 37, 45, 52, 54, 56
Ribeiro, Joana	136	V	
Ribeiro, Maria Eduarda	35	Vaquero-Abellán, Manuel	6
Ribeiro, Paulo	152	Vasconcelos, Bianca	149, 175, 201
Rodrigues, F.	227	Vasconcelos, Silvana	190
Rodrigues, M.	188	Macêdo	
Rodrigues, Matilde A.	16	Vaz, M.	62, 90
Rodrigues, Néelson	133	Vaz, Mário Augusto Pires	95
Rodriguez-Cantalejo, Rafael David	8	Vazquez-Serrano, Francisco	8
Rody, Henrique	82, 190	Viegas, Carla	39, 116
Roque, Isabel Maria Bonito	203	Viegas, Susana	39, 116
Rosa, A.	227	Vieira, Elamara Marama de Araujo	10
Rosa, Bruna	52	Vieira, R.	227
Rubio-Romero, Juan Carlos	118, 139, 156	Vila-Chã, Carolina	177, 180
Ruiz, Valeriano Lucas	230	Villar, E.	227
Ruppel, Danielle	52	X	
S		Xavier, Antonio Augusto de Paula	77
Sacadura-Leite, Ema	3, 19, 22, 30	Z	
Sadłowska-Wrzesińska, Joanna	49	Zampier, Maria Eduarda	37
Sampaio, Paulo	87	Zlatar, Tomi	90

SUBMITTED PAPERS - by alphabetic order of the first author

Risks originated by Yarimoglu sinkhole	1
Healthcare occupational visual demands and Visual Fatigue	3
Ionizing Radiation Virtual Laboratory	6
Study of noise emission in refrigeration	8
Fatigue and musculoskeletal pain analysis in workers of a footwear industry	10
Mine design evaluation for safe mine workplaces	13
Pre-test and validation of a procedure to determine and analyse repositioning movements of lumbar spine	16
External gamma radiation exposure during the sentinel lymph node processing and examination in a Pathology Department	19
Infeção por Clostridium difficile em profissionais de saúde: a propósito de dois casos	22
Atmospheric dispersion of radionuclides from incineration of municipal solid wastes and environmental radiation risks	24
Environmental and indoor exposure to radiation near past uranium mine sites	27
Clima de segurança e acidentes de trabalho: estudo de caso em dois serviços de apoio hospitalares	30
A Elaboração de Plano de Abandono em Instituições de Ensino	33
A Qualidade de Vida no Trabalho em Frigoríficos na Região de Balsa Nova – Brasil	35
O Perigo dos Agrotóxicos para o Trabalhador Rural em uma Empresa Familiar no Município de Campo Largo - Brasil	37
Electrostatic dust cloth – A new sampling method for occupational exposure to bioaerosols	39
A culpa trabalho-família: a influência do género e da parentalidade / The work-family guilt: the influence of gender and parenting	42
Análise do plano de gerenciamento de resíduos sólidos em postos de combustíveis de campo largo (brasil)	45
Kaizen - the way of efficient and safe manufacturing company management	47
Negotiation in OHS routines – selected aspects	49
Riscos Ambientais no Salão de Beleza	52
Testes de Rigidez Dielétrica e Emissão Acústica do Braço Isolado em Caminhões de Linha Energizada – Análise de Possíveis Acidentes	54
O Técnico de Segurança e os Desafios na Construção Elétrica no SEP – Sistema Elétrico de Potência no Brasil. (Geração, Transmissão e Distribuição).	56
Work Ability, Ageing and Activity Demands among Municipal Workers	58
Interrelations and Impact Mechanism of the Working Hours Organization on the Level of Traumatic Occupational Injuries	60
Assessment of slip resistance in sports floors – case study	62
Os aviões pilotados autonomamente: É esta a realidade de hoje?	65
Patient Safety and Healthcare Workers Safety and Health	67
Methods for movement analysis of bus drivers for prevention of work-related musculoskeletal disorders: short review	69
Safety at Work in Small and Medium-Sized Enterprises in Poland – Selected Aspects	72
Noise Exposure of the Workers of a Tire Factory	75
Ergonomic Risks in Dentistry: A short Review	77
The Sectional Structure of Accidents at Work in Micro-, Small and Medium-Sized Enterprises in Poland	79
Engineering Occupational safety in Brazil	82
Good Practices of Occupational Safety at Removal of the Plates with Asbestos in the Construction Industry	84
Integrated Management Systems in South European Countries: Past, Present and Future	87
Evaluation on legislations and standards for working in severe cold thermal environment	90
Saúde e Segurança do Trabalho em Plataformas do Setor Offshore: o caso do acidente com o FPSO Cidade de São Mateus (Workplace Health and Safety on Offshore Platforms: the accident with the FPSO Cidade de São Mateus case)	93
Reconstituição científica de acidentes de viação: Metodologias de investigação e prevenção	95
The use of quality tools in risk management	98
The role of age management strategies in shaping working conditions – worker expectations	100

SUBMITTED PAPERS - by alphabetic order of the first author

The need for the psychological safety in women entrepreneurs	102
O Papel da OIT nas questões de Saúde e Segurança do Trabalho na Indústria da Construção Civil no Brasil	104
Integration of Ergonomics and Lean Production to improve productivity and working conditions	107
Estudo de Suscetibilidade e Enquadramento Estatístico das Ocorrências de Emergência em Edifícios no Concelho de Viseu	110
Caracterização das condições de funcionamento e operação dos estabelecimentos termais: contribuição para a variação da concentração de radão no ar interior	113
Bakers exposure to flour dust – a exploratory study in a Portuguese Bakery	116
A review about safety risks in schools	118
Work-Related Sleep Disorders: Summary of Systematic Review of Literature	120
A study on OHSAS 18001-Occupational health and safety certification in companies in Brazil: mapping of motivations, benefits and difficulties.	122
Avaliação do risco químico num laboratório de uma unidade hospitalar	124
Conformidade legal e avaliação de riscos em máquinas de produção de cabos elétricos	127
A Problemática dos Incêndios Urbanos: Causas e Consequências - Estudo de Caso	130
Metabolic rate evaluation of an orthopedic surgeon through oximetry	133
Análise de Riscos em Atividade Ocupacional na Construção de Edifícios no Brasil	136
A Preliminary Approach for Accident Analysis in Construction Industry using the Multidimensional Model	139
A transmissão de saberes e as possíveis implicações para a saúde: uma revisão sistemática	141
Contra-ordenações Laborais no Setor da Construção Civil	144
Desmistificar o mito dos riscos psicossociais num estabelecimento de ensino – Caso de Estudo	147
Worker safety in road signs: painting with thermoplastics	149
Os indicadores ocupacionais como critérios de modelos de cidades globais Occupational indicators towards a global city model	152
"Best to bend while it is a twig" – Ergonomics knowledge of 5th and 9th school years students	154
Acoustic Vehicle Alerting System in electric and hybrid vehicles to reduce risk due to lack of noise	156
Doing an eccentric mechanical press be under the Brazilian safety's machinery regulation	158
The influence of the polar compounds of the cooking oils versus food safety in the bakery industry - Case study	161
Comparative analysis of occupational safety in the different construction methods of slabs (Prefabrication versus construction "in situ")	164
Occupational Exposure to Biological Agents in the Maintenance of Sanitation Infrastructures	166
Evaluation of the Vibrations Exposure of the Hand Tool Operators Used in Vertical Constructions Though the TOR-TOM index (Actual Occupation Rate minus max occupation rate)	169
Desmistificar o mito dos riscos psicossociais numa Unidade de Saúde – Caso de estudo	172
Proposta de Indicador de Segurança para Monitoramento de Riscos de Acidentes em Redes Elétricas Inteligentes: Energia Solar e Eólica	175
Influence of Occupational Exposure to Whole Body Vibrations on Proprioception among Earthmoving Machines Operators	177
Influence of Occupational Exposure to Whole Body Vibrations on Standing Balance in Earthmoving Machine Operators	180
Preparation and development of self-protection measures for a social support institution - Case study	182
Analysis of the case study of a public hospital in Recife	184
Exploração das condições existentes de segurança contra incêndios numa Instituição Particular de Solidariedade Social (IPSS)	186
Avaliação e Prevenção de Riscos Psicossociais nos Controladores de Tráfego Aéreo da Força Aérea Portuguesa	188
Environmental Management Instruments and the Brazilian Forestry Code	190
Exploratory study of occupational safety in Firefighter activities - Prehospital phase	192
Occupational Exposure to Artificial Optical Radiations: A Brief Review	195
Os Pilotos de aeronaves na Nova Aviação: Como se Posicionam Profissionalmente Perante a Automação Progressiva?	198
Indicadores e Procedimentos de Saúde e Segurança do Trabalho para Smart Grids	201

SUBMITTED PAPERS - by alphabetic order of the first author

Call Centre worker, a High Stress Occupation	203
Food Safety and Public Health	205
Presence of Fasciola Tremátode in the municipality of Lajes das Flores, Azores. Risk assessment of animal infection	208
Presence of Fasciola Tremátode in the Municipality of Lajes das Flores on the Island. Risk to Public Health	210
Riscos Psicossociais em Condutores de viaturas da Força Aérea	212
Os Reclusos e os Riscos Psicossociais	215
Quantification of organic matter, Evolution of structural, functional and sanitary conditions in school canteens in the centre Viseu region	218
Acumulação de Funções e Riscos Psicossociais	220
Exposição Combinada a Ruído e Vibrações	222
Plataformas Ferroviárias – Acesso e Segurança	225
Mind Safety, Safety Maters! A collaborative and inclusive learning approach	227
The restoration works of the Renaissance facades of the Cathedral of Seville from the vision of the coordination of safety and health	230

FOREWORD

The Portuguese Society of Occupational Safety and Hygiene (SPOSHO) organises on 10th and 11th April 2017, the 13th edition of the International Symposium on Occupational Safety and Hygiene - SHO 2017. Similarly to the past eleven years, the event is being held in the main Auditorium of the School of Engineering at University of Minho in Guimarães.

The 2017 edition covers the issues of Ergonomics and Physical Environment, Chemical and Biological Risk, Fire Safety and Prevention Management, which occur in plenary sessions, as well as in parallel sessions of submitted works in more than 26 subjects covered by the event and several sessions of posters.

Throughout this submission process more than 200 papers were submitted, corresponding to an equal number of published papers, either full or short, which were reviewed by the Scientific Committee (SC) of the Symposium, consisting of more than 100 specialists in the various scientific fields covered by the event.

Submitted papers correspond to a total of 477 authors from 25 countries. The short papers accepted by the SC are now published in the symposium's proceedings book.

Apart from that, this event provides the authors the possibility of publishing their works in an international relevant journal, aiming at giving more visibility to their papers. The authors were invited to submit their full papers in English, with the aim of publishing them in a book to be edited by an international editor of high prestige.

We appreciate the participation of 7 experts, who kindly acceded to our invitation to present keynote conferences.

We appreciate the institutional support of the School of Engineering of the University of Minho, the School of Engineering of the University of Porto, the Faculty of Human Kinetics of the University of Lisbon, of the Polytechnic University of Catalonia and of the Technical University of Delft, as well as the scientific sponsorship of international institutions, namely the European Network of Safety and Health Professional Organisations (ENSHPO), the International Social Security Association (ISSA / ISSA), the Latin American Association of Work Safety Engineering (ALAEEST), the Brazilian Society of Safety Engineering (SOBES) and its subsidiary of the State of Rio de Janeiro (SOBES-RIO), the Brazilian Academy of Safety Engineering (ABEST), the Spanish Ergonomics Association (AEE), the Spanish Association of

Occupational Safety and Health Experts (AEPSAL), the Galician Society of Occupational Risk Prevention (SGPRL), the Brazilian Association of Civil Engineers (ABENC), the Brazilian Association of Ergonomics (ABERGO), the Brazilian Association of Occupational Hygiene (ABHO) and the Brazilian Association of Production Engineering (ABEPRO). We also thank the national institutions, such as the Professional Association of Portuguese Engineers (OE), the Portuguese Association of Ergonomics (APERGO), the Portuguese Society of Occupational Medicine (SPMT), the Portuguese Society of Occupational Health (SPSO), the Portuguese Society of Acoustics (SPA), the Research Network on Working Conditions (RICOT), the Portuguese Society of Environmental Health (SPSA), the Portuguese Association of Safety Coordinators and Managers (APCGS) and the Higher Institute of Information and Management Sciences (ISCIA).

We also thank the official support of the Authority for Working Conditions (ACT), of the European Agency for Safety and Health at Work (OSHA-EU) and of the Municipality of Guimarães, as well as the valuable support of several Companies and Institutions, including the several media partners that contribute to the broad dissemination of this event.

Again, we believe that we will count with the participation of a big and active audience and wish that this event may continue to have an increasing relevance, both nationally and internationally, in the field of Occupational Safety and Hygiene.

Guimarães, April 10th, 2017

The Organising Committee

*Pedro M. Arezes
J. Santos Baptista
Mónica P. Barroso
Paula Carneiro
Patrício Cordeiro
Nélson Costa
Rui B. Melo
Sérgio Miguel
Gonçalo Perestrelo*

PREÂMBULO

A Sociedade Portuguesa de Segurança e Higiene Ocupacionais realiza, em 10 e 11 de abril de 2017, a 13ª edição do Colóquio Internacional de Segurança e Higiene Ocupacionais - SHO 2017. Tal como nos onze últimos anos, o evento tem lugar no Auditório Nobre da Escola de Engenharia da Universidade do Minho, em Guimarães.

A edição de 2017 abrange as temáticas da Ergonomia e do Ambiente Físico, dos Riscos Químicos e Biológicos, da Segurança contra Incêndio e da Gestão da Prevenção, que são objeto de sessões plenárias, decorrendo ainda várias sessões paralelas de comunicações livres nas mais de 26 áreas temáticas previstas para o evento, bem como várias sessões com apresentação de *posters*.

Ao longo do processo de submissão foram recebidos mais de 200 trabalhos, correspondendo a um igual número de artigos publicados, quer no formato de artigo longo, quer de artigo curto, os quais foram revistos pela Comissão Científica (CC) do colóquio, constituída por mais de 100 colegas especialistas nas diversas áreas científicas cobertas pelo evento.

Os artigos submetidos correspondem a um total de 477 autores, provenientes de 25 países. Os artigos curtos revistos e aceites pela CC são agora publicados, integralmente, no atual livro de *Proceedings* do Colóquio.

Para além disso, o SHO 2017 faculta ainda a possibilidade de publicação em revista de relevância internacional, com o objetivo de dar mais visibilidade aos trabalhos apresentados. Os autores foram convidados a submeter os seus artigos completos em inglês, com o objetivo de os publicarem num livro, a ser editado por uma editora internacional de elevado prestígio.

Agradecemos a participação de 7 especialistas que, amavelmente, acederam ao convite que lhes foi endereçado para apresentarem conferências plenárias.

Agradecemos o apoio institucional da Escola de Engenharia da Universidade do Minho, da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, da Faculdade de Motricidade Humana da Universidade de Lisboa, da Universidade Politécnica da Catalunha e da Universidade Técnica de Delft, bem como, o patrocínio científico de instituições internacionais, nomeadamente a European Network of Safety and Health Professional Organisations (ENSHPO), a Associação Internacional de Segurança Social (ISSA/AISS), a Associação Latino-Americana de Engenharia de Segurança do Trabalho (ALAEEST), a Sociedade Brasileira de Engenharia de Segurança (SOBES) e sua filial do Estado do Rio de

Janeiro (SOBES-RIO), a Academia Brasileira de Engenharia de Segurança (ABEST), a Associação Espanhola de Ergonomia (AEE), a Asociación de Especialistas de Prevención y Salud Laboral (AEPSAL), a Sociedad Galega de Prevención de Riesgos Laborales (SGPRL), a Associação Brasileira de Engenheiros Cívicos (ABENC), a Associação Brasileira de Higiene Ocupacional (ABHO), a Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO) e a Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO). Agradecemos, de igual forma, o patrocínio científico de instituições nacionais, tais como a Ordem dos Engenheiros (OE), a Associação Portuguesa de Ergonomia (APERGO), a Sociedade Portuguesa de Medicina do Trabalho (SPMT), a Sociedade Portuguesa de Saúde Ocupacional (SPSO), a Sociedade Portuguesa de Acústica (SPA), a Sociedade Portuguesa de Saúde Ambiental (SPSA), a Rede de Investigação sobre Condições de Trabalho (RICOT), a Associação Portuguesa de Coordenadores e Gestores de Segurança (APCGS) e o Instituto Superior de Ciências da Informação e Administração (ISCIA).


Agradecemos ainda o apoio oficial da Autoridade para as Condições de Trabalho (ACT), da Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (OSHA - EU), da Câmara Municipal de Guimarães, assim como o valioso apoio de diversas empresas e instituições, incluindo os vários *media partners* do evento, que contribuem para a ampla divulgação deste encontro.

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

Guimarães, 10 de abril de 2017

A Comissão Organizadora

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

The background of the page is filled with several overlapping, tilted rectangular outlines in a light gray color. These shapes are scattered across the page, creating a sense of depth and movement. The text is centered over these shapes.

SHO2017

SUBMITTED PAPERS

Risks originated by Yarimoglu sinkhole

Gokay, M.Kemal¹; Dogan, Kemal¹

¹Selcuk University, Mining Engineering Department, Konya, Turkey

ABSTRACT

Sinkholes are widespread at certain parts of world due to underground cavities. Sinkholes can also be called “localized roof failures of underground openings” which are originated either by natural processes or manmade excavations. Natural ones formed due to mostly groundwater migration. Halite, salt, gypsum and limestone layers in underground are sensitive to groundwater movements. Discontinuity apertures especially in these rock formations are ready to expand due to their solubility properties. Aperture widening rates may be in mm/year level or less for some rock masses, but even this amount is enough to form large sized caves in rock formations during geological times. In this paper, Yarimoglu sinkhole occurred near Konya-Karapinar intercity road was evaluated for its underground extensions for risky locations. Multi electrode electrical resistivity field measurements were performed to analyze the extensions. It was concluded that Yarimoglu sinkhole was a chimney type roof failure over a water passage way extended from Southeast to Northwest at the sinkhole position. The depth of this passage is around 80 meters and it is also underlying Konya-Karapinar intercity road. That means, general public safety for people who are using surrounding agriculture lands and roads around this sinkhole have risk of further collapses.

KEYWORDS: Sinkhole, sinkhole damages, sinkhole and road, sinkhole and agriculture lands

1. INTRODUCTION

Underground empty spaces which can be caves, underground city rooms, galleries, tunnels, mine stopes, discontinuity apertures etc. have been located beneath earth surface. Most of the crowded cities have underground, metro systems and people are using them everyday for transportation purposes. Underground railway and road tunnels and mine galleries are not “far away engineered structures” in some countries. That means manmade underground excavations are always near our workplaces and houses. Especially urban areas which have been located just over abandoned or active underground mines have complex construction procedures related with mine galleries, mine shafts and stopes. Manmade engineered openings have their current and earlier plans which show positions of openings in underground, but for natural openings, (caves, water passageways, etc.) plans of openings can be obtained if they have been explored and surveyed for their extensions. This is practically difficult job to fulfil for even famous cave systems. Everybody has usual experiences of carbonate content of the drinking water. The mineral content of the drinking water shows also dissolved solid rock materials. That means somewhere in the rock masses open spacing had been originated due to their solution. When the amount and mineral content of spring water are taking into consideration, micro and macro scale natural cavities located in underground are not surprising at all.

Unattended underground openings have their own stability problems. Some of them are collapsed after a few days of excavation if they have no support for their instabilities. Natural openings widened as far as stability of cavities have been realized. If there are some features influencing these openings’ roof or sidewall stabilities, they have gradually or suddenly collapsed. Vibration originated from machines, blasting, earthquakes etc. are also influencing factor on these roof failures. In most of the cases, downward ground movements (subsidence) over collapsed underground openings (natural or manmade) have very slow downward movements. In

depth cross-section mobilized rock masses can be observed in conical shape for these failures (Fig.1b). Due to fracture zones or vertical discontinuity extensions, collapsed roof layers’ downward movements can produce sometimes cylindrically shaped rock volume mobilization, which may cause chimney type sinkholes as well (Dunn (2007)). When chimney type roof failure has started its progress rate depends on roof material accumulation (and compaction) rate in widening chimney. Collapsed materials have usually been accumulated and compacted for dry abandoned mine conditions (Fig.1a). Whereas, collapsed roof pieces have been transported gradually away by groundwater, if chimney type roof failures had been occurred over underground water passageway.

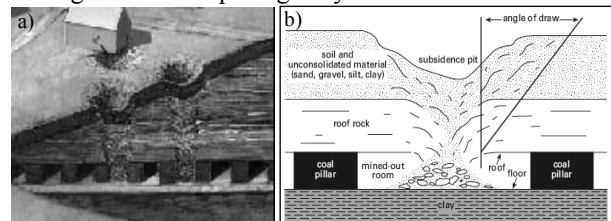


Fig. 1. a) Chimney type subsidence sinkholes at abandoned mine at Scranton, ND, US (Dunn, 2007). b) Conical subsidence failures occurred after roof failures in a coal mine (Crowell, 2001).

2. MATERIALS AND METHODS

During corn harvesting by combine harvest machine, sudden sinkhole was occurred in Yarimoglu corn land on Feb. 7th 2009. This agriculture land is a flat area and located 17 kilometers away from Karapinar (Konya-Turkey) town. Yarimoglu sinkhole luckily caused no fatalities. It is located approximately 200 meters away from nearest houses and 250 meters away from the Karapinar-Konya main intercity road (Fig.2a). This sinkhole had reached almost 12 meters of diameter and 80 meters of depth just after its collapsing day. Due to weak rock masses (clay, claystone and weak limestone layers, etc.) around the sinkhole its diameter has steadily been expanded. That means, its original cylindrical volumetric shape has gradually become conical in future. This sinkhole has influenced moral of local farmers,

because their lands, houses and roads surrounding this sinkhole have been considered as risky areas. Approaching Yarimoglu sinkhole is not safe so, circular area encapsulated to prevent unauthorized walk-ins. However, safety zone marked earlier is getting bigger in time due to collapse of sidewalls, (widening of the sinkhole diameter). There are circular open fractures on the surface around sinkhole perimeter. It was observed that these cracks had been getting wider and deeper before related parts of sidewall were collapsed into Yarimoglu sinkhole. This sinkhole has groundwater at the bottom and it is flowing slowly. Therefore collapsed materials have been carried away (towards Northwest side of the sinkhole) gradually.

Konya and Karapinar area is wide plateau and its elevation is around 1075 meters. Lowest elevation in this local area is 902 meters and there is Salt Lake at that (Northwest) part of the plateau. Therefore general groundwater migration has been occurring toward this Salt Lake which is coincided with groundwater flow direction at the bottom of the Yarimoglu sinkhole. Since the rock types (lake sediments, clay, claystone, limestone, marl, conglomerate etc.) in the region, and they are not strong enough, they are ready to be dismantling into their particles and carried away by groundwater migration. Yarimoglu sinkhole might represent one of the vertical connections of already existing groundwater passageways. Therefore it was decided to visualize underground cavity extensions, situations, around Yarimoglu sinkhole together with faults and weakness zones. In order to reach this aim, electrical earth resistivity tests were performed on test days selected in spring months (April-May) of 2010, 2013 and 2014. Earth resistivity tests were performed on earth surface by using multi electrode measurement cables. ARES system was handled to perform earth resistivity tests in Pole-pole, Wenner-Alfa and Wenner-Beta reading orders. Three measuring lines were positioned just near Yarimoglu sinkhole. The others were then placed nearest Konya-Karapinar road sites and pathways surrounding the sinkhole (Fig.2a).

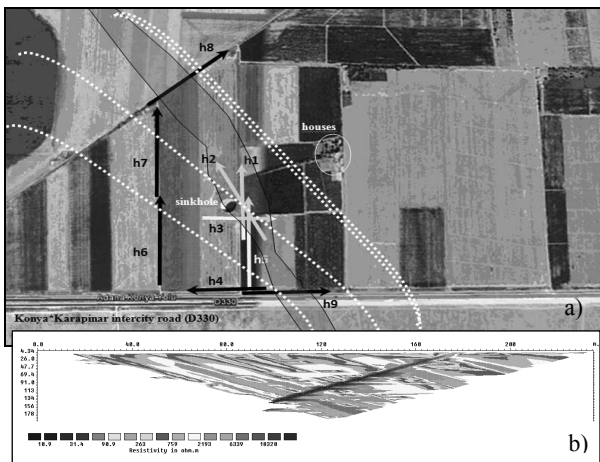


Fig. 2. a) Earth resistivity measuring lines and detected features in underground. b) 2D resistivity graph sample, (Dogan & Gokay, 2014).

Earth resistivity graphics obtained from these lines are 2D cross-sectional (depth (m) – resistivity (ohm.m) diagrams. Resistivity differences presented on these

graphics (one of them shown in Fig.2b) were then evaluated to locate main discontinuity positions. They were utilized to locate groundwater levels around Yarimoglu sinkhole as well. Three main discontinuity planes were recognised for collected field test data and their strikes are in Southeast-Northwest directions as shown in Fig.2a. Groundwater locations were estimated to recognize their underground passageways. Earth resistivity tests performed at South and Southeast parts of the sinkhole produced data to evaluate underground cavity extension below Konya-Karapinar intercity road. Low resistivity values were then related with groundwater occurrences. Their positions were marked for expected cavity extensions below the Yarimoglu sinkhole. The dotted path given in Fig.2a is most probably the extension of the cavity (passageway) stayed 80 meters below the surface. This defect zone was also detected below the Konya-Karapinar intercity road.

3. CONCLUSIONS

Sinkholes are natural occurrences of connections, chimneys, between earth surface and underground openings. Since it is natural evidence, there are generally some indications before final collapsing day which engineers can recognize. Sinkholes are mostly originated at vertically weak rock zones. Vertical discontinuities are main governing features of progressive roof failures. Progressive collapses of roof rocks form vertical apertures which originate chimney type openings advancing upward direction. When the caps of these chimneys are collapsed, sinkholes are appeared on the earth surface. Sinkholes have opportunity to create catastrophic problems in urban areas. The areas around the sinkholes are not secure anymore. The risk here is the possibility of new sinkhole origination due to new roof failures over the existing underground cavities. Sinkholes originated due to underground openings either natural or manmade. Agricultural lands and houses around sinkholes generally lose their economic values. It was obvious that if there are underground cavities below the surface and a sinkhole evidence was already occurred, that sinkhole may be one of the vertical tubes connecting that cavities and earth surface. Where will be next chimney type connection? This question can be answered by field research and earth resistivity tests. Similar to abandoned mine gallery localization and their risk analyses, sinkholes and related underground openings should be carefully controlled. Stability and risk evaluations of detected openings can be performed after performing required rock mechanic tests and calculations.

4. REFERENCES

- Crowell, D.L. (2001) Mine subsidence, Geofacts, N12, Ohio Dept. of Natural Resources, The Div. of Geological Survey Geofact Series, www.Ohiodnr.com/geosurvey.
- Dogan, K. and Gokay, M.K. (2014) Konya-Karapinar region's sinkholes: Yarimoglu sinkhole example, *Selcuk Univ. BAP-Research Project*, Konya, (in Turkish).
- Dunn Jr., M.L. (2007) Egg-crate mine subsidence, *Proceedings of a Joint Conference of American Society of Mining and Reclamation, 24th Annual National Conference, June 2-7, 2007*, Gillette, Wyoming, US.

Exigências visuais e fadiga visual nos cuidados de saúde

Healthcare occupational visual demands and Visual Fatigue

Dzhodzhuva, Viktoriya¹; Serranheira, Florentino²; Sacadura-Leite, Ema^{2,3}; Sousa-Uva, António²; Monteiro-Grillo, Manuel³

¹ Médica, Pós-graduada em Medicina do Trabalho

² CISP - Centro de Investigação em Saúde Pública, Escola Nacional de Saúde Pública

³ Centro Hospitalar de Lisboa Norte

ABSTRACT

Visual Fatigue is one of the most prevalent occupational eye disorders. The main objective was to estimate the prevalence of visual complaints and to identify relationships with working conditions/demands in healthcare workers. A brief job analysis was carried out in a hospital ward, in order to identify the main occupational hazards that could influence the occurrence of visual complaints. Healthcare workers were asked to fill a questionnaire (COVDL-QoL) to identify the occurrence of work-related visual fatigue symptoms. Twenty-seven workers (73% of all) participated. They work mostly 40 hours a week at the hospital. The majority (n=9) are 20-29 years old, male (n=15), and had between 0 and 9 years of activity (n=12). It was identified that the majority of these professionals (n=14) worked with visual demands associated with working with computers and other eye demanding systems more than six hours a day. Work cycles had between twenty and thirty minutes, and visual effort was for some above ten minutes (n=15). Questionnaire answers allow identifying visual fatigue (n=25), as well as frequent presence of dry eyes and frequent blinking (n=27). The association between work and visual fatigue was found to be strongly related to the average duration of computer work (r=0.60; p=0.02), moderately related to working also outside the hospital (r=0.51; p=0.00) and with the perception of work visual demands (r=0.44; p=0.00). The eye symptoms prevalence and the frequent visual fatigue among these healthcare workers are associated with work eye demands that advise the implementation of workers visual health surveillance and intervention programs in the workplace in order to prevent occupational visual disorders.

KEYWORDS: Occupational Health; Healthcare Workers, Visual Fatigue, Ophthalmology

1. INTRODUÇÃO

Entre as alterações visuais mais frequentes em Saúde Ocupacional inclui-se a astenopia ou fadiga visual (Frango, 2011; Ramalho, 2013; Jain; Shetty, 2014). A ocorrência da fadiga visual pode ser referida como uma modificação funcional devido a contrações excessivas (e prolongadas) dos músculos ciliares do olho, com o objetivo de obter uma focalização dos objetos. A astenopia inclui sintomas como a cefaleia, dor ao redor ou por cima dos olhos, cansaço e desconforto ocular que se encontram frequentemente associados à natureza das exigências visuais, inclusive no local trabalho.

Naquele contexto, são sugeridas relações (Yan et al., 2008; Antunes et al., 2011) entre alterações visuais e (i) as condições ambientais no posto de trabalho (ex.: humidade relativa, ventilação, temperatura e iluminação), as alterações oculares associadas à evaporação da lágrima e à secura dos olhos e (ii) os equipamentos e sua disposição (equipamentos de ar condicionado, ventiladores, fotocopiadoras, écrans) que podem condicionar a presença de sensação de areia, ardor nos olhos, lacrimejo, hiperemia da conjuntiva, visão dupla ou turva, e (iii) os fatores psicossociais do trabalho (cognitivos, motivacionais ou condicionados pela personalidade), nomeadamente a intensidade das exigências visuais sentidas e a sua duração, e a situação de trabalho percebida pelo trabalhador e a elevada concentração mental que conduz a alterações na dinâmica da lágrima e a uma redução significativa do índice do piscar espontâneo. As características fisiopatológicas do sistema visual de cada indivíduo (Piccoli, 2003) também podem contribuir para as alterações visuais observadas durante o trabalho.

O presente estudo foi efetuado num hospital universitário, onde os profissionais de saúde estão expostos a fatores de risco decorrentes de exigências da atividade, designadamente pelo longo tempo de trabalho ao computador ou pela observação microscópica, colocando a possibilidade de existência de fadiga visual. O principal objetivo passou por estimar a prevalência de queixas visuais e conhecer a sua relação com condições/exigências do trabalho em profissionais que desenvolviam a sua atividade predominante num setor de consulta de um serviço clínico hospitalar.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foi efetuada uma breve análise do trabalho dos profissionais de saúde num setor de consulta de um serviço clínico hospitalar (n=37), no sentido de identificar os principais fatores de risco profissionais que pudessem influenciar a ocorrência de queixas visuais. De seguida caracterizou-se a ocorrência de sintomas relacionados com a fadiga visual através da aplicação da versão portuguesa do questionário (COVDL-QoL), o Inventário de Eficiência Visual (IEV) (Alves, 2012), que inclui as dimensões: (i) aspetos sociodemográficos e profissionais; (ii) informação sobre a saúde em geral e (iii) caracterização de sintomas a nível dos olhos.

Os resultados foram analisados univariadamente com auxílio da estatística descritiva e, posteriormente, com recurso a técnicas de análise bivariada, designadamente através do coeficiente de correlação de Spearman. Foi utilizado o programa SPSS na versão 22©.

3. RESULTADOS

Responderam ao questionário 27 profissionais de saúde (73% do total do serviço) que trabalham, na sua maioria,

cerca de 40 horas semanais no hospital. A idade dos inquiridos variou entre os 26 e os 62 anos e apresentou uma média de cerca de 40 anos. Parte do grupo (n=9) tinha entre 20-29 anos, era do sexo masculino (n=15), tinha entre 0 e 9 anos de atividade (n=12) e desempenhava funções há menos de 4 anos (n=10). Da análise da atividade constatou-se que a maioria destes profissionais (n=14) trabalhava com exigências visuais associadas ao trabalho com computadores e outros sistemas informáticos mais de seis horas por dia. A duração média dos ciclos de trabalho situava-se entre os vinte e os trinta minutos. O esforço visual era, nesse contexto, sempre superior a dez minutos (n=15).

Das respostas ao questionário destaca-se a referência (n=15) à ausência de pausas, os níveis de fadiga visual (n=25), seguidos de fadiga mental (n=15) e de fadiga física (n=2).

Foi referida a presença frequente de olhos secos e pestanejo frequente (n=27), sendo que dez indicaram ter sentido “por vezes” os olhos secos e nove sentiram-no “frequentemente”.

A maior parte dos respondentes (n=16) sentiu, no último ano, os olhos “frequentemente” cansados. No entanto, numa semana normal, “raramente” (n=15) ou “nunca” (n=8), observaram os olhos ou as pálpebras vermelhas.

Relativamente, ao último ano, e ainda numa semana normal de trabalho, a maioria dos inquiridos referiram sentir “por vezes” um incómodo tão intenso que tiveram vontade de fechar os olhos” (n=20) e uma sensação de tensão ocular ou dores sobre os globos (n=14). Apenas um dos inquiridos referiu não utilizar lágrimas artificiais e a maioria (n=13) referiu utilizar “às vezes”. Quando questionados sobre a ajuda que lhes proporcionava a utilização das lágrimas artificiais, todos referiram “alívio”.

Se considerarmos a sintomatologia anteriormente referida, quase todos os profissionais de saúde (n=25) afirmaram que as queixas não existiam antes de iniciar a sua vida profissional e que os sintomas (n=26) melhoravam ou desapareciam nas folgas e/ou férias. De forma semelhante, 25 referiram que os sintomas pioravam ou reapareciam nos primeiros dias de trabalho, após as folgas/férias. Desses, 24 referiam que as queixas estavam relacionadas com fatores de risco profissionais, nomeadamente trabalho ao computador, trabalho no bloco operatório, muitas horas de trabalho com esforço visual e excesso de trabalho.

Analisada a associação entre as características do trabalho e a fadiga visual constatou-se que esta estava fortemente relacionada com a duração média do trabalho ao computador ($r=0,60$; $p=0,02$), com o tomar medicação para a tensão arterial ($r=0,60$; $p=0,01$), moderadamente relacionada com o trabalhar também fora do hospital ($r=0,51$; $p=0,00$) e com a percepção do trabalho ser exigente na perspetiva visual ($r=0,44$; $p=0,00$). Foi encontrada ainda uma relação mais fraca com a ausência de pausas durante o dia de trabalho ($r=0,32$; $p=0,03$). Quanto à utilização de lágrimas artificiais observou-se uma relação positiva com o número de horas semanais de trabalho ($r=0,45$; $p=0,00$), com a duração média do trabalho ao computador ($r=0,34$; $p=0,02$), com a utilização de lentes de contacto ($r=0,31$; $p=0,04$) e uma

relação negativa com a diminuição da sua utilização nos períodos de férias ($r=-0,37$; $p=0,01$).

4. DISCUSSÃO

A fadiga visual e os respetivos sintomas têm uma elevada prevalência entre trabalhadores com exigências visuais no seu local de trabalho, tais como profissionais de saúde a exercer a sua atividade predominante em consulta e ainda em bloco operatório. O facto da larga maioria dos inquiridos ter referido que a sintomatologia não existia antes de iniciar a vida profissional, de responderem que os sintomas melhoravam ou mesmo desapareciam nas folgas e/ou férias e que os sintomas pioravam (ou reapareciam) nos primeiros dias de trabalho após as folgas/férias, é aparentemente indiciador de relação objetiva com a atividade de trabalho, sendo que o ambiente, os meios técnicos colocados à disposição, as exigências organizacionais e os objetivos que determinam a resposta deste grupo profissional poderão condicionar a presença de alterações a nível ocular, como a fadiga visual. Contudo, outros aspetos relacionados com a suscetibilidade individual, como a toma de determinados medicamentos que influenciam a quantidade e/ou qualidade da lágrima ou o trabalhar em acumulação noutra local, podem também influenciar a presença de fadiga visual.

A maioria dos profissionais de saúde perceciona uma relação entre os sintomas oculares e fatores profissionais, nomeadamente trabalho no computador, trabalho no bloco operatório com uso de microscópio, com equipamentos oftalmológicos, horas consecutivas de trabalho com esforço visual e até excesso de trabalho, à semelhança do que se encontrou noutros estudos envolvendo trabalho com equipamentos informáticos (Piccoli, 2003; Agarwal et al., 2013).

5. CONCLUSÕES

Da análise dos resultados deste estudo é possível concluir que a grande maioria dos profissionais de saúde, de um setor de consulta hospitalar cuja atividade implica exigências visuais, apresenta sintomas de fadiga visual (92,6%) mais frequentes no final do dia de trabalho e que desaparecem nos períodos de férias. A fadiga visual está associada a aspetos profissionais como a duração média do trabalho ao computador, o trabalhar ainda fora do hospital e com a ausência de pausas durante o dia de trabalho. Além do mais, também se associou à percepção subjetiva de um trabalho exigente na perspetiva visual e ainda a fatores de suscetibilidade individual como o tomar medicação para a tensão arterial. Perante a prevalência dos sintomas encontrados, urge implementar programas de vigilância da saúde visual, alterações da organização do trabalho (ex.: horários, pausas) e de intervenção no local de trabalho (ex.: iluminação, ventilação), no sentido de prevenir a instalação de sintomas de fadiga visual.

6. AGRADECIMENTOS

Agradece-se a colaboração do Serviço de Oftalmologia do HSM - CHLN e da Prof^a Doutora Carla Lança da ESTeSL/IPL.

7. REFERÊNCIAS

- Alves, M. (2012). Tradução e validação para língua portuguesa do questionário *Dry Eye Questionnaire*. Covilhã: UBI. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Optometria em Ciências da Visão.
- Frango, G. (2011). Health disorders and ergonomic concerns from the use of microscope: a voice from the past. *Am J Clin Pathology*. 135, 170-171.
- Jain, G., Shetty, P. (2014). Occupational concerns associated with regular use of microscope. *Int J Occup Med Environ Health*. 27:4, 591-598.
- Ramalho, A. (2013). Dicionário de oftalmologia. Lisboa: LIDEL – Edições Técnicas.
- Piccoli, B. (2003). A critical appraisal of current knowledge and future directions of ergophthalmology: consensus document of the ICOH Committee on “Work and Vision”. *Ergonomics*. 46:4, 384-406.
- Agarwal, S.; Goel, D.; Sharma, A. (2013). Evaluation of the factors which contribute to the ocular complaints in computer users. *J Clin Diagn Res*. 7:2, 331-335.
- Yan, Z.; Hul, L.; Lu, F. (2008). Computer Vision Syndrome: a widely spreading but largely unknown epidemic among computers users. *Comput Human Behav* 24, 2026-2042.
- Antunes, J. et al. (2011). Avaliação da visão binocular e da secreção lacrimal nos técnicos de farmácia em contexto de produção de nutrição parentérica [poster]. In: Encontro Nacional das Ciências e das Tecnologias da Saúde, 6, Lisboa.

Ionizing Radiation Virtual Laboratory

Redel-Macías, María Dolores; Vaquero-Abellán, Manuel; Torres-Delgado, Alvaro; Cubero-Atienza, F. José
Escuela Politécnica Superior, Universidad de Córdoba, Spain

ABSTRACT

Virtual laboratories have already been used in many fields of science and teaching. For this purpose, an environment that can simulate and reproduce real-laboratory operations has been proposed being used for different users as doctor, nurse, students and technicians. The VL developed is able to give information, formation and training related to ionizing radiations. This VL is divided into several sections as Videotutorials, a Photo Gallery, Simulations and Tutorials where users can find information, images, regularizations and videos about the use of equipment and individual protection equipment. Finally, the VL has been evaluated by means of a satisfaction questionnaire for different users. The results of the questionnaire showed that VL positively evaluated achieving a mean score for all questions around 4 points on 5.

KEYWORDS: e-learning, hygienic, prevention risks, radiation, Virtual Laboratory

1. INTRODUCTION

Ionizing radiations are electromagnetic radiations with a very high photon energy (high frequency, low wavelength), which cause particles with electric charge called ions. There are several types of radiations emitted by atoms, being the most common: alpha radiation, beta, gamma emission, X-rays and neutrons. The characteristics of each radiation vary according to their ionization and penetration capacity. Their riskiness requires the establishment of measures to ensure the protection of workers and the general public against the risk of exposure. Nowadays the use of ionizing radiations is very common in medical facilities. According to a study carry out by the Nuclear Safety Council, the 80% of the workers controlled by dosimeters in Sapin belong to this sector (Barbero et al., 2012). Although the use of ionizing radiations is also common in industry (process control, thickness measurements, leakage control, compaction measures and soil moisture. As well as in the field of research where radioactive isotopes can be used as markers, x-rays among others. The RD 783/2001 (2001) establishes a set of radiological protection measures against ionizing radiation being included the information and training for exposed works, people in training and students. Also, it should include concepts related to possible risks, importance of compliance with technical requirements, radiation protection standards and procedures.

In this sense, the use of new technologies based on Internet and mobile plays an important role in education and training as complement of traditional teaching. For example, the virtual laboratories (VL) are an excellent alternative and complement to theoretical classes. They have many advantages, as they don't need space and staff, they are cheaper than the real laboratories. Moreover, the training and formation are always available as the timetable is not necessary; the users of VL are need Internet and a mobile (Redel-Macias et al., 2011, Redel-Macías et al., 2013).

The main aim of this work is the development of a virtual laboratory for risk prevention in ionizing radiations.

2. MATERIALS AND METHODS

The virtual laboratory has been developed to be used in different educational contexts as Master of Prevention Risk, Nursing Bachelor degrees as well as to give information and training to doctors, nurses and technicians in the hospital. The website was designed for both intranet and internet, using a MySQL database and, preferably, an Apache HTTP server. The implementation of animations and simulations was mainly done in ActionScript programming language in a flash environment, to bring better definition to 3D graphics, so that for its modification it makes necessary to use Macromedia Flash 8. For its use and visualization, a web browser and operating system/hardware supporting flash is needed, being available at the University of Cordoba.

3. RESULTS

Fig. 1 shows the developed website where the users can access to different sections of the virtual laboratory.



Fig. 1. Website development.

3.1. Tutorials

In this sections, the different users have access to elementary information related to ionizing radiations including their effects on human health, how to avoid their damages as well as regularizations and rules related to ionizing radiations in Spain (Fig. 2).

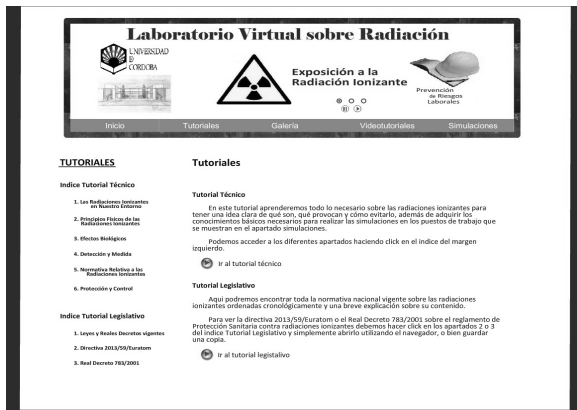


Fig. 2. Tutorials.

3.2. Photo Gallery.

The main objective of this section is give to the user graphical information, illustrations and photos about equipment used to measure ionizing radiations and individual protection equipment (Fig. 3).



Fig. 3. Photo Gallery.

3.3. Videotutorials.

Different videotutorials can be found in this section. By means of videotutorials is possible to give information about the necessary procedures for the control of the laboratories, which work with Non-encapsulated radioactive sources.

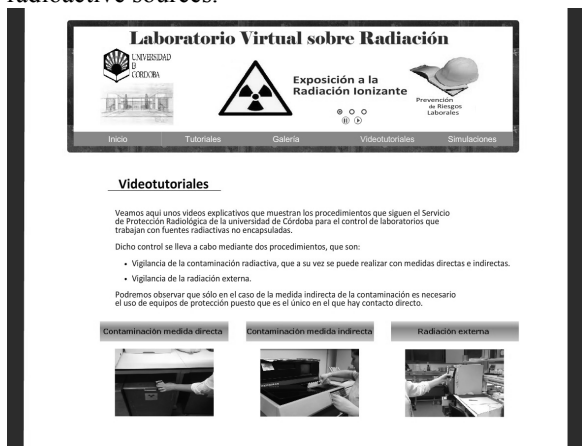


Fig. 4. Videotutorials.

3.4. Simulations.

Fig. 5 shows the simulations sections of the virtual laboratory. There are two options of simulation for the users, both the simulation of a diameter and the evaluation of workplace.

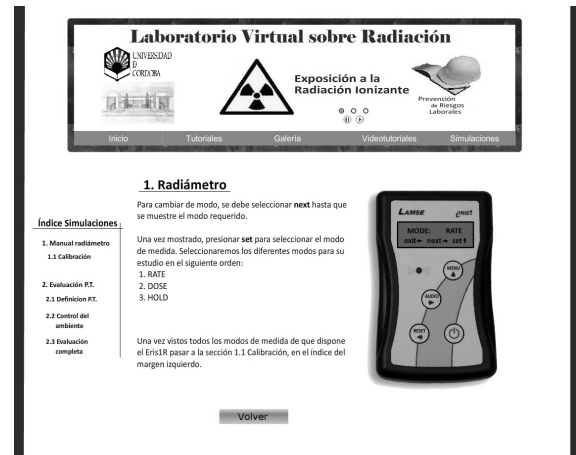


Fig. 5. Simulation of diameter.

4. DISCUSSION

The virtual laboratory website has been used by students, nurses, doctors and technicians during 2015/16 academic term. A total of 31 persons have participated in this research project, evaluating the VL by means of a questionnaire. This questionnaire has been developed to exam different key aspect of VL as supplement documentation, quality of graphs, easy-of-use and motivation. Responses were rated on a five-point Likert scale, ranging from strongly disagree (1) to strongly agree (5). With regard to the quality of supplement documentation found in the VL, the mean score achieves was around 4.19. Answering the question about quality of graphs, results indicate that the level of satisfaction with the VL was 3.71. In relation to the easy-of-use, most of interviewees considered that it were reasonable (4.0). It could be due to the 3D animations and similarities to the real laboratory. In addition, most of interviewees consider that the motivation encouragement agreed (3.68).

5. CONCLUSIONS

This works was focused on showing the Ionizing Radiation Virtual Laboratory used in different education, formation and training contexts. On one hand, the VL provides nurses, doctors, students and technicians the necessary tools for achieve practical formation in a virtual environment, with the main advantage of the permanent availability of the virtual equipment and information. On the other hand, the VL allows to access the virtual tools as many times as required, without the time or timetable constraints of the real-laboratory. In summary, the different persons that have used the VL have greatly appreciated the VL experience, how they can increase their motivation to learn.

6. REFERENCES

Barbero, C., et al. (2012). La dosimetría de los trabajadores expuestos en España durante los años 2008, 2009 y 2010. Consejo Superior Nuclear.
 RD783/2001 (2001). Gobierno de España, Agencia estatal boletín oficial del estado, Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.
 Redel-Macias, M. D., et al. (2011,November). Noise and Vibration Risk Prevention Virtual Web for Ubiquitous Training. *IEEE Transactions on Education*, 58, 303-308.
 Redel-Macias, M.D., et al. (2013,January). Virtual laboratory on biomass for energy generation. *Journal of Cleaner Production*, 112, 3842-3851.

Study of noise emission in refrigeration

Rodríguez-Cantalejo, R. David; Vázquez-Serrano, Francisco; Cubero-Atienza, F. José; Redel-Macías, María Dolores

Escuela Politécnica Superior, Universidad de Córdoba, Spain

ABSTRACT

The refrigeration systems are used in different sector as industry, commercial and household sector. The gas emissions due to the use of Hydrochlorofluorocarbons gases are an environmental problem thus new regularizations have been proposed by European Union (EU) with the objective to reduce the greenhouse emission. The recommendations of EU are pointed to the replace of these gases for other less pollutant. In this preliminary work, the noise emission emitted by two different gases R-404A and its alternative (R-134A). The results of this study will be extrapolated to predict the reduction of noise in the Campus of Rabanales at University of Córdoba.

KEYWORDS: Noise, Refrigeration; Risk Prevention

1. INTRODUCTION

The use of refrigeration is very extending both in domestic applications and industrial processes. The great majority of industrial refrigeration consists on facilities destined to supply the refrigerator demand of refrigerating chambers and cooling tunnels among others. At the beginning of industrial refrigeration, different substances have been used to improve the efficiency of the process, as ammonia (R-717), dioxide of sulphur and dioxide of carbon, which are high toxic gases. For this reason, the researches related to refrigeration have been focused on the development of new alternative refrigerant gases less toxic and harmful to the environment.

Thomas Midgley (Midgley and Henne, 1930) developed the Chlorofluorocarbon gases (CFC) including Freon (R-12). However in the 80's, it was discovered that these gases are one of the main causes of the destruction of the ozone layer and the greenhouse effect, so in 1987 the Montecarlo Treaty was signed, in which the manufacture and the use of these gases are restricted.

Afterwards, Hydrochlorofluorocarbons were included, being less aggressive with the ozone layer (Freon 22 or R-22). This gas was one of main refrigerants used in the refrigeration industry until 2010 in Spain. However, other gases that do not affect the degradation of the ozone layer, eliminating the chlorine atoms of their molecules, and replacing them with hydrogen atoms gave rise to Hydrofluorocarbons (HFCs). These gases include refrigerants as R-134A, R-404A, R-407C or R-410A, which are currently the refrigerants most used in industrial application and scientific community. Recently, European Union (Regulation (EU) n°517/2014, 16 April 2014) established the replacement of refrigerant gases (HFC) in industrial freezers and refrigerating chambers with a potential for global warming (PGW) of 2500 in 2020 and of 150 in 2022. In this sense, the choice of the best refrigeration gas involves environmental issues but also efficiency, low energy consumption and low noise emission. Although, there are many studies about the efficiency and gas emissions of the refrigeration gases; there are not much researches on noise emission (Celik and Nsofor, 2011, Han et al., 2011).

The main aim of this research is the study of noise emission induced by two refrigeration gases with

different PGW as R-134A and R-404A. It is very important as the new regularization establishes the replacement of R-404A by R-134A being thus the noise emission affected by this change of gases. The results of this preliminary study will be extrapolated to predict the noise reduction in the University of Córdoba. It is due to there are more than 161 refrigerators in the Campus of Rabanales (University of Córdoba) using R-404A. Therefore, if the level of sound is reduced using R-134A instead of R-404A, it could be said that the annoyance due to noise in the Campus could be also minimized.

2. MATERIALS AND METHODS

2.1. Refrigerating chamber

A refrigerating chamber with a semi-hermetic compressor model A 0.5 4Y (Frascold) has been used, see Fig. 1. Different operating points of the compressor have been evaluated at different working pressures. Table 1 shows the working pressures of the compressor. The gray area in Table 1 indicates no operation of compressor.



Fig. 1. Refrigerating chamber.

Table 1. Working pressures of the compressor with R-134A.

Mi n.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
HP * (ba r)	1 0	11 .1	11 .1	1 0	1 0	1 0	9. 9	9. 9	1 1	11 .5	10 .9
LP * (ba r)	1. 5	2	1. 4	0. 3	0. 3	0. 2	0. 3	0. 5	1. 9	2	0. 9

HP* High Pressure; LP* Low Pressure; Gray area

Table 2. Working pressures of the compressor with R-404A.

Min.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
HP* (bar)	21	19	19	19	19	21	21.5	20	20	20	20
LP* (bar)	2	0.1	0	0	0	4.5	1	0.5	0.1	0.1	0.1

HP* High Pressure; LP* Low Pressure; Gray área

2.2. Measuring System

Soundbook™ universal portable measuring system with SAMURAI v2.6 software from SINUS Messtechnik GmbH and the Toughbook™ CF-19 were used to acoustic data record of refrigerator with the aid of a microphone. The microphone was placed at 1 m distance from the block of compressor to measure continuous equivalent sound pressure level (LAeqT), see Fig. 2.



Fig. 2. Measurement of noise.

3. RESULTS

Fig. 3 shows the results of continuous equivalent sound pressure level (LAeqT) for both refrigerant gasses. Spectrograms of Sound Pressure Level for both refrigerant gasses (R-404A and R-134A) are described in Figs. 4 and 5, respectively.

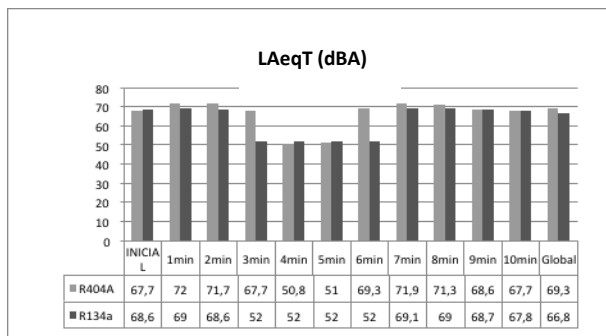


Fig. 3. Continuous equivalent sound pressure level for R-404A and R-134A.

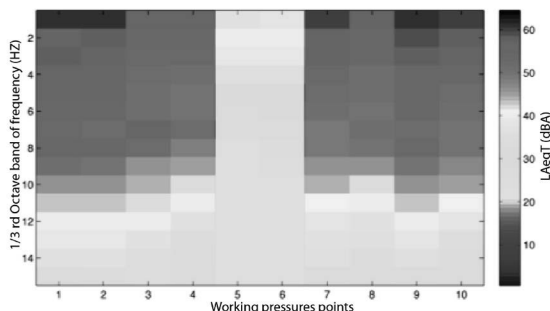


Fig. 4. Spectrogram of LAeqT for R-404.

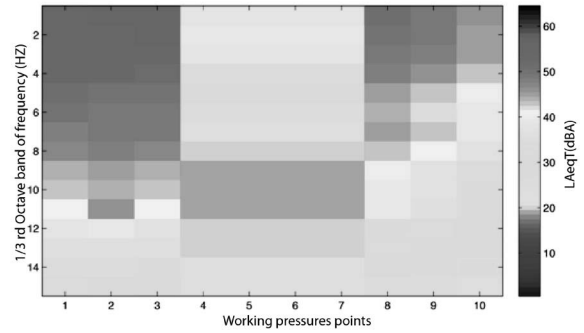


Fig. 5. Spectrogram of LAeqT for R-134A.

4. DISCUSSION

As can be seen in Fig. 3, the continuous equivalent sound pressure level is reduced with the use of R-134A. For some working pressure points, the difference achieved is greater than 5 dB. It is due to the working pressures are significantly lower with the use of R-134A. This difference is shown for each band of 1/3 octave frequency in Figs. 4 and 5. Although the reduction is generalized for all range of frequencies, it can be observed that the lower frequencies are, the higher reduction of noise is achieved. In summary, the replacement of R-404A for R-134A decreases the overall noise level. As mentioned above, it can be due to the difference between operating pressures.

5. CONCLUSIONS

This work is focused on the study of noise emission for two refrigeration gases, R-404A and R-134A. The results have revealed that the noise emission is reduced with the replace of R-134A as its working pressures are lower than R-404A. Therefore, it could be said that the replace of a gases for other could reduce the overall noise emission in the Campus of Rabanales at University of Córdoba.

6. REFERENCES

- Celik, S. and E. C. Nsofor. (2011). Studies on the flow-induced noise at the evaporator of a refrigerating system. *Applied Thermal Engineering*, 31, 2485-2493.
- Han, H. S., et al. (2011). Frequency characteristics of the noise of R600a refrigerant flowing in a pipe with intermittent flow pattern. *International Journal of Refrigeration-Revue Internationale Du Froid*, 34, 1497-150.
- Midgley, T. and A. L. Henne (1930). Organic Fluorides as Refrigerants. *Ind.Eng.Chem.*, 22, 542-545.
- Regulation (EU) N°517/2014 of the European parliament and of the council of 16 April 2014 on fluorinated greenhouse gases and repealing Regulation (EC) N° 842/2006.

Fadiga e dores musculoesqueléticas nos trabalhadores da indústria do calçado

Fatigue and musculoskeletal pain analysis in workers of a footwear industry

Silva Júnior, Antônio Félix da Silva¹; Coelho, Luan da Silva¹; Matos, Ramon Felipe Santos de¹; Leite, Wilza Karla dos Santos¹; Vieira, Elamara Marama de Araújo¹; Silva, Jonhatan Magno Norte da²; Colaço, Geraldo Alves³; Silva, Luiz Bueno da¹

¹Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Brasil

²Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil

³Universidade de Santo Amaro, São Paulo, Brasil

ABSTRACT

It was studied the relationship between fatigue and musculoskeletal pain in 44 workers who perform activities in the production of rubber sandals in a Brazilian footwear industry. The research instruments used were the Bipolar Assessment Questionnaire for Fatigue and the Corlett and Manenica Diagram for musculoskeletal pain. To verify the association between fatigue and musculoskeletal pain, the Spearman correlation test was used, $\alpha=0,05$. There were associations between general and visual fatigue, and the occurrence of pain in the upper limbs, which may be interconnected with the essentially manual and repetitive nature of the activities.

KEYWORDS: Shoes, Work, Musculoskeletal Symptoms

1. INTRODUÇÃO

Lesões musculoesqueléticas afetam trabalhadores em todo o mundo, ocasionando afastamentos e incapacidade laboral (Mody & Brooks, 2012), sobretudo, em trabalhadores da indústria calçadista (Guimarães *et al.*, 2014).

A fadiga é precursora de lesões musculoesqueléticas e provém da exposição ao trabalho repetitivo, sendo ocasionada por fatores psicofisiológicos e ambientais (Chowdhury & Nimbarte, 2015; Iida & Buarque, 2016). Um sintoma comum em trabalhadores com lesões musculoesqueléticas é a dor (Lei *et al.*, 2005), geralmente associada às inflamações teciduais do trabalho repetitivo, o que pode acentuar a fadiga (Barbe & Barr, 2006; Finneran & O'Sullivan, 2010).

Assim, objetivou-se verificar a relação entre fadiga e dor musculoesquelética em trabalhadores de uma indústria de calçados.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Unidade de análise e amostra

Participaram 44 trabalhadores alocados em células da produção de sandálias de borracha.

2.2 Instrumentos e procedimentos de coleta

Utilizaram-se os seguintes instrumentos: (1) Questionário Bipolar de Avaliação da Fadiga (QBAF) de Couto (1996); e (2) Diagrama de Corlett e Manenica (1980). O QBAF possibilitou avaliar a sensação de fadiga dos trabalhadores. Neste sentido, foram averiguados cansaço geral (CG), concentração (Co), estresse (Es), produtividade (Pr) e cansaço visual (CV). Já o Diagrama de Corlett e Manenica objetivou quantificar a dor musculoesquelética na cabeça, coluna vertebral, nos membros superiores e inferiores.

Em ambos os instrumentos, a escala variou de 0 a 7, onde 0 corresponde a ausência de comprometimento/dor e 7, a um maior comprometimento/dor possível. As entrevistas foram realizadas individualmente, na metade da jornada de trabalho e sem interferências externas.

2.3 Análise dos dados

A associação entre fadiga e dor musculoesquelética foi verificada pelo teste de Spearman ($\alpha=0,05$). Os dados foram analisados no *software R* versão 3.3.2.

3. RESULTADOS

3.1 Atividades analisadas

Cada célula de produção é composta por sete trabalhadores, sendo um abastecedor, um cortador, um furador, dois embaladores e dois montadores. O abastecedor alimenta as células com os moldes das sandálias. O cortador corta o solado da sandália em tamanhos preestabelecidos. Cabe também ao cortador a troca de ferramentas da máquina para o corte dos diferentes tamanhos das sandálias a cada lote. Já o furador fura a sandália em três pontos específicos, onde serão colocadas as forquilhas. Assim como o cortador, ao furador é designada a troca de ferramentas da máquina para que as distâncias entre os orifícios para a forquilha sejam feitos conforme o tamanho da sandália. Já o montador faz a junção do solado com a forquilha e coloca a etiqueta na sandália. O embalador embala as sandálias e lacra as caixas.

3.2 Descrição da amostra

A amostra foi composta por 44 trabalhadores. Destes, a maioria são do sexo masculino (95%), com idade entre 18 e 25 anos (55%), peso saudável (59%) de acordo com a classificação do índice de massa corporal e escolaridade média (91%). No entorno de 48% e 41% estão na empresa e na atividade atual por mais de 60 meses, respectivamente. Cerca de 50% são bifuncionais, 32% multifuncionais e 18% são monofuncionais.

3.3 Avaliação da fadiga no trabalho

A maioria dos trabalhadores relatou o cansaço geral como o aspecto de maior comprometimento (93,2%), seguido de estresse (86,4%) e cansaço visual (72,8%). Os percentuais encontram-se na tabela 1.

Tabela 1. Percentual da fadiga no trabalho.

V	Escala							
	0	1	2	3	4	5	6	7
CG	6,8	13,6	4,5	13,6	18,2	34,1	4,5	4,5
Co	38,6	25	9,1	4,5	4,5	6,8	6,8	4,5
Es	13,6	13,6	9,1	6,8	9,1	4,5	15,9	27,3
Pr	31,8	29,5	9,1	9,1	6,8	4,5	6,8	2,3
CV	27,3	6,8	9,1	11,4	9,1	13,6	11,4	11,4

Fonte: Dados da pesquisa (2016). Legenda: V = Variável.

3.4 Avaliação da dor musculoesquelética

A tabela 2 indica que a região sacrococcígea, punho esquerdo e joelho direito são as mais afetadas na coluna vertebral, membros superiores e inferiores, respectivamente.

Tabela 2. Ocorrência de dor musculoesquelética.

Segmento	%	Segmento	%
Cabeça	9,0	Punho D	50,0
Cervical	22,7	Mão E	15,9
Torácica	18,2	Mão D	9,1
Lombar	20,5	Quadril	13,6
Sacrococcígea	36,1	Coxa E	0,0
Ombro E	45,5	Coxa D	4,5
Ombro D	45,5	Joelho E	20,5
Braço E	9,1	Joelho D	27,3
Braço D	6,8	Perna E	15,9
Cotovelo E	6,8	Perna D	18,2
Cotovelo D	9,1	Tornozelo E	15,9
Antebraço E	13,6	Tornozelo D	11,4
Antebraço D	13,6	Pé E	11,4
Punho E	52,3	Pé D	11,4

Fonte: Dados da pesquisa (2016). Legenda: E = Esquerdo; D = Direito.

3.5 Relação entre fadiga no trabalho e dor musculoesquelética

A tabela 3 apresenta as correlações calculadas. Encontraram-se correlações moderadas entre segmentos dos membros superiores e/ou o cansaço geral e visual. O punho esquerdo foi relacionado ao cansaço geral, concentração, produtividade e cansaço visual.

Tabela 3. Correlação entre fadiga no trabalho e dor musculoesquelética.

Segmento corporal	CG	Co	Es	Pr	CV
Coluna torácica	-	-	-	-	0,3665
Ombro E	0,5071	-	-	-	0,4272
Ombro D	0,5678	-	-	-	-
Braço E	-	-	-	-	0,3755
Braço D	0,3744	-	-	-	0,3030
Cotovelo E	-	-	-	-	0,3755
Punho E	0,4627	0,3097	-	0,3458	0,3593
Punho D	-	0,3199	-	-	-
Mão E	-	-	-	-	0,4352
Mão D	0,3653	-	-	-	0,3742
Tornozelo E	-	-	-	-	0,3283
Pé E	0,3686	-	-	-	-
Pé D	0,3686	-	-	-	-

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

4. DISCUSSÃO

O cansaço geral e visual foram os que mais se relacionaram à ocorrência de dor, principalmente, nos membros superiores. Atividades com grandes exigências visuais geralmente demandam posturas compensatórias de coluna cervical e de membros superiores, sobretudo do complexo escápulo-umeral. Ademais, a dor em uma zona do corpo está associada à dor em outra zona, sendo as associações proximais mais fortes do que as distais (Fernandes *et al.*, 2016).

A amostra apresentou uma alta prevalência de indivíduos do sexo masculino. Entende-se que homens e mulheres são distintos em relação à ocorrência de dor, especialmente na região dos ombros, costas e pescoço (Silva *et al.*, 2016). Além disso, diversos fatores podem mediar tal associação, como o tempo de serviço associado a dores em coluna vertebral (Leite *et al.*, 2016), o gênero, idade, controle sobre o trabalho, demandas psicológicas, suporte social e estresse, associados às dores em membros superiores nos trabalhadores da indústria calçadista (Leite *et al.*, 2016; Silva *et al.*, 2016).

5. CONCLUSÃO

Concluiu-se que existe correlação significativa entre as variáveis de cansaço visual e de cansaço geral e a ocorrência de sintomas de dor musculoesquelética, principalmente no ombro esquerdo, braço direito, punho esquerdo e mão direita. Tal fato corrobora com as características da atividade observadas *in loco*, cuja natureza é essencialmente manual, exigindo do trabalhador habilidade e agilidade concentrada nos membros superiores.

6. REFERÊNCIAS

- Barbe, M.F.; Barr, A.E. (2006, September). Inflammation and the pathophysiology of work-related musculoskeletal disorders. *Brains, Behavior and Immunity*, 20, 423-429. DOI: 10.1016/j.bbi.2006.03.001
- Chowdhury, S.K.; Nimbarte, A.D. (2015, April). Comparation of Fourier and Wavelet analysis for fatigue assessment during repetitive dynamic exertion. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 25, 205-213. DOI: 10.1016/j.jelekin.2014.11.005.
- Fernandes, R.C.P. et al. (2016, July). The concurrence of musculoskeletal pain and associated work-related factors: a cross sectional study. *BMC Public Health*, 201616:628. DOI: 10.1186/s12889-016-3306-4.
- Finneran, A.; O'Sullivan, L. (2010, May). Force, posture and repetition induced discomfort as a mediator in self-paced cycle time. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 40, 257-266. DOI: 10.1016/j.ergon.2010.01.004.
- Guimarães, L. B. de M. et al. (2014, July). Worker evaluation of a macroergonomic intervention in a Brazilian footwear company. *Applied Ergonomics*, 45, 923-935. DOI: 10.1016/j.apergo.2013.11.007
- Iida, I.; Buarque, L. (2016). *Ergonomia: Projeto e Produção*. 3ª ed. São Paulo: Blucher.
- Lei, L.; Dempsey, P.G.; Xu, J.; Ge, L.; Liang, Y. (2005, March). Risk factors for the prevalence of musculoskeletal disorders among Chinese foundry workers. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 35, 197-204. DOI: 10.1016/j.ergon.2004.08.007.
- Leite, W.K.S. et al. (2016). Influência dos fatores individuais e organizacionais na dor osteomuscular em trabalhadores do

setor calçadista. *V Congreso latinoamericano y IV Congreso Peruano de Ergonomia*. Lima – Peru.

Mody, G.M.; Brooks, P.M. (2012, April). Improving musculoskeletal health: Global issues. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 26, 237-249. DOI: 10.1016/j.berh.2012.03.002.

Silva, J.M.N et al. (2016, Julho). Avaliação da Correlação entre Fatores Psicossociais e Sintomas de DORT em colaboradores de uma indústria de calçados. *Espacios*, 37, 23-38.

Mine design evaluation for safe mine workplaces

Gokay, M.Kemal¹; Shahriari, Mohammad²

¹ Selcuk University, Mining Engineering Department, Konya, Turkey

² N.Erbakan University, Department of Industry, Konya, Turkey

ABSTRACT

In early years after World War II, industry and construction works required raw materials, consequently mining operations concentrated on production levels. Later in 70's productivity and efficiency were parameters that engineers concentrated on due to increasing in oil price and salaries of work-forces. During the last 50 years, safety at workplaces was considered as a serious parameter in mining. Accidents in mine operations especially at underground coal mines have their own factors to be controlled. Parameters related with workers and equipments are the ones most conceptually analyzed. Stability considerations for slopes and underground galleries etc. are also in the core of the research areas to obtain safer mine conditions. Workplace safety in underground mines on the other hand requires more specific approach. First of all, mine engineers should arrange all their mine related operational work schedules according to work place safety rules. It is hard to evaluate mine operations according to their accident risks. Because there are many uncertain parameters related with ore and rock masses. Mine design works described here concentrate more on workplace safety. It is a design consideration which put safety at the centre of all the other mine related operations.

KEYWORDS: Mine design, mine safety, occupational safety, design and safety

1. INTRODUCTION

This paper is a conceptual one and mainly prepared on the basis of authors experiences. Design is pre-describing the methods of excavation operation and all the other activities in mining operation. It also includes yearly bases of mine production plans and related official permission works. Design in somehow is considering the expected ore productions, excavations and expenditures according to different alternative methods. That means design covers all the mine activities to reach mine companies' profit targets. To obtain high profit; mine operation should be safe, legislative and economically positive. Legislative rules in different countries are slightly different also. In order to behave ethically, mine companies have been advised to operate their mines according to best practices in the world. However, world mining history demonstrates that, in some mining operations designs have been realized to obtain more run-of-mine ore per manshift, without full evaluation of mine safety considerations. Earlier before 20th Century, production was in the center of mine activities. That means daily production rate was important. Up to 1960 efficiency has become on focus of engineers. Production amount per worker or production amount per invested capital have been checked regularly to increase mine companies' profits. After 60's, high number of mine accidents followed by huge number of human life losses in mining industry has been influencing pressure on the governments due to social and political consequences. Consequently mine regulations have been gradually modified to obtain safer mine workplaces.

Currently in most of the countries, mine operations should be safe and economically sound to continue their operations. These have been obtained slightly by facilitating larger and complex mine machineries at open pits and underground operations. That means more ore excavations in underground for example have been conducted by plows in hydraulically supported longwalls. This is somehow large scale semi-robotic operation. Similarly investing on large scale loaders, excavators and mine trucks gradually increase handling

material amount with less number of workers. These improvements on the other hand have been required more advanced planned operations. Mine workplaces are different comparing to other activities. Mine workers had to change their locations in daily bases, because they are excavating ores, thus operation site (in the safety point of view) is different after each excavation step (gallery or cavity face blasting, face cutters, face advances, loading & hauling scheduling, truck operations, cavity support works, etc.). Ore body or county rock mass handling at open pits or underground mines have created new workplace locations for mine workers who have to work. Safety of these locations should be considered in advance during the design.

2. CONCEPTIONS

In order to reduce risks properly, researchers have studied on mine related subjects (*rock breakage, blasting, rock cutting, excavation methods, slope stability, gallery supports, rock strength-rock failures, underground openings stability, tunnel lining, mine gasses, mine explosions and their preventions, mine air and ventilation, mine water, abandoned mine and their danger on surrounding area, mine subsidence, mine water&dust chemical contents, mine dump area, environmental impact, mine recreation works etc.*) and offered more detail analyses. These new developments and approaches need to be considered interdisciplinary manner for safer and profitable mine operations. Mine galleries opened for ventilation & transportation purposes and mine stopes where ore excavated are all in rock and ore masses, where their failure behavior and weaknesses are crucially important on these openings stability besides the other factors like mine openings' sizes, shapes, depths, and orientations. Thus, they have to be studied, tested and conceptually modeled to understand deformations and failure characteristics of the rock masses around mine openings. Similarly, poisonous and flammable gases including explosive ones which are ready to emit through coal bearing rock formations are also under consideration together with rock masses

discontinuity properties. Parameters to be considered before and after mine design are therefore (IGA19, 2009) considerably numerous. In addition, in some cases there is no way to eliminate the uncertainty of the data because of rock masses' characteristics. Therefore, mine engineers put their skills, knowledge and experiences to accomplish the requirements of mining law and engineering attitude together to get safer and productive mine operations. Mine design is key word here to be considered more conceptually to get a safe and profitable mine.

Sometimes mine companies are asked to prepare their risk assessments through their technical personnel or hired technical experts. However, all the people involved in mining operations (*financer, investors, owner of the mine companies, mine engineers, other related engineering companies, workers, families, bankers, insurance companies, government mining officers and society around the mine, etc.*) should definitely understand that, currently there is no perfect mine design in terms of eliminating mine accidents totally. Stacey et al. (2007) stated this fact as "there always exists a probability that an underground excavation may not perform as expected".

3. INTERCONNECTED WORK SCHEMES

Orebody can be found in different shapes and dimensions, therefore different techniques should be considered to operate. There are best practices in mine plans which are lectured in universities. Mine engineers select their own manner and produce mine plans which accomplished the rules given in Mining Law of related countries. As a design engineer or government control inspector for a selected mine they should evaluate; if there is an option to have less mine accidents in mine operations, similarly, if there is additional option to rescue more employees in case of accident from the mine. That means designing a mine is controlling all systems interconnected and related to ore production. Then, it is better to confirm all the possible scenarios and options before safely implementing and operating the mine plans. As far as mining methods for underground operations are concerned, following schemes, interconnected, are offered here to re-consider on the basis of mine workplace safety. Mining covers mainly excavation of orebody and move the valuable parts to the stock site to sell in the market. In order to manage these, mine companies must evaluate and design following interconnected work disciplines and their interactions. Work-based system, systematized (Gokay & Shahriari, 2016), encloses following inter-related main issues;

i) Office system; Administrative & Engineering office works should be performed by mine and other related engineers together with mining law experts, solicitor etc. and they organize and implement all necessary office paper works related with mine employees, mining rights and legislative applications.

ii) Data and design system; Mining companies require many types of data for their analyses and designs. Occupational safety and mine workplace safety data and related surveys, analyses should be realized here to produce safety policy in mine. Data collected for; further ore exploration, mine operations, environmental impacts,

employees' performances (sociological and physiological state), machinery efficiencies, country rocks and ore related properties, (structural, physical, chemical, mechanical etc. properties, etc.). Designs and data collection actions must be carried out in good documentation manner because mining legislations in general put responsibilities on companies for their plan and documentation periods. These obligatory works then should be accomplished by interdisciplinary together with the "office-system" employees.

iii) Excavating system; Orebody excavation is usually performed according to selected mining methods. Ore excavation is the main aim of the mining operation. Ore excavation sites are also frontier operations includes some risk of accidents as well. Therefore; machine (cutting, drilling, breaking, plowing, excavating etc.), machine-human interactions, human related parameters should be keep always under control by fine plans. Ore related gasses and dusts are also kept under regulated levels by engineered actions. To increase excavation sites' safety, excavation stope dimensions, neighboring mine openings, machine capacities, mine air, connection galleries and safety rules are all interrelated to obtain safe mine workplaces.

iv) Connection system; From ore stockpiles near mine site to orebody excavation sites (in underground or open pits) systems of roads, galleries, passageways vertical and inclined shafts, may be ramps etc. are required to be designed, implemented and operated safely. They are member of "connection system" in a mine. Their dimensions and shapes can be different and their usage are governed by interacted mine designs.

v) Haulage system; covers all kinds of ore and country rock material haulage from mines. This system is depended upon mainly haulage machineries to carry ores and dumps. Plans include parameters for their selections, (dimension, performance, exhaust, operators etc) and safety environments. Mine design engineers and relevant maintenance engineers should work together to keep the haulage system working which influence directly excavation system and the others.

vi) Workplace safety system; Mining operations have to be controlled regularly. Some points in mining systems described above require extra cares. Therefore mine design engineer request also following officially documented data; a) Mine related loads and stresses at the country rock masses in/around the mine. b) Mine-water discharge and pump system performances. c) Mine air regulation system (ventilation) and their performances. d) Ground vibration, dusts, noise & other workplace disturbing facts data and their regulation work performances. e) Workplace safety performance and related data. Collection of all these mine safety related data should be realized by interdisciplinary joint works with the other system described above.

On the bases of this paper a research question could be given for future research works as; how safety could be integrated into the design to prevent accidents with unwanted consequences?

4. CONCLUSIONS

Safety of mine workplaces depends firstly on design of mining operations. Mine engineers must produce

interconnected mine related systems to understand their interactions for the final ore production target. Each scheme influencing ore production should be evaluated deductively (first aim, then reasoning) to reach safe and economical ore production target. Systematic reasoning to reach the selected aims, (inductive logic) may here result in complexity and losing the target, because each system mentioned above covers loads of analysis.

5. REFERENCES

- Stacey, T.R., Terbrugge, P.J. and Wesseloo, J. (2007) Risk as a Rock Engineering Design Criterion. *Chap.-1, pp19-25, in Challenges in Deep and High Stress Mining*, Australian Centre for Geomech. Perth.
- Gokay, M.K. & Shahriari, M. (2016) Design: Relation with occupational safety in mines. *8th Int. conf. on occupational safety-health*, 8-11 May 2016, paper-0730, Istanbul.
- IGA19 (2009) Risk assessment workbook for mines. NSW Government, Industry & Investment, Minesafety operations, IGA-19, Trim-OUT09/16488, p64.

Pré-teste e validação de um procedimento para a análise de movimentos de reposicionamento da coluna lombar

Pre-test and validation of a procedure to analyse repositioning movements of the lumbar spine

Ramos, Diana¹; Santos, Rubim²; Rodrigues, Matilde A.^{1,2,3}

¹ Centro de Investigação em Saúde e Ambiente, Escola Superior de Saúde, Politécnico do Porto

² Centro de Estudos do Movimento e Atividade Humana, Escola Superior de Saúde, Politécnico do Porto

³ R&D Centro Algoritmi, Escola de Engenharia, Universidade do Minho, Guimarães, Portugal

ABSTRACT

Mobile devices are becoming more common between young people, both for personal and school use. However, during the use of these equipment, they can adopt awkward postures for long periods, contributing for musculoskeletal disorders. The project “Mobile Devices, what risks?” intends to better characterize this problem. This study aims to test and validate a procedure to determine and analyse the repositioning movements of the lumbar spine during a sitting posture. For this analysis, two different systems were used: tri-axial accelerometers system; video recording. The study showed that both methods can be used to identify repositioning movements. However, better results for inter and intra-reliability were found for the accelerometer system.

KEYWORDS: Accelerometer, Mobile devices, Repositioning movements, Sitting posture

1. INTRODUÇÃO

Os dispositivos móveis como o *tablet* e o *smartphone* são atualmente utilizados para um conjunto amplo de atividades, nomeadamente entre as gerações mais jovens (Jacobsen & Forste, 2011). Devido à sua versatilidade, podem ser usados em locais que obrigam à adoção de posturas incorretas durante longos períodos de tempo, as quais poderão estar na origem de distúrbios musculoesqueléticos. O projeto Mobile Devices, what risks? tem em vista estudar esta problemática.

A posição sentada poderá ser amplamente associada à utilização de dispositivos móveis. Tem sido relacionada com desconforto ao nível da região lombar, o qual aumenta ao longo do tempo, podendo manifestar-se através de dor (Vergara & Page, 2002). Este fenómeno poderá estar associado à relação direta entre as cargas articulares e a perceção de desconforto (Maradei et al., 2015). Como resposta a esta sintomatologia, os sujeitos poderão adotar movimentos de reposicionamento, os quais são considerados como um fator importante relacionado com o desconforto musculoesquelético (Maradei et al., 2015), sendo que quanto maior o nível de desconforto, maior a frequência com que os indivíduos irão alterar a sua postura.

Face ao exposto e no âmbito do estudo supracitado, torna-se importante uma metodologia para a análise de movimentos de reposicionamento, nomeadamente ao nível da região lombar, e que, ao mesmo tempo, possa facilmente ser adaptada ao ambiente doméstico e permitir uma análise simples de um elevado volume de dados. Pretende-se assim, neste trabalho, testar e validar um ensaio para a análise de movimentos de reposicionamento da coluna lombar durante a posição sentada com utilização de dispositivos móveis.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Amostra

O presente trabalho baseou-se na análise de dados recolhidos durante um ensaio de pré-teste. Foram usados os dados referentes a um sujeito teste. Para a análise da

fiabilidade intra e inter-observadores foram incluídos no estudo quatro avaliadores com formação na área da ergonomia e idades entre os 25 e os 35 anos.

2.2. Análise de reposicionamentos

Movimentos de reposicionamento foram identificados através de dois métodos distintos. O primeiro baseou-se na utilização de um sistema constituído por 2 acelerómetros triaxiais (Plux, modelo xyzPlux). Os acelerómetros foram fixados nas costas do sujeito teste, tendo sido selecionados para este estudo piloto os processos espinhosos S1 e T12. Devido à natureza sinusoidal da saída do acelerómetro, são necessários dois eixos para determinar a correta orientação do sensor. Assim, cada acelerómetro foi colocado de forma a que o eixo positivo dos *yy* estivesse alinhado e apontado para a parte inferior da coluna vertebral. Este eixo foi usado como eixo de inclinação e o correspondente eixo ortogonal dos *zz* teve como intuito determinar a correta orientação da inclinação do eixo *yy*. A recolha de dados foi efetuada através de um sistema *Bluetooth* e os sinais recolhidos dos acelerómetros foram adquiridos através do *software OpenSignals (r)evolution (beta v.2016)*, com uma frequência de amostragem de 1000 Hz. Antes do ensaio foi elaborado um teste de calibração, sendo determinada a relação entre o sinal de saída de cada acelerómetro e a inclinação do mesmo em relação à vertical.

O segundo método baseou-se na recolha e análise de imagem de vídeo. A câmara foi colocada no plano sagital direito do sujeito para uma correta observação dos movimentos de reajustamento. A recolha de imagem decorreu durante todo o período do ensaio.

2.3 Procedimento experimental

Este estudo piloto foi realizado numa sala de aula dotada de um sofá. Foram fixados acelerómetros no sujeito teste nos pontos anatómicos de referência. De seguida o sujeito foi convidado a passar meia hora a utilizar um *smartphone*, tendo recebido instruções para ajustar

livremente a sua postura. O sujeito foi filmado durante todo o período experimental, dois intervalos de 15 minutos.

2.4. Análise de dados

Foram analisadas as variações na diferença dos ângulos obtidos na T12 a S1. Para a determinação dos ângulos foram utilizados os procedimentos propostos por Wong & Wong (2008).

Cada observador identificou o momento de início do movimento e a duração do mesmo através dos dois métodos aplicados para a recolha de dados. O procedimento foi repetido quatro vezes. Para análise da fiabilidade intra e inter-observadores utilizou-se o Coeficiente de Correlação Intraclasse (*Intraclass Correlation Coefficient* - ICC), com um intervalo de confiança de 95% e um modelo de efeito misto. Procedimentos paramétricos para amostras emparelhadas foram aplicados para comparar os resultados obtidos para os dois métodos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi analisada a fiabilidade intra e inter-observadores, através da determinação do ICC, encontram-se os resultados apresentados nas Tabelas 1 e 2, respetivamente.

No que respeita à fiabilidade intra-observador para a identificação dos movimentos durante a análise de vídeo, os valores de ICC variaram entre 0.996 e 1.00 para a identificação do início do movimento de

reposicionamento e entre 0.839 e 0.995 para a identificação da duração do movimento de reposicionamento. Estes resultados indicam um acordo quase perfeito ($ICC > 0.8$) no que respeita às observações pelo mesmo observador. No entanto, quando analisada a fiabilidade inter-observadores, verificou-se que o ICC foi de 0.975 para o momento de início de movimento de reposicionamento, indicando um acordo quase perfeito entre os observadores e 0.108 para a duração do mesmo, o que reflete um acordo fraco para este parâmetro.

Para o sistema de acelerómetros, obteve-se um ICC de 1.00 para o início do movimento, quer no que respeita à fiabilidade intra-observador, quer à fiabilidade inter-observador, indicando um acordo perfeito para este parâmetro. Para a duração do tempo de movimento foi obtido um ICC de 1.00 no que respeita à fiabilidade intra-observador e de 0.972 no que se refere à fiabilidade inter-observador. Estes resultados sugerem uma melhor precisão na identificação dos movimentos de reposicionamento através da análise de dados resultantes de um sistema de acelerómetros. De facto, segundo Godfrey et al. (2008), os acelerómetros tornaram-se num equipamento muito utilizado para a deteção do movimento humano contínuo.

Diferenças significativas nos resultados obtidos entre os dois métodos foram encontradas para o observador 4 no que se refere à identificação do início do movimento e para todos os observadores no que se refere à duração do movimento ($p > 0.05$).

Tabela 1 – Fiabilidade intra-observador na identificação de movimentos de reposicionamento através da análise de vídeos e de um sistema de acelerómetros.

Observador	Fiabilidade intra-observador			
	Imagem de vídeo		Sistema de acelerómetros	
	Início do movimento	Duração do movimento	Início do movimento	Duração do movimento
1	0.996	0.839	1.000	1.000
2	1.000	0.995	1.000	1.000
3	1.000	0.981	1.000	1.000
4	1.000	0.963	1.000	1.000

Tabela 2 – Fiabilidade inter-observador na identificação de movimentos de reposicionamento através da análise de vídeos e de um sistema de acelerómetros.

Observador	Fiabilidade inter-observador			
	Imagem de vídeo		Sistema de acelerómetros	
	Início do movimento	Duração do movimento	Início do movimento	Duração do movimento
1				
2				
3	0.975	0.108	1.000	0.972
4				

4. CONCLUSÕES

O estudo desenvolvido permitiu verificar que ambos os métodos aplicados permitem analisar movimentos de reposicionamento. No entanto, uma maior fiabilidade foi associada ao sistema de acelerómetros, nomeadamente no que se refere ao tempo de duração do movimento de reposicionamento. Este último permite o tratamento de um elevado volume de dados, e ainda diminuir os erros de observação devido a influências do observador.

5. REFERÊNCIAS

- Godfrey, A. C. R. M. D. O. G., Conway, R., Meagher, D., & O'Laughlin, G. (2008). Direct measurement of human movement by accelerometry. *Medical engineering & physics*, 30(10): 1364-1386.
- Jacobsen, W.C., & Forste, R. (2011). The wired generation: Academic and social outcomes of electronic media use among university students. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 14(5): 275-280.
- Maradei, F., Quintana, L., & Castellanos, J. (2015). Macro repositioning movements of pelvis and trunk during

- simulated driving tasks. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 46: 19-28.
- Vergara, M., & Page, A. (2002). Relationship between comfort and back posture and mobility in sitting-posture. *Applied Ergonomics*, 33(1): 1-8.
- Wong, W.Y., Wong, S.M. (2008). Detecting spinal posture change in sitting positions with tri-axial accelerometers. *Gait & Posture* 27: 168–171.

External gamma radiation exposure during the sentinel lymph node processing and examination in a Pathology Department

Frazão M¹, Matoso T¹, Galaio L¹, Sacadura-Leite E^{1,2}

¹ Occupational Health Department of “Centro Hospitalar Lisboa-Norte”, Lisboa, Portugal

² CISP- National School of Public Health - “Universidade NOVA Lisboa”

ABSTRACT

Technetium - 99m (99mTc) is used to screen sentinel lymph node (SLN). During its decay, there is gamma ray emission in the form of 140 Kev photons. Health care workers (HCW) of the Pathology Department that perform the processing and examination of the SLN can be exposed to radiation. The main purpose of this study is to evaluate gamma ray exposure of a Pathology Department workers during the processing and examination of the SLN and to estimate their annual received dose. Workers' exposure rate in a Pathology Department of a University Hospital in Portugal (one Pathologist and three pathologist assistants) were determined in the different stages of the SLN processing and examination, using an ionizing radiation monitor. The estimated annual dose received by Pathologist is 28,8 µSv considering he performed 144 macroscopic and 144 microscopic examinations annually. The estimated doses received by Assistant Pathologist A, B and C are, respectively, 4,63 µSv, 2,5 µSv and 9,8 µSv annually. According with our results, the doses received by these workers are much lower than the limit dose of current Portuguese law. Although, awareness on radiation safety and adherence to good practice are recommended.

KEYWORDS: Sentinel lymph node; Technetium - 99m; Health care workers; Gamma radiation exposure

1. INTRODUCTION

Electromagnetic or corpuscular ionizing radiation can induce ionization when it interacts with matter. Gamma radiation results from transformations that occur due to nuclear atomic instability. In the process of achieving stability, the atom releases energy. This is termed radioactivity and results in the spontaneous ionizing radiation emission. Technetium may be considered a radioactive material, being Molybdenum its first decay. One of the most stable technetium isotopes is the metastable Technetium - 99m (99mTc). During its decay, there is gamma ray emission in the form of 140kev photons. 99mTc is the most used radioisotope in Nuclear Medicine, commonly in patients with breast, gastrointestinal, vulvar, penile, prostate, head and neck cancer (Klausen *et al.*, 2005). Sentinel lymph node (SLN) biopsy allows the identification of significant prognostic factors in breast cancer patients and it has become its standard procedure (de Kanter *et al.*, 2003). This technique involves an injection of a 99mTc-labelled sulphur colloid in the periareolar or peritumoral region. The patient goes into a gamma camera where the radioactive isotope is captured using a gamma probe. Its distribution and hotspots are detected and tagged in the skin. In the next 2 to 3 hours, following this procedure, the patient is transferred into the operation room. In addition a blue dye is added to help the location of the SLN, which is then detected by using a hand-held gamma probe showing direct visualization (Mariani *et al.*, 2001). Then, the surgeon can identify the location of the sentinel node. The SLN is removed and after its resection is transported in a formaldehyde solution to the Department of Pathology to be examined for evidence of any metastases. (Colgan, 2001). During the histologic examination of the SLN, the pathologist and his assistants are exposed to gamma radiation emission.

Radiation exposure can cause deterministic (dose dependent) and stochastic effects (probabilistic effects). In order to estimate occupational risk due to ionizing

radiation exposure, we quantified the real radiation dose while performing these procedures.

The main purpose of this study is to evaluate the gamma ray exposure of a Pathology Department workers during the processing and examination of the SLN and to estimate their annual received dose.

2. METHODS

This study has a transversal design with evaluation of ionizing radiation dose received by workers during processing and extemporaneous examination of SLN.

Sample: HCW of a Pathology Department that were involved in SLN processing and extemporaneous examination (one pathologist and pathologist assistants A, B and C). While the pathologist was responsible for macroscopic and microscopic examinations, the tasks of each pathologist assistant were, respectively, blade preparation in the cryostome, staining and formaldehyde solution fixation. Exposure rate was assessed in the different stages of the SLN processing and examination, using an ionizing radiation monitor (Atomtex AT 1123) properly calibrated, that is used regularly by the technicians. The gamma radiation spectrum detected by this monitor varies between 50×10^{-9} Sv/h and 10 Sv/h. The ionizing radiation monitor was positioned 10 and 20 cm far from the SLN, near the worker. These measurements followed the sequence of execution of SLN analyses, tasks 1, 2, 3, 4 and 5 are identified on Table 1.

3. RESULTS

Table 1 shows the maximal dose rate of ionizing radiation and the time taken for each procedure performed by the pathologist and pathology assistants. It also shows the expected dose received by workers during the realization of each procedure weekly (considering three procedures per week) and annually (considering forty eight worked weeks). Procedures involving maximal dose rate were macroscopic examination of the SLN and specimen fixation in formaldehyde solution,

1,09 $\mu\text{Sv/h}$ and 0,41 $\mu\text{Sv/h}$, with duration of 10 min and 5 min, respectively.

In this study, the pathologist was responsible for taking the macroscopic and microscopic examinations of the SLN, and those tasks took him an average time of 10 min and 5 min, respectively. Therefore his estimated annual dose received is 28,8 μSv (0,0288 mSv) considering he performed 144 macroscopic and 144 microscopic examinations annually. Pathologist assistant A was responsible for the blade preparation in the cryostome, pathologist assistant B for the staining procedure and pathologist assistant C for the formaldehyde fixation, taking 10 minutes, 10 minutes and 5 minutes respectively. The estimated doses received by Assistant Pathologist A, B and C are, respectively, 4,63 μSv , 2,5 μSv and 9,8 μSv annually.

Table 1. Estimation of gamma radiation exposure during the processing of SLN examination in the Pathologic Department.

Procedure (P).	HCW	Duration of each Procedure	Maximal dose	Weekly expected dose*	Annual expected dose**
			rate	expected dose*	expected dose**
		Min	$\mu\text{Sv/h}$	(μSv)	(μSv)
1. Macroscopic examination	Pathologist	10	1,09	0,545	26,16
2. Blades preparation in Cryostome	Assistant Pathologist A	10	0,193	0,0965	4,63
3. Staining	Assistant Pathologist B	10	0,104	0,052	2,5
4. Microscopic examination	Pathologist	5	0,11	0,055	2,64
5. Formaldehyde fixation	Assistant Pathologist C	5	0,41	0,205	9,84

*considering three procedures per week

**considering 48 worked weeks per year

4. DISCUSSION

According to the Portuguese Law - *Decreto - Lei n.º 222/2008*, limit dose for occupational risk is 100 mSv for a period of 5 years without exceeding 20 mSv per year.

According to our study, annual extrapolated radiation dose received by workers from Pathology Department during processing and examination of SLN, considering three procedures per week and 48 weeks per year, are very low.

de Kanter et al. (2003) found 0,38 μSv for pathologist involved in the SLN procedure in breast cancer patients. In our study, the dose received by the pathologist during

macroscopic and microscopic examinations was 0,19 μSv .

Singleton et al. (2012) studied radiation-guided breast SLN biopsies and he found, for pathologist exposure, 17,6 μSv annual whole body dose, considering the processing and examination of 150 specimens during 15 minutes each. In our study, the result of dose exposure of the pathologist was 28,8 μSv annually, considering 144 macroscopic and 144 microscopic SLN examinations. *Singleton et al.* (2012) used whole-body and hand/finger extremity dosimeters worn by the pathologists whenever they were processing samples. A possible explanation for the residual difference from our study is that the distance from the dosimeter to the sample varied due to pathologist normal changes in his body position. In our study, that distance remained about the same throughout the duration of the procedures.

Stratmann SL et al. (1999) concluded in their study that pathologist handling the specimen would be able to work 14,705 hours per year before exceeding allowable limits. They also demonstrated that SLN biopsy using Tc99m represents a safe technique for pathology personnel.

Our study involved the measurement of doses received by one pathologist, and three pathologist assistants during different phases of the SLN assessment, each of whom handled three specimens per week. In order to further optimize the results of this study, it would be interesting to have a greater number of pathologists being monitored, and greater number of monitored procedures. Despite the study constraints, and according with other authors (*de Kanter et al.*, 2003; *Singleton et al.*, 2012 and *Stratmann SL et al.*, 1999) the doses received by workers from Pathology Department who handle radioactive specimens following the SLN surgical procedure are very low.

5. CONCLUSIONS

The estimated maximal annual dose (0.029 mSv) belongs to the pathologist that performs the procedure 1 and 4. Regarding that the annual limit dose for workers is 20mSv according to Portuguese law, the risk of health hazard during processing and SLN examination is extremely low. Considering our results, the occupational doses measured in this study do not indicate that routine individually dosimetry is necessary for workers responsible for processing and analysing SLN. Although the health hazards are low, awareness of radiation safety and adherence to good practice are recommended, in order to ensure that doses are kept as low as reasonably achievable.

6. REFERENCES

- Colgan, TJ; Booth, D; Hendler, A, McCready, D. (2001). *Appropriate procedures for the safe handling and pathologic examination of technetium-99m-labelled specimens.* JAMC 164(13):1868–71.
- de Kanter, AY; Arends, PP; Eggermont, AM; Wiggers, T. (2003). *Radiation protection for the sentinel node procedure in breast cancer.* Eur J Surg Oncol. 29(4):396–9.
- Decreto de Lei 222/2008. 1ª Série – N.º223 s.l.: Diário da República, de 12 de novembro, 2008, Lisboa, Portugal.

- Klausen, TL; Chakera, H; Friis, E; Rank, F; Hesse, B; Holm. (2005). S. *Radiation doses to staff involved in sentinel node operations for breast cancer*. Clin Physiol Funct Imaging 25(4):196–202.
- Mariani, G; Moresco, L; Viale, G.; Villa, G; Bagnasco, M; Canavese, G; Buscombe, J; Paganelli, G. (2001). *Radioguided sentinel lymph node biopsy in breast cancer surgery*. Journal of Nuclear Medicine: 42(8), 1198-215.
- Singleton, M; Firth, M; Stephenson, T; Morrison, G; Baginska, J. (2012) *Radiation-guided breast sentinel lymph node biopsies-is a handling delay for radiation protection necessary?* Histopathology 61(2):277–82.
- Stratmann SL, McCarty TM, Kuhn JA. *Radiation safety with breast sentinel node biopsy*. Am J Surg. 1999;178(6):454–7.

Infeção por *Clostridium difficile* em profissionais de saúde: a propósito de dois casos

Clostridium difficile in health care workers: two case studies report

Frazão M¹, Galaio L¹, Sacadura-Leite E^{1,2}

¹ Serviço de Saúde Ocupacional, Centro Hospitalar Lisboa-Norte, Lisboa, Portugal

² CISP- Escola Nacional de Saúde Pública – Universidade NOVA Lisboa

ABSTRACT

Clostridium difficile (*C. difficile*) is an anaerobic, gram-positive, spore-forming bacillus allowing it to persist in patients and in hospitals environment for a long time period facilitating its transmission by faecal-oral route. Nowadays, *C. difficile* infection is a colonic disease that is acquired almost exclusively in association with antimicrobial use which causes the disruption of normal colonic flora. *C. difficile* predominantly affects the elderly and hospitalized patients. However, recently, various disease control and prevention committees have warned about the risk of infection in previously considered low risk individuals. Two cases of *C. difficile* infection were observed in health care workers (HCW) in a University Hospital: two nurses working in an Internal Medicine ward, 29 and 25 years of age, with 5 and 3 years of working history respectively. They initiated symptoms of gastroenteritis with fever and diarrhea without mucus or blood, a week after antibiotic treatment. *C. difficile* toxin was found positive in one of the nurses. Both were medicated with metronidazole for 10 days with full remission of symptoms. *Spencer et al.* in their review found 12 cases of documented *C. difficile* infection in HCW. These cases illustrate that even healthy individuals, can develop colitis when in contact with this infectious agent. It is recommended that HCW be educated for the potential risk of antibiotic treatment related *C. difficile* acquired in the workplace. In that perspective, the focus should be in its prevention.

KEYWORDS: *Clostridium difficile*; Health care workers; Antibiotics; Hospital

1. INTRODUÇÃO

O *Clostridium difficile* é um bacilo gram-positivo, anaeróbio, formador de esporos, o que possibilita a sua persistência nos doentes e no ambiente, por longos períodos, facilitando a sua transmissão, por via fecal-oral (*Poutanen et al*, 2004). A flora bacteriana cólica de um adulto saudável é geralmente resistente à colonização por *C. difficile*. Contudo, quando ocorre alteração da flora intestinal normal, esta resistência é ultrapassada.

O *C. difficile* é hoje reconhecido como o principal agente patogénico responsável pela colite associada aos antibióticos (*Gerding et al*, 1995).

A clindamicina, a ampicilina e as cefalosporinas de 3^a geração são os agentes indutores mais frequentes mas, virtualmente, todos os agentes antibacterianos podem ser responsáveis (*Barlett*, 2006; *Surawicz*, 2007).

A infeção por *C. difficile* afeta, predominantemente, idosos e doentes hospitalizados ou institucionalizados (*Kelly et al*, 2008). No entanto, recentemente, várias comissões de controlo e prevenção da doença têm advertido para o risco de infeção em indivíduos anteriormente considerados de baixo risco, como os jovens, puérperas, indivíduos anteriormente saudáveis e ainda em profissionais de saúde muitos deles sem história de hospitalização ou exposição prévia a antibióticos (*Kelly et al*, 2008; *Owens*, 2007; *Dial et al*, 2005).

A propósito de dois casos suspeitos de infeção a *C. difficile*, ocorridos em profissionais de saúde de um Hospital Universitário, os autores propõem-se a fazer uma revisão sobre a doença em profissionais de saúde e efetuar algumas recomendações no âmbito da prevenção.

2. ESTUDO DE CASOS

Duas enfermeiras num Serviço de Medicina de um Hospital Central Universitário, com 29 e 25 anos de

idade, com cinco e três anos de antiguidade, respetivamente, iniciam quadro de gastroenterite, com febre e diarreia sem muco ou sangue, uma semana após antibioterapia (azitromicina, cinco dias no contexto de profilaxia de alveolite após extração de dente do ciso; ciprofloxacina oito dias no contexto de cistite).

Durante as duas semanas que antecederam o início do quadro, a enfermaria onde estas enfermeiras exerciam as suas funções, teve nove doentes em que se confirmou o diagnóstico de colite por *C. difficile*. Foi realizada pesquisa para Toxina *C. difficile* nas fezes, sendo que apenas a segunda enfermeira apresentou resultado positivo. Apesar disso, e dado o contexto epidemiológico ocupacional, ambas foram tratadas com metronidazol durante dez dias com remissão total dos sintomas.

3. DISCUSSÃO

Spencer e colaboradores (2009), na sua revisão sobre o tema, encontraram dose casos de infeção documentada a *C. difficile* em profissionais de saúde, os quais se encontram resumidos na tabela 1 (*Spencer*, 2009). Estes casos ilustram que, mesmo indivíduos saudáveis, designadamente profissionais de saúde, podem desenvolver quadros de colite, quando em contato com agente infeccioso. Contudo, nos estudos citados por *Spencer* (2009) a maioria dos profissionais, desenvolveu a doença após a realização de antibioterapia tal como se verificou no nosso estudo em que as duas enfermeiras com diarreia aguda tinham efetuado recentemente tratamento com antibióticos.

A ocorrência de doença não associada à toma de medicação pode estar associada a contaminação por estirpes mais virulentas.

Tabela 1. Revisão bibliográfica adaptada de Spencer et al.*

EXPOSIÇÃO	DOENTE FONTE	PROFISSIONAL	ANTIBIOTERAPIA	ARTIGO
1	1 Doente com DACD* grave e incontinência de esfíncteres	Enfermeira, 23 anos; Enfermeira de 28 anos; Enfermeira, 37 anos.	Não realizada	STRIMLING, 1989
2	1 Doente com DACD**	Fisioterapeuta	clindamicina	DELME E, 1989
3	3 Doentes com DACD**	Enfermeira	Não realizada	CARTMILL, 1994
4	Sem fonte identificada	Profissional de saúde	amoxicilina	KAPLAN, 1996
5	5 Casos de colite pseudo-membranosa e 11 casos de DACD* durante 1 ano	Enfermeira, 25 anos	clindamicina	BOAZ, 2000
6	Sem fonte identificada	Auxiliar, 35 anos	clindamicina	RAY, 2003
7	Sem fonte identificada	Estudante de medicina, 25 anos	ciprofloxacina	ARFON S, 2005

* Spencer, D; Dorn. (2009). *Clostridium difficile Colitis in a Health Care Worker: Case Report and Review of the Literature*. Dig Dis Sci; 54:178-180. DOI:10.1007/s10620-008-0330-y.

** DACD- Diarreia aguda associada a infecção por *C. difficile*.

4. CONCLUSÕES

Num contexto epidemiológico de diarreia aguda associada a infecção por *C. difficile*, designadamente em contexto hospitalar, os profissionais de saúde podem desenvolver este tipo de patologia relacionado com a ocupação.

Contudo, e tal como se verificou no nosso estudo em que as duas enfermeiras com diarreia aguda tinham efetuado recentemente tratamento com antibióticos, a administração de antibioterapia prévia é um fator de suscetibilidade individual importante.

Recomenda-se que os profissionais de saúde sejam educados para o potencial risco de infecção por *C. difficile* associado a antibioterapia adquirido no local de trabalho. Nesse sentido deve ser dado um maior enfoque à prevenção. 1) Prescrever e usar antibióticos criteriosamente. 2) Realizar precocemente exame cultural para despiste de *C. difficile* perante a presença de diarreia em doentes sob antibioterapia. 3) Isolar imediatamente doentes com *C. difficile* 4) Usar luvas e batas descartáveis quando se contacta com doentes com *C. difficile*, mesmo durante um curto período de tempo. 5) A higiene das mãos, lavagem e desinfeção, deve ser implementada entre procedimentos e entre doentes. 6) Todas as superfícies dos quartos devem ser lavadas e desinfetadas com a utilização de desinfetantes à base de hipoclorito de sódio ou de outros produtos desinfetantes aprovados pela Comissão de Controlo de Infecção Hospitalar (CCIH) que eliminem os esporos de *C. difficile*. 7) Quando um doente é transferido o Serviço recetor deve ser notificado que o doente tem infecção pelo *C. difficile* (CDC, 2012).

5. REFERÊNCIAS

- Bartlett JG. (2006). Narrative review. *The new epidemic of C. difficile-associated enteric disease*. Ann Intern Med; 14(5):758-764.
- CDC. (2012). Vital signs. *Making Health Care Safer, Stopping C. difficile infections*. Retrieved from: <https://www.cdc.gov/vitalsigns/pdf/2012-03-vitalsigns.pdf>.
- Dial, S; Delaney, JA; Barkun, AN; Suissa, S. (2005). *Use of gastric acid-suppressive agents and the risk of community-acquired C. difficile-associated disease*. JAMA; 29(4): 2989-2995.
- Gerding, DN; Johnson, S; Peterson, LR; Mulligan, ME; Silva, J. (1995). *C. difficile-associated diarrhea and colitis*. Infect Control Hosp. Epidemiol. 16: 459-477.
- Kelly, CP; LaMont, JT. (2008). *C. difficile-more difficult than ever*. N Engl J Med; 359: 1932-1940.
- Owens RC. (2007) *C. difficile-associated disease: changing epidemiology and implications for management*. Drugs; 67: 487-502.
- Poutanen, SM; Simor, AE. (2004) *Clostridium difficile-associated diarrhea in adults*. CMAJ; 171: 51-58.
- Spencer, D; Dorn. (2009). *Clostridium difficile Colitis in a Health Care Worker: Case Report and Review of the Literature*. Dig Dis Sci; 54:178-180. DOI:10.1007/s10620-008-0330-y.
- Surawicz, CM. (2007). Antibiotics and *C. difficile*: cause and cure. J Clin Gastroenterol; 41: 1-2.

Dispersão atmosférica de radionuclídeos resultantes de inceneração de resíduos sólidos municipais e riscos ambientais associados

Atmospheric dispersion of radionuclides from incineration of municipal solid wastes and environmental radiation risks

Carvalho, Fernando P.

Laboratório de Protecção e Segurança Radiológica

Instituto Superior Técnico / Campus Tecnológico e Nuclear, Universidade de Lisboa

ABSTRACT

Municipal waste incinerators burn large amounts of organic materials containing naturally occurring radionuclides. Furthermore, they may inadvertently incinerate radioactive sources unduly mixed with urban waste. Volatilization of radionuclides in high temperature furnaces is likely to expel radioactive emissions into the atmosphere. A preliminary evaluation of radiation risks in a hypothetical incinerating plant is made. This exercise allowed to identifying the magnitude of radiation risks and to set up recommendations to control such risk.

KEYWORDS: Incineration, radioactivity, radioactive sources, natural radionuclides, radium, lead, polonium

1. INTRODUÇÃO

A libertação de substâncias radioactivas para o ambiente e transferência para os seres humanos tem sido alvo da maior atenção para assegurar a protecção radiológica de trabalhadores e dos membros do público. Essa preocupação é o foco da recente Directiva da União Europeia 2013/59/EURATOM do Conselho que define o sistema de protecção radiológica a aplicar nos Estados membros da EU, incluindo os limites de dose de radiação. Um aspecto muito relevante da Directiva consiste na identificação de sectores de actividade, além dos sectores tradicionais de aplicações médicas das radiações e indústrias nucleares, onde podem ocorrer riscos de exposição a radiações ionizantes. Entre os sectores para os quais a Directiva chama a atenção contam-se instalações com fornos de altas temperaturas onde há a possibilidade de libertação e exposição à radioactividade e às radiações ionizantes (Carvalho, 2014). A presença de materiais radioactivos de origem antropogénica em resíduos industriais e resíduos sólidos urbanos (RSU) tem sido assinalada em vários países. Várias ocorrências foram relatadas, tais como a volatilização de iodo radioactivo (^{131}I) proveniente de instalações hospitalares na incineradora de RSU da cidade de Milão, Itália (Ronchin et al., 2011). Estes casos têm chamado a atenção para a necessidade de avaliar os riscos radiológicos das incineradoras de RSU, a fim de assegurar a protecção radiológica dos trabalhadores, do público e do ambiente (Carvalho et al., 2016). Este trabalho apresenta os resultados da aplicação de um modelo genérico de dispersão atmosférica de radionuclídeos (IAEA 2011) potencialmente emitidos por uma incineradora de resíduos sólidos urbanos.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Aplicou-se um modelo genérico desenvolvido pela Agência Internacional de Energia Atómica à distribuição atmosférica de radionuclídeos (IAEA 2011). Foram considerados diversos cenários de emissão a partir de uma instalação incineradora (hipotética) para a atmosfera. O modelo utilizado (CROM, Versão 8) tem em conta o transporte atmosférico sem diluição, a taxa de emissão para a atmosfera, o decaimento radioactivo do

radionuclídeo, a deposição seca e húmida no solo, e permite calcular as concentrações dos radionuclídeos no ar a várias distâncias do ponto de emissão (Figura 1). Neste trabalho preliminar, uma vez que não se trata de uma aplicação a uma instalação específica e com as características meteorológicas locais, admitiu-se que o vento sopra na direcção de transporte durante $\frac{1}{4}$ do tempo anual e com a velocidade de 2 m/s, e sem edificios nas redondezas da chaminé. Admitiu-se ainda que a fonte radioactiva misturada nos RSU é totalmente incinerada e os radionuclídeos volatilizados.

Vários cenários foram considerados (embora nem todos possam ser detalhados aqui por falta de espaço):

- A) Incineração de RSU com 80% matéria orgânica e composição em radionuclídeos conforme Tabela 1, admitindo a volatilização total dos radionuclídeos e emissão para a atmosfera de urânio (^{238}U), rádio (^{226}Ra), chumbo (^{210}Pb) e polónio (^{210}Po), sendo os três últimos considerados radionuclídeos críticos devido à maior radio toxicidade,
- B) Incineração de RSU conforme composição em A), mas assumindo factores de volatilização determinados experimentalmente a 900°C para U, Ra, Pb, Po,
- C) Incineração de uma fonte de cézio (^{137}Cs) misturada nos RSU com actividade de 100 mCi ($3,7 \times 10^9$ Bq) e com volatilização total do cézio,
- D) Incineração de uma fonte de iodo radioactivo (^{131}I) misturada com os RSU, com actividade de 100 mCi ($3,7 \times 10^9$ Bq) e com volatilização total do iodo radioactivo,
- E) Incineração de fonte de molibdénio 99-tecnécio 99m (Gerador de $^{99\text{m}}\text{Tc}$) de uso corrente em medicina nuclear, com volatilização total do molibdénio e tecnécio.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Concentração dos radionuclídeos no ar

Assumindo que a instalação de incineração recebe 2000 toneladas de RSU por dia contendo 80% de combustíveis (resíduos orgânicos), cerca de 550.000 toneladas de resíduos orgânicos podem ser incinerados por ano. Aplicando concentrações médias de radionuclídeos

determinadas em materiais orgânicos (Tabela 1), a radioactividade total anual nos resíduos incinerados será 5.50×10^8 Bq de ^{226}Ra , 1.98×10^9 Bq de ^{210}Pb e 4.62×10^9 Bq de ^{210}Po . Estes números anuais são impressionantes. A radioactividade real libertada para a atmosfera não é conhecida, embora seja provável que uma grande fracção seja retida com a escória e as cinzas volantes.

Devido à muito baixa volatilização do urânio, a concentração deste elemento na atmosfera e deposição no solo praticamente não serão aumentadas com a incineração de RSU. Contudo, no balanço anual as emissões para a atmosfera de ^{226}Ra , ^{210}Pb e ^{210}Po serão importantes. A qualquer momento, na zona de influência das emissões atmosféricas da incineradora a concentração destes radionuclidos no ar será mais elevada que a concentração natural (Figura 1; Tabela 2). O cenário de incineração de fontes artificiais adicionadas aos resíduos, como por exemplo fontes de ^{137}Cs , de ^{131}I e de $^{99\text{m}}\text{Mo-Tc}$, é um caso diferente, pois trata-se de fontes radioactivas que não fazem parte da composição normal dos RSU. Com a sua incineração a emissão de radioactividade pode ser significativa, mas dependerá em primeiro lugar da actividade da fonte radioactiva eliminada com os RSU.

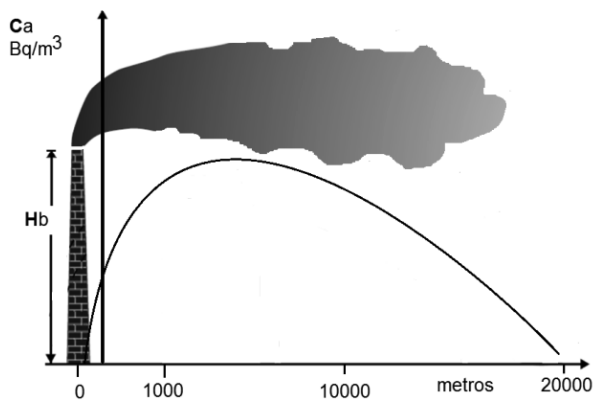


Figura 1. Modelo de transporte atmosférico e curva de concentração no ar (Ca) dos radionuclidos emitidos pela chaminé (Hb) com altura de 50 m.

3.2. Deposição dos radionuclidos no solo

A deposição no solo estimada será máxima a cerca de 1000 m de distância do ponto de emissão. Os radionuclidos de período curto como o $^{99\text{m}}\text{Tc}$ ($T_{1/2}=6$ horas) decairão rapidamente, enquanto os radionuclidos de período longo como o ^{137}Cs ($T_{1/2}=30$ anos), poderão formar um depósito radioactivo persistente e contribuindo com uma radiação externa significativa a acrescentar à dose efectiva por inalação (Tabela 2).

3.3. Dose por inalação para humano adulto

O radionuclido ^{131}I previsivelmente dará o maior contributo para a dose de radiação recebida por inalação. A volatilização de uma fonte de ^{131}I de 100 mCi pode originar uma dose efectiva por inalação de 1 mSv num dia (Tabela 2). Radionuclidos de período longo podem contaminar solos e entrar na cadeia alimentar originando também doses por ingestão com os alimentos ingeridos.

Tabela 1. Concentração de radionuclidos em actividade (Bq/kg peso seco) assumida nos resíduos sólidos urbanos com base em muitas análises de materiais ambientais (LPSR/IST 2014).

Radionuclido	^{226}Ra	^{210}Pb	^{210}Po
Concentração média	1,0	3,6	8,4
Gama de valores	0,1 - 2,1	0,7 - 9,9	0,7 - 26

Tabela 2. Emissão de radionuclidos para a atmosfera e concentração no ar de superfície, dose de radiação por inalação, e deposição no solo. A emissão de radionuclidos das fontes artificiais adicionadas aos RSU é considerada como instantânea.

Radio-nuclido	Emissão	Conc. no ar (Bq/m ³)	Dose inalação (Sv/dia)	Deposição no solo (Bq m ⁻² a ⁻¹)
^{226}Ra	$5,50 \times 10^8$ Bq/ano	$3,0 \times 10^{-5}$	$2,40 \times 10^{-10}$	10
^{210}Pb	$1,98 \times 10^9$ Bq/ano	$1,0 \times 10^{-4}$	$1,98 \times 10^{-9}$	39
^{210}Po	$4,62 \times 10^9$ Bq/ano	$2,5 \times 10^{-4}$	$3,35 \times 10^{-9}$	90
^{137}Cs	$3,7 \times 10^9$ Bq/s (100 mCi)	$6,35 \times 10^3$	$6,42 \times 10^{-4}$	2.31×10^9
^{131}I	$3,7 \times 10^9$ Bq/s (100 mCi)	$6,35 \times 10^3$	$1,03 \times 10^{-3}$	2.31×10^9
$^{99\text{m}}\text{Mo-}^{99\text{m}}\text{Tc}$	$3,7 \times 10^9$ Bq/s (100 mCi)	$6,35 \times 10^3$	$1,67 \times 10^{-6}$	2.31×10^9

4. CONCLUSÕES

A emissão instantânea (Bq/s) dos radionuclidos de origem natural e que fazem parte da composição dos RSU é comparativamente baixa mas contínua ao longo do ano, e a exposição será prolongada podendo contribuir para uma dose de radiação por inalação sobre períodos longos. Ainda assim esta dose, previsivelmente, será baixa. Para os radionuclidos de origem natural, a maior deposição atmosférica poderá ocorrer num raio de 1000 a 5000 metros a sotavento da chaminé emissora e será mínima para além de 10 km de distância. A deposição destes radionuclidos no solo pode elevar as concentrações na camada superficial do solo e incrementar a dose externa, mas não é de esperar que seja muito significativa.

A incineração de fontes artificiais, inadequadamente eliminadas para os RSU, como fontes de ^{137}Cs , ^{131}I e $^{99\text{m}}\text{Tc}$ podem originar a emissão episódica destes radionuclidos para a atmosfera. A volatilização de uma fonte de ^{137}Cs com 100 mCi de actividade pode ocasionar concentrações de ^{137}Cs no ar de cerca de 6350 Bq/m³. A inalação durante 24 horas de ^{137}Cs com esta concentração no ar conduzirá a uma dose de 0,6 mSv e que será ainda mais elevada, de 1 mSv por dia, no caso de uma fonte de ^{131}I . Uma ocorrência deste tipo pode originar exposições do público excedendo o limite de dose fixado pela Directiva Europeia (1 mSv/ano).

A prevenção destas emissões de radioactividade para a atmosfera pode ser feita com detectores de radiação na admissão dos RSU nas instalações de incineração e que por isso se recomenda.

5. REFERÊNCIAS

- Carvalho, F.P. (2014) A nova Directiva europeia sobre protecção contra as radiações ionizantes. TecnoHospital nº 66: 28-31.
- Carvalho F. P., Oliveira J. M., Malta M. (2016). Incineração dos Resíduos Sólidos Urbanos e Risco de Exposição a Substâncias Radioactivas. In: Proc. Book of Int. Symp. on Occupational Safety and Hygiene, pp 37-39. P. Arezes et al. (Ed), SPOSHO 2016.
- IAEA (2001). Generic models for use in assessing the impact of discharges of radioactive substances to the environment. S. R.S. N° 19. International Atomic Energy, Vienna.
- Ronchin G.P., Campi F., Porta A.. (2011). Incineration of urban solid waste containing radioactive sources. Radiation Measurement 46: 133-140.
- LPSR/IST 2014. Relatório da Monitorização Radiológica Ambiental 2014.
(http://www.itn.pt/docum/pt_bib_reltec.htm).

Exposição radiológica ambiental e interior junto a antigas áreas mineiras de uranio

Environmental and indoor exposure to radiation near past uranium mine sites

Carvalho, Fernando P.; Oliveira, João M.; Malta, Margarida

Laboratório de Protecção e Segurança Radiológica (LPSR)

Instituto Superior Técnico/ Universidade de Lisboa

ABSTRACT

The uranium mining legacy in Portugal poses risk of environmental radioactive contamination and radiation exposure of people. Ambient radiation dose measurements were performed at several mine sites and at certain spots values exceeded the radiation dose limit for members of the public. Environmental remediation to abate radiation doses is therefore needed. Radon measurements in outdoors surface air were in general low. In some houses near old mines, radon concentrations indoors were above recommended limits. Although in some cases this might result from natural processes in other cases could be due to re-use of materials from mine waste heaps. Corrective action is recommended and follow up monitoring is planned.

KEYWORDS: uranium mines, radon, external radiation, environmental remediation

1. INTRODUÇÃO

Vários locais de explorações de uranio que decorreram em Portugal durante o século XX, e instalações de tratamento do minério de uranio e rádio, foram avaliados para a contaminação radioactiva ambiental. Concluiu-se que se tratava de locais contaminados representando um risco de contaminação radioactiva ambiental e de exposição de pessoas a radiações ionizantes (Carvalho, 2003; Marinho Falcão et al., 2005, 2007). Alguns destes sítios foram já objecto de trabalhos de remediação ambiental e remoção de escombros contaminados tendo sido confinadas ou removidas as fontes de contaminação (EDM, 2011). O trabalho de monitorização radiológica ambiental do Laboratório de Protecção e Segurança Radiológica (LPSR) dá conta do estado de várias zonas de antigas minas e de tratamento de minério, e os resultados são publicados anualmente (Carvalho, 2011, 2014)

Decorre do tratado EURATOM que esta monitorização é obrigatória. A recente Directiva Europeia 2013/59/EURATOM do Conselho, estabelece limites de dose de radiação ocupacional e ambiental, e coloca obrigações nos Estados Membros no tocante a situações herdadas de locais contaminados e exposição de trabalhadores e membros do público a radiações ionizantes resultantes de actividades passadas. Destas obrigações legais decorre o programa anual de monitorização radiológica das antigas zonas mineiras de uranio.

Este trabalho dá conta dos resultados da monitorização das doses de radiação e do risco radiológico ambiental e do radão no interior de construções nalgumas das antigas áreas mineiras de uranio.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A monitorização efectuada no ano de 2015 abrangeu apenas alguns dos locais das 60 antigas concessões mineiras para a exploração de rádio e de urânio, cuja monitorização e estudo têm sido efectuadas de forma sistemática (Carvalho et al., 2009 a, b, c, 2014 a, b).

Nas zonas de antigas minas de urânio monitorizadas procedeu-se à medição da dose de radiação ambiente (dose de radiação externa) com um monitor portátil

Thermo Scientific FH-40, devidamente calibrado no laboratório de metrologia das radiações ionizantes do LPSR/IST. Como seria de esperar, as doses de radiação ambiente medidas 1 m acima do solo são sobretudo determinadas pela presença de radionuclídeos emissores de radiação gama presentes nas camadas superficiais do solo ou das escombrelas das antigas minas (Carvalho et al., 2009 a,b,c)

A determinação em contínuo da concentração de radão (^{222}Rn) no ar foi efectuada com analisadores-registadores baseados em detectores de barreira de silício (SARAD, GmbH). Estes detectores foram colocados a cerca de 1,5 m acima do solo, sob alpendres no exterior e sobre móveis no interior de casas nas povoações da Cunha-Baixa e Reboleiro, onde existem escombrelas de antigas minas de uranio.

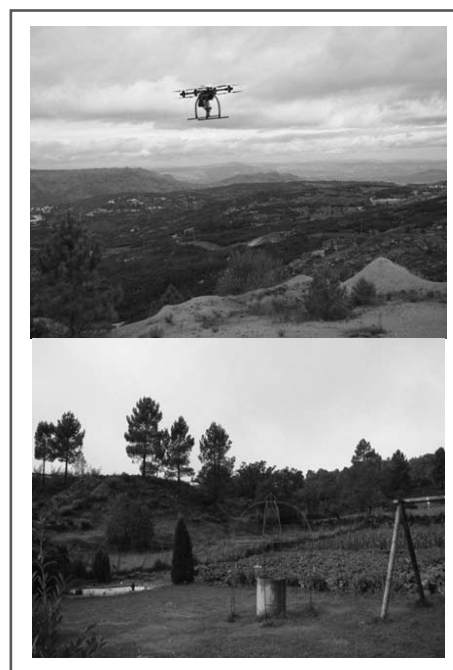


Figura 1. Sup.: Monitorização da zona da Mina do Forte Velho com um "drone" equipado com detector de radiação gama. Vista do sítio da mina para oeste, com a escombrela em primeiro plano. Inf.: Hortas das casas no centro da povoação do Reboleiro; ao fundo, a escombrela da antiga Mina do Reboleiro.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Doses de radiação ambiente

A dose de radiação ambiente foi medida nos sítios mineiros visitados, em particular nas zonas de casario das aldeias próximas dos locais mineiros ao longo de linhas de água, nas hortas. Os débitos de dose mais elevados foram medidos sobre escombrelas de resíduos do tratamento químico do urânio, como por exemplo, na escombrela de rejeitados na Mina da Quinta do Bispo (Concelho de Mangualde), com máximo de 9,7 $\mu\text{Sv/h}$ (geralmente 2-5 $\mu\text{Sv/h}$), na escombrela da Mina do Forte Velho (junto da cidade da Guarda) com um máximo de 10 $\mu\text{Sv/h}$ (geralmente 6 a 8 $\mu\text{Sv/h}$), e da escombrela da antiga Companhia Portuguesa de Rádio (CPR) no Reboleiro, com o máximo de 4,05 $\mu\text{Sv/h}$ (geralmente o débito de dose variou de 0,25 a 2 $\mu\text{Sv/h}$ ao redor da escombrela). Estas escombrelas estão bem assinaladas com avisos de «Esgombros contaminados» e são, geralmente, vedadas para não permitir o acesso de pessoas. Apesar disso não há verdadeiramente barreiras físicas que impeçam o acesso.

As escombrelas de menores dimensões, e com resíduos contendo menos radioactividade, emitem radiações ionizantes com débitos de dose mais baixos. Por exemplo, as escombrelas da Mina de Mortórios (Concelho de Marialva) apresentam débito de dose máxima de 1 $\mu\text{Sv/h}$, sendo geralmente de 0,3-0,5 $\mu\text{Sv/h}$; as escombrelas da Mina da Ribeira do Boco (Concelho de Gouveia) têm débito de dose máxima de 1,5 $\mu\text{Sv/h}$, mas geralmente de 0,25 a 1,24 $\mu\text{Sv/h}$, e a zona de Valinhos (Concelho de Nelas) tem dose ambiente de 0,22 $\mu\text{Sv/h}$ e que é praticamente a dose do fundo radioactivo natural na região, i.e. 0,15-0,20 $\mu\text{Sv/h}$. As margens da Ribeira da Pantanha a jusante da Urgeiriça apresentaram débitos de dose 0,18 a 0,25 e as margens do Rio Mondego monitorizadas em vários locais têm débitos de dose de cerca de 0,20 $\mu\text{Sv/h}$, valor este que pode ser considerado um valor médio da dose do fundo radioactivo natural na região.

Um habitante da região da Guarda, num local com dose ambiental natural de 0,20 $\mu\text{Sv/h}$ receberia 1,75 mSv/ano de dose de radiação externa (para 365 dias de exposição anual). Se, por hipótese, alguém se instalasse sobre a escombrela da Mina do Forte velho (Guarda) num local com dose de 6 $\mu\text{Sv/h}$ receberia uma dose anual para 2000 h de permanência (local de trabalho) de 12 mSv/ano. Mesmo sem ter em consideração outras vias de exposição (ingestão de alimentos, água, inalação de gases e poeiras) este membro do público excederia largamente a dose máxima permitida (1 mSv/ano, acima do fundo radioactivo natural). Idênticos cálculos podem ser feitos para outros locais de antigas minas com escombrelas de tratamento do minério de urânio.

Estes valores de taxa de dose de radiação ambiente, ou radiação externa, mostram a importância da identificação do passivo ambiental das antigas minas de urânio e da remediação ambiental destas áreas para assegurar a protecção radiológica dos elementos da população e prevenir a contaminação da cadeia alimentar por elementos radioactivos.

3.2. Radão no ar

Os valores de radão no ar foram determinados no exterior em povoações perto de antigas escombrelas e minas, e no interior de edifícios nas aldeias da Cunha Baixa e do Reboleiro. Em anos anteriores foram monitorizadas outras povoações.

No ar exterior as concentrações médias de radão foram sempre inferiores a 100 Bq/m³. Na sede da Junta de Freguesia da Cunha Baixa (Concelho de Mangualde), uma construção antiga em granito, a concentração média de radão no ar interior foi de 444±1% Bq/m³ no 1º andar, mas já no rés-do-chão, onde funciona uma escola pré-primária, a concentração média de radão foi de 664±1% Bq/m³, o que excede as normas de segurança recomendadas pela EU de 400 Bq/m³ (Directiva 2013/59/EURATOM). Os resultados aconselham a que se aumente a ventilação para reduzir a concentração de radão no ar interior e, eventualmente, adoptar medidas anti radão no edifício para reduzir a exposição dos ocupantes às radiações ionizantes. Deve notar-se que estas concentrações de radão não têm origem nos resíduos de minas de urânio e, em vez disso, são resultantes da ocorrência natural do urânio nos solos e rochas da zona (Carvalho, 2014).

Na povoação do Reboleiro (concelho de Trancoso), onde ainda há uma escombrela não recoberta, resultante da actividade da Companhia Portuguesa do Rádio (CPR) e onde existiram várias minas de urânio já encerradas, foram efectuadas determinações de radão em várias casas, incluindo habitações próximas da escombrela da mina de rádio e edifícios de uso público, tais como estabelecimentos comerciais.

Numa das habitações mais próximas da escombrela da CPR, os resultados da monitorização de radão indicaram uma concentração média de 1295 Bq/m³, embora noutras casas não muito distantes as concentrações tenham sido muito mais baixas. O edifício com valores mais elevados de radão apresentou uma concentração média de 12 820 Bq/m³, o que poderá dever-se à utilização de materiais recuperados da antiga mina de rádio/urânio na construção do edifício ou a uma anomalia radiométrica no terreno sob o edifício.

Verificou-se, em anos anteriores e noutras localidades, que as concentrações de radão podem variar muito entre locais próximos, sendo difícil estabelecer uma «baseline» comum para a região que sirva para distinguir o radão em concentrações ambientais naturais do radão aumentado em resultado da actividade extractiva do urânio.

Os resultados indicam que a população da aldeia do Reboleiro poderá estar exposta a doses de radiação relativamente elevadas no interior de alguns edifícios, sobretudo em casas que assentam em zonas com urânio, e nas construções em que tenham sido utilizados materiais eventualmente recolhidos nas escombrelas das minas. Estes resultados aconselham a realização de um estudo mais detalhado para aconselhamento das famílias da povoação sobre como reduzir a exposição ao radão.

4. CONCLUSÕES

Os resultados detalhados do programa de monitorização radiológica ambiental, nacional e das regiões das antigas minas de urânio, são publicados anualmente e

formalmente entregues aos organismos oficiais. Estes relatórios estão disponíveis ao público em www.itn.pt.

As concentrações de radão medidas no interior de casas na Cunha Baixa e no Reboleiro indicaram, sem surpresa, que o fundo radioactivo natural nesta região e em especial no tocante ao radão, pode ser elevado. Assim, numa construção antiga, o edifício da Junta de Freguesia da Cunha Baixa, afastado da antiga mina e das escombrelas e no qual não foram usados materiais reciclados da exploração de urânio, as concentrações de radão no interior excederam os valores máximos recomendados pela legislação actual (400 Bq/m^3). Estas medições de radão confirmam a necessidade de se dar uma atenção especial ao radão a nível nacional (Carvalho, 2008)

As concentrações de radão medidas na aldeia de Reboleiro (Concelho de Trancoso), uma aldeia com antigas minas de rádio e urânio e na qual não houve ainda remediação ambiental e recobrimento da escombrela, revelou que existem ali edifícios com concentrações muito elevadas de radão. A concentração de radão no ar de superfície no exterior perto das escombrelas (medido em anos anteriores), não é elevado pelo que o radão no interior das casas ou provém do solo sob as construções e poderá ser naturalmente elevado, ou provém do reaproveitamento e uso de antigos materiais mineiros (pedras e areias provenientes das escombrelas das antigas minas). Neste caso tratar-se-ia de alteração de exposição radiológica, aumentando a dose do fundo radioactivo natural. Esta situação necessita de mais investigação para apoiar a eventual adopção de medidas de mitigação do radão nesta localidade. Os habitantes foram informados do risco do radão, e os resultados comunicados aos vários organismos oficiais.

Esta contaminação ambiental e o risco de exposição de membros da população aos radionuclídeos provenientes de escombros e águas contaminadas requer o acompanhamento e verificação de que a exposição radiológica de membros do público é eficazmente reduzida até ficar abaixo da dose máxima admissível, i.e., 1 mSv/ano acima do fundo radioactivo natural.

5. REFERÊNCIAS

- Carvalho, F. P. (2003). O Urânio em Portugal: o fim da exploração mineira e a contaminação ambiental. *Indústria & Ambiente*, 30, 7-11.
- Carvalho, F. P. (2008). Radão: é realmente prejudicial? *Segurança*, 186, 3-6.
- Carvalho, F. P. (2011). Past uranium mining in Portugal: legacy, environmental remediation and radioactivity monitoring. *The Uranium Mining Remediation Exchange Group (UMREG). Selected Papers 1995–2007*. pp. 145-155. IAEA, Vienna.
- Carvalho, F. P. (2014). The National Radioactivity Monitoring Program for the Regions of Uranium Mines and Uranium Legacy Sites in Portugal. *Procedia Earth and Planetary Science*, 8, 33-37.
- Carvalho, F. P., Oliveira, J.M. (2009a). Performance of alpha spectrometry in the analysis of uranium isotopes in environmental and nuclear materials. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, 281, 591-596.
- Carvalho, F. P., Oliveira, J.M., Faria, I. (2009b). Alpha Emitting Radionuclides in Drainage from Quinta do Bispo and Cunha Baixa Uranium Mines (Portugal) and Associated Radiotoxicological Risk. *Bulletin*

Environmental Contamination and Toxicology, 83, 668-673.

- Carvalho, F. P., Oliveira, J.M., Malta, M. (2009c). Analyses of radionuclides in soil, water and agriculture products near the Urgeiriça uranium mine in Portugal. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, 281, 479-484.
- Carvalho FP, Oliveira JM, Malta M. Intake of Radionuclides with the Diet in Uranium Mining Areas (2014a). *Procedia Earth and Planetary Science* 8: 43–47.
- Carvalho FP, Oliveira JM, Malta M. (2014b). Radioactivity in Iberian Rivers with Uranium Mining Activities in their Catchment Areas. *Procedia Earth and Planetary Science* 8: 48–52.
- EDM (2011). *The Legacy of Abandoned Mines*. Empresa de Desenvolvimento Mineiro. Lisboa. 2011. (ISBN: 978-972-95226-2-8).
- Marinho Falcão J, Carvalho FP, Leite MM, Alarcão M, Cordeiro E, Ribeiro J. *MinUrar-Minas de Urânio e seus Resíduos. Efeitos na Saúde da População*. Relatório Científico I (Julho/2005) and II (Fevereiro/2007). Publ. INSA, INETI, ITN.
- (http://www.itn.pt/docum/pt_bib_reltec.htm).

Clima de segurança e acidentes de trabalho: estudo de caso em dois serviços de apoio hospitalares

Safety climate and occupational accidents: a case-study in two non-clinical hospital departments

Matoso, Tiago¹; Sacadura-Leite, Ema^{1,2}

¹ Occupational Health Department - “Centro Hospitalar Lisboa Norte”, Portugal

² CISP- National School of Public Health - “Universidade NOVA Lisboa”, Portugal

ABSTRACT

Several authors have stressed the importance of safety climate and its relation with occupational accidents. The aim of this study is to explore and compare safety climate in two non-clinical hospital departments and analyze correlations of safety climate and accident rates. The sample consisted in blue collar workers of those departments. In order to evaluate safety climate, a questionnaire was used; correlations between safety climate and accident rates were assessed through Pearson coefficient. The questionnaire results showed a median strength safety climate in both departments. Correlations between safety climate results and accident rates did not allow the confirmation of the hypothesis that a positive link exists between a strong safety climate and low accident rates. The results of this study can be used to develop future intervention strategies in order to improve workers safety.

KEYWORDS: safety climate; occupational accidents; hospital

1. INTRODUÇÃO

O clima de segurança corresponde às perceções dos trabalhadores sobre vários aspetos relacionados com a segurança na organização a que pertencem (Zohar, 2010). Resulta assim de processos psicológicos de interpretação do meio de trabalho.

Algumas revisões de meta-análise sugerem que o clima de segurança constitui um preditor do desempenho em termos de segurança, sendo esta observação transversal a vários setores e países (Christian *et al.*, 2009). Trabalhos como o de Silva (2008) apontam no sentido de que existe uma relação positiva entre um clima de segurança forte e menores taxas de sinistralidade laboral.

Este estudo incide sobre dois serviços de apoio hospitalares. Ao longo dos últimos anos, registaram-se vários acidentes de trabalho em ambos os serviços. Apesar de múltiplas medidas implementadas no sentido de melhorar as condições de trabalho dos profissionais, os acidentes continuam a ocorrer periodicamente, com consequências para os trabalhadores e organização.

Os objetivos deste trabalho consistiram em: 1) caracterizar e comparar os principais aspetos do clima de segurança nos dois serviços; 2) analisar as relações existentes entre a caracterização efetuada e os indicadores de sinistralidade. As hipóteses levantadas foram: 1) existem diferenças entre os dois serviços estudados em termos do clima de segurança; 2) existe uma relação positiva entre um clima de segurança forte e menores taxas de sinistralidade laboral.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo tem um desenho transversal do tipo descritivo no que respeita à análise dos resultados do questionário aplicado e possui uma componente retrospectiva relativamente aos indicadores de sinistralidade. A amostra em estudo coincidiu com a população alvo, sendo constituída pelos profissionais que desempenham funções operacionais em dois serviços de apoio do hospital (logística e manutenção), num total de 86 trabalhadores. A logística é constituída por quatro

setores; a manutenção é constituída por sete setores, os quais correspondem às diferentes oficinas.

Para avaliar o clima de segurança foi utilizada a parte respetiva do questionário ICOS (Inventário de Clima Organizacional e de Segurança) validado em 2008 (Silva, 2008). O questionário inclui cinco dimensões (algumas com sub-dimensões), com um total de 52 itens: segurança como valor organizacional, conteúdo do clima de segurança, práticas organizacionais de segurança, envolvimento pessoal com a segurança e valorização da segurança pelas chefias diretas. As respostas são dadas numa escala tipo *likert* de sete pontos, relativa a concordância, em que 7 corresponde ao valor mais positivo. Inclui também um conjunto de questões de caracterização sócio-demográfica.

O questionário foi aplicado a todos os profissionais com funções operacionais e aos seus supervisores, após a obtenção das respetivas autorizações.

Determinaram-se as taxas médias de incidência, frequência e gravidade nos últimos cinco anos, de acordo com as fórmulas de cálculo utilizadas pela Autoridade para as Condições de Trabalho, relativas aos onze setores dos dois serviços em estudo, com base nos registos de acidentes de trabalho do Serviço de Saúde Ocupacional do hospital. Foram excluídos os acidentes ocorridos no trajeto casa - trabalho.

A relação entre clima de segurança e nível de sinistralidade foi testada através da análise de associação entre as médias obtidas nas diferentes dimensões do questionário aplicado e as taxas de sinistralidade, através do coeficiente de correlação de Pearson. Foram identificadas tendências em termos de associações de acordo com os valores obtidos no referido coeficiente (Aguar, 2007): até 0,25: associação inexistente; de 0,25 a 0,50: ligeira; de 0,50 a 0,75: moderada; de 0,75 a 1: forte. Foi considerado existir associação estatisticamente significativa quando o valor *p* encontrado fosse inferior a 0,05.

3. RESULTADOS

Todos os profissionais pertencentes aos vários setores dos dois serviços estudados responderam ao questionário (total de 28 profissionais da logística e 58 da manutenção).

A análise dos resultados obtidos na avaliação do clima de segurança revelou que em ambos os serviços a grande maioria das dimensões se situaram ligeiramente acima do ponto médio da escala utilizada.

Em ambos os serviços os resultados mais elevados foram obtidos na dimensão da segurança como valor (5,21 na logística; 5,23 na manutenção) e na dimensão que avalia o grau de envolvimento dos trabalhadores na segurança (4,96 na logística; 5,30 na manutenção). Os valores mais baixos foram obtidos na dimensão da inovação em segurança na logística (4,04) e na dimensão da formação em segurança na manutenção (3,76).

No Quadro 1, são apresentadas as taxas médias de sinistralidade nos últimos cinco anos para cada setor dos dois serviços estudados.

Quadro 1. Taxas de sinistralidade por setor.

Serviço	Setor	Incidência	Frequência	Gravidade
Logística	1	66,7	34,7	0,0
	2	57,1	29,8	0,0
	3	116,7	60,8	347,2
	4	66,7	34,7	0,0
Manutenção	5	257,1	133,9	1339,3
	6	228,6	119,0	1889,9
	7	300,0	156,3	3177,1
	8	177,8	66,3	862,4
	9	100,0	40,2	1091,0
	10	66,7	34,7	590,3
	11	244,4	127,3	1446,8

O Quadro 2 apresenta as tendências em termos de associações entre as variáveis relacionadas com o clima e as taxas de sinistralidade.

Quadro 2. Correlações entre os resultados nas dimensões de clima de segurança e taxas de sinistralidade (coeficiente de Pearson).

	Incidência	Frequência	Gravidade	Associação
Segurança como valor	0,198	0,188	-0,014	Inexistente
Conteúdo do clima de segurança	0,436	0,362	0,292	Ligeira
Práticas organizacionais de segurança	-0,382	-0,376	-0,479	Ligeira
Envolvimento pessoal na segurança	0,536	0,482	0,406	Moderada / ligeira
Valorização da seg. pelas chefias directas	-0,08	-0,11	0,016	Inexistente

Não foram encontradas associações estatisticamente significativas entre nenhuma das variáveis estudadas, para o nível de significância estabelecido ($p < 0,05$). Os resultados encontrados sugerem uma associação ligeira entre os conteúdos do clima de segurança e as práticas organizacionais de segurança, e as taxas médias de incidência, frequência e gravidade nos últimos cinco anos. No entanto, esta associação parece ser de sentido contrário em cada dimensão. Os resultados sugerem ainda uma associação moderada entre envolvimento pessoal na segurança e a taxa de incidência de acidentes

de trabalho e uma associação ligeira com as taxas de frequência e gravidade. Apesar da ausência de significado estatístico, estas associações parecem indicar que um envolvimento mais forte com a segurança se associa a maiores taxas de sinistralidade.

4. DISCUSSÃO

Relativamente aos resultados do questionário de clima de segurança, verificou-se que em ambos os serviços estudados, a grande maioria das dimensões se situaram ligeiramente acima do ponto médio da escala utilizada (a única exceção foi a dimensão da formação em segurança na manutenção). Esta observação parece apontar no sentido da existência de climas de segurança não muito fortes em ambos os serviços. Poderá também revelar alguma tendência de defensividade nas respostas da parte dos trabalhadores.

Nos dois serviços parece existir uma perceção da segurança como valor, no sentido de que o Serviço reforça a importância da segurança de pessoas, equipamentos ou instalações de trabalho. Em ambos, a dimensão que avalia o grau de envolvimento dos trabalhadores na segurança foi das que revelou valores mais elevados, talvez por se centrar sobretudo numa perspectiva individual.

Os resultados da avaliação do clima de segurança não parecem confirmar a hipótese de que existem diferenças a nível do clima de segurança nos dois serviços estudados.

A análise de correlações entre os resultados obtidos nas diferentes dimensões do clima de segurança e as respetivas taxas de sinistralidade, não permitiu confirmar a hipótese levantada neste estudo e fundamentada em estudos como o de Silva, (2008) no sentido de que existe uma relação positiva entre um clima de segurança forte e menores taxas de sinistralidade laboral. De facto, os valores obtidos nas diferentes dimensões situaram-se, na sua generalidade, pouco acima do ponto médio da escala utilizada, pelo que não foi possível identificar um clima de segurança forte ou fraco em nenhum dos setores nos quais foi aplicado o questionário.

5. CONCLUSÕES

A avaliação do clima de segurança e sua comparação nos dois serviços revelou que praticamente todas as dimensões se situaram ligeiramente acima do ponto médio da escala utilizada (sugerindo a existência de climas de segurança não muito fortes) e apresentando características semelhantes.

A análise de correlações entre os resultados obtidos nas diferentes dimensões do clima de segurança e as taxas de sinistralidade, não permitiram confirmar a hipótese levantada no sentido da existência de uma relação positiva entre um clima de segurança forte e menores taxas de sinistralidade laboral. Os resultados semelhantes obtidos a nível do clima de segurança nos dois serviços não parecem relacionar-se com perfis de sinistralidade diferentes e muito menos permitem afirmar que seja um clima de segurança fraco que esteja na origem de mais acidentes de trabalho.

6. AGRADECIMENTOS

À Prof.^a Sílvia Silva, pela disponibilização do questionário ICOS.

7. REFERÊNCIAS

Aguiar, P. (2007). *Guia prático de estatística em investigação epidemiológica: SPSS*. Lisboa: Climepsi Editores.

Christian, M.; Bradley, J.; Wallace, C.; Burke, M. (2009). Workplace safety: a meta-analysis of the roles of person and situation factors. *Journal of Applied Psychology*, 4, 1103-1127.

Silva, S. (2008). *Culturas de segurança e prevenção de acidentes de trabalho numa abordagem psicossocial: valores organizacionais declarados e em uso*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Zohar, D. (2010). Thirty years of safety climate research: reflections and future directions. *Accident Analysis and Prevention*, 42:5, 1517-1522.

A Elaboração de Plano de Abandono em Instituições de Ensino

The Elaboration of Evacuation Plans in Educational Institutions

Prado, Luiz Mauricio Wendel

UNINTER – Centro Universitário, Curitiba, Brasil

ABSTRACT

Throughout history, there are, unfortunately, records of deaths in teaching institutions because it was not possible to warn or evacuate everybody there at once, especially due to the lack of procedures for this purpose. Based on existing plans and according to Brazilian legislation, a plan of evacuation, divided into phases, directed to schools and already simulated almost 50 times, was elaborated, whose main result is an identification of flaws that could cause even more problems if the situation were to happen. Although it is a plan in which all the school community should participate, it is hoped that it will never be actually used, just as a simulation.

KEYWORDS: Culture; Schools, Simulated, Children, PDCA

1. INTRODUÇÃO

Quando é acionado o alarme de incêndio em uma indústria, a grande maioria dos funcionários executa, sem perder tempo, os aprendizados absorvidos nos treinamentos de abandono de edificação: desligam as máquinas e se dirigem organizadamente aos pontos de encontro. Todos sabem o que devem fazer, pois são adultos e compreendem a natureza do risco. Mas o mesmo dificilmente pode ser aplicado em uma Instituição de Ensino – IE, pois a grande maioria do público é de crianças e adolescentes que estão em várias fases de seu crescimento, como a da dependência total ou do desafio. Além disso, a rotatividade da população flutuante (alunos - novos - e seus respectivos pais) é uma característica deste setor, tornando-se uma dificuldade a mais na questão envolvendo treinamentos. Portanto, enganam-se os profissionais oriundos de outras áreas achando que os mesmos princípios a serem utilizados em indústrias e similares podem ser aplicados indiferentemente às IEs.

Incêndios em escolas como ocorridos em Tuvalu (2000), Quênia (2001), Rússia (2003), Índia (2004), México (2009), entre outros, talvez pudessem ter sido evitados ou minimizados se houvesse um plano de abandono eficiente e treinado constantemente. A fim de preservar a integridade dos alunos, é necessária elaboração de planos de abandono focados à realidade de uma IE.

Tão importante quanto à elaboração dos planos e as suas simulações, é de manter frequência, a rotina dos simulados, pois segundo Artwohl e Loren W. Christensen, no livro “*Deadly Force Encounters*”, in “Impensável” (2008) de Amanda Ripley, “Quanto mais preparado você for, mais vai se sentir sob controle e menos medo vai ter.”

Este artigo visa orientar instituições, profissionais ou interessados, na elaboração de um plano de abandono de edificação, em IEs.

2. METODOLOGIA

A elaboração da capacitação do plano de abandono foi baseada em pesquisas realizadas em outros planos já existentes sendo adaptados à realidade das IE. Para auxiliar nesta adaptação, foram pesquisadas via internet, as ações nas escolas portuguesas e, presencialmente nas capacitações das escolas chilenas (*Plan de Seguridad Escolar – DEYSE*). Com estas informações, além das

obtidas nas legislações das corporações de bombeiros e literaturas afins, foi elaborada a capacitação teórico-prática de procedimentos a serem tomados em caso da necessidade de abandono de área, envolvendo toda a comunidade escolar, como docentes, funcionários, alunos e terceirizados. Também a participação de profissionais da área de educação foi imprescindível para conclusão do plano básico.

Por último a necessidade de conhecer *in loco* a IE a ser aplicada, observando pontos críticos e a realização de análises preliminares de riscos. Praticamente a elaboração deste plano, como outros similares, segue a metodologia PDCA (Plan – Do – Check – Act).

3. RESULTADOS

A realização dos simulados, seguindo esta metodologia, chega a aproximadamente cinquenta exercícios em quatro anos e em diferentes escolas de cinco estados brasileiros, não sendo possível concretizar resultados estatísticos confiáveis, devido as diferentes localidades e acesso às documentações da fase quatro, mas muitos dos resultados encontrados são visíveis, principalmente na realização dos primeiros simulados. Alguns se destacam como: falha de funcionamento do alarme no momento do exercício; Alarme sonoro não audível em todos os locais da escola; número do telefone do Corpo de Bombeiros bloqueado (problema de Sistema de telefonia da IE); resistência de alguns funcionários na participação do exercício; afunilamentos nas saídas; painéis elétricos inacessíveis pela própria manutenção; dificuldades na retirada de Pessoas com Deficiência – PcDs, etc. Outra constatação, é que quanto mais informadas e treinadas as pessoas sobre as suas responsabilidades e procedimentos, menos falhas são verificadas, o que torna as capacitações, reciclagens e exercícios, fundamentais para o sucesso da retirada das pessoas de uma edificação, se necessária.

Também é visível o amadurecimento das pessoas, inclusive dos alunos, à medida que se repetem os exercícios. Elas começam a agir naturalmente, sem alardes, até mesmo quando acidentalmente o alarme é acionado, como verificado certa vez.

4. DISCUSSÃO

Segundo Camillo Jr. (2007), “uma das maiores preocupações durante uma situação de emergência é a

retirada das pessoas, o mais rápido possível (...).” No caso específico de IEs, o tipo de plano a ser adotado é o Orientado, que “(...) é aquele em que a brigada é treinada para se colocar em locais predeterminados (...) orientando o caminho a ser seguido (...)” O plano desenvolvido é fundamentado em cinco fases distintas:

Inicia-se com a fase 0 (zero), que é a adequação do ambiente às normas vigentes, como sinalização, iluminação e alarmes; saídas de emergência; equipamentos de combate a incêndio; escadas; entre outros. Também nesta fase, deve ser elaborado um manual de procedimentos da IE detalhando todo o plano, principalmente as responsabilidades. Esta fase pode ser realizada paralelamente as demais, mas deve estar concluída no menor prazo possível e sempre de acordo com os projetos aprovados pelo respectivo Corpo de Bombeiros.

A fase seguinte é a de número 1, que consiste na capacitação das pessoas que trabalham na instituição, como funcionários (corpo docente e técnicos administrativos), terceirizados permanentes entre outros. Nela, é utilizada uma linguagem mais aberta com descrição e definição das responsabilidades, como por exemplo: o diretor da escola que é o responsável pela ordem de abandono; os professores de manterem-se com seus alunos; os profissionais de manutenção que devem desligar a energia geral, etc. É importante salientar que todos devem participar, pois segundo Bley (2014, p. 32) “(...) o caráter participativo e cessionário de poder que uma cultura de prevenção deve assumir, defendendo que segurança é responsabilidade de todos”.

Na fase 2 ocorre a capacitação voltada aos alunos a partir de 8, 9 anos de idade, onde o foco é na responsabilidade do próprio aluno e o seu papel no plano de abandono. Exemplo seria a execução das orientações dos funcionários durante a realização do plano, além da determinação de um aluno (normalmente o mais próximo à porta), para auxiliar o professor na formação de uma fila no corredor para a saída ordenada, seguindo a orientação dos responsáveis. A duração desta capacitação é em torno de 45 minutos, pois se estender mais o aluno perderá o foco, se distraíndo com outras fontes. A capacitação dos alunos menores desta faixa etária é realizada pelos próprios professores, devido às técnicas pedagógicas próprias de repassarem assuntos mais complexos a seus alunos, cuja absorção das ideias é diferente da dos mais velhos.

A fase 3 é a realização do simulado, quando há a divulgação do evento junto aos órgãos competentes, principalmente ao Corpo de Bombeiros, tanto alguns dias antes como também com a antecedência de alguns minutos. A própria comunidade da circunvizinhança também deve ser informada, através da colocação de faixa visível comunicando sobre a realização nos próximos dias do evento de simulado de plano de abandono, evitando assim alardes desnecessários (da vizinhança) durante os simulados, pensando que se trata de evento real. Nos primeiros simulados, a comunidade escolar fica sabendo apenas da previsão de data do exercício (semana de X, do dia Z a Y).

Realizado o simulado, inicia-se a fase 4, que é a análise dos resultados através de um minucioso relatório, apontando as falhas detectadas e a elaboração de um

plano de ação para eliminar ou minimizar as falhas encontradas. Nele também deve constar a previsão da realização do próximo exercício. Este relatório deve ser assinado pelos responsáveis pelo exercício, e inclusive, pela alta direção da instituição de ensino.

Ao se pensar na elaboração de um plano para as IEs, deve-se pensar em seus riscos particularidades, como por exemplo: a existência de laboratórios de química e de biologia; cantinas e refeitórios; piscinas; quadras esportivas; dormitórios; escadas estreitas e antigas; educação infantil (até 4, 5 anos de idade); auditórios, etc. A elaboração de qualquer plano deve ser feita em conjunto com o maior número possível de setores, identificando os respectivos riscos e auxiliando nas soluções de dificuldades de planejamento.

5. CONCLUSÕES

Apesar da existência de algumas legislações estaduais e federal (Portaria 221 de 10/05/11 da Lei 6.514 de 22/12/77) através da Norma Regulamentadora 23 - Proteção Contra Incêndios que determinam, no mínimo, informações sobre evacuação dos locais de trabalho, muitas empresas, assim como IEs, ainda resistem ou “não conhecem” a necessidade de possuírem planos de abandono, acreditando que “se até hoje nunca ocorreu nada, por que haveria de acontecer agora?”.

Certamente há uma grande necessidade de introduzir nas empresas o conceito da cultura de segurança (ainda muito confundida com a patrimonial) e apesar de não ser a melhor “porta de entrada” a realização do plano como marketing poderá ajudar neste caminho de mudança cultural. Nas empresas onde a segurança do trabalho (leia-se: prevenção de acidentes) já está amadurecida, sendo considerada como um valor da empresa (e não obrigação), a inclusão dos simulados já se enquadra como uma das Regras de Ouro da organização. Com um plano bem elaborado e treinado frequentemente, a possibilidade de ocorrer uma tragédia envolvendo alunos pode ser minimizada, principalmente onde a prevenção é falha ou inexistente.

Este é um plano que todos esperam que nunca venha a ser utilizado verdadeiramente, somente em simulados, mas, é preferível possuir um e nunca precisar do quê um dia precisar e não ter nenhum.

6. REFERÊNCIAS

- Bley, J. (2014). *Comportamento Seguro*. Belo Horizonte: Artesã Editora
- Camillo Jr., A.B. (2007). *Manual de Prevenção e Combate a Incêndios*. São Paulo: Editora SENAC
- Manual - Plan de Seguridad Escolar – DEYSE* (1998). Santiago: Asociación Chilena de Seguridad
- Ripley, A. (2008). *Impensável – Como e por que as pessoas sobrevivem a desastres*. São Paulo: Globo
- Segurança e Medicina do Trabalho*. Lei Nº 6.514 de 22/12/77. 77. Ed. (2016). São Paulo: Atlas

A Qualidade de Vida no Trabalho em Frigoríficos na Região de Balsa Nova - Brasil

Work Life Quality at Cold Stores in the Balsa Nova (Brazil) region

Aristeu, Cássia¹; Peres, Elivânia¹; Aristeu, Gabriel¹; Ribeiro, Maria E.; ¹; Prado, Luiz Mauricio W.²; Tsukamoto; Aparecido C. H.¹

¹ SENAI – PR, Campo Largo, Brasil

² UNINTER – Centro Universitário, Curitiba, Brasil

ABSTRACT

The refrigeration sector can be considered a great villain when it comes to the occurrence of occupational accidents and diseases, this is due to several irregularities in the environmental conditions, among which we can mention: cutting machines and equipment without the necessary protections, Accelerated and exhaustive work pace, pressure from employers and the like. Considering these circumstances, the present study aims to gather information about the working conditions within the sector and for this, two field surveys were carried out in divergent companies, proving the precariousness of the refrigeration industries. From these issues there is a need to seek alternatives for a significant increase in the Quality of Work Life of the people involved in this field.

KEYWORDS: Culture, Ergonomics, Machinery, Regulatory Standards, Safety

1. INTRODUÇÃO

Atualmente o Brasil é referência na exportação de carnes, principalmente as bovinas e de aves. Porém, apesar desse “rótulo”, em algumas empresas os trabalhadores são submetidos a condições desumanas de trabalho, como demonstrado no testemunho a seguir: “Não para, não pode olhar para o lado. Não dá para ir ao banheiro. Foi mais que duas vezes no banheiro, já vai para o escritório. Passou de cinco minutos, vai para o escritório. Em cinco minutos dava só para subir as escadarias até o vestiário das mulheres” (Francisca Apud, SAKAMOTO, Leonardo. 2013). Apesar dos amparos existentes nas Normas Regulamentadoras – NRs e nas demais legislações envolvidas no âmbito que frisam a importância de cuidados dentro dos frigoríficos, ainda é necessário fazer com que as empresas cumpram o que está escrito, pensando não só nas multas relacionadas ao seu não cumprimento, mas também no bem estar do trabalhador.

Para prezar pela qualidade de vida do trabalhador desta área, há vários aspectos que devem ser levados em consideração como a ergonomia; estresse pela pressão exercida sobre o funcionário e das temperaturas, que na linha de produção variam de 12°C à 16°C além das câmaras frias, com aproximadamente 0°C. Há também as máquinas e objetos cortantes como fator de risco.

Este trabalho tem como objetivo a observação das condições de Qualidade de Vida no Trabalho – QVT focada na segurança do trabalho.

2. METODOLOGIA

Por se tratar de um ramo conhecido pela penosidade do trabalho, houve uma grande dificuldade na realização de visitas às instalações, tendo a autorização de apenas duas, com a condição de não serem identificadas publicamente. As visitas ocorreram no segundo semestre de 2016, no município de Balsa Nova, no estado do Paraná. Respeitando a determinação de ambas as empresas, neste artigo elas foram nomeadas como X e Y. A empresa X tem apenas 14 funcionários, sendo considerada de pequeno porte, enquanto que a Y possui 125 trabalhadores e é considerada de médio porte.

Como forma de igualar as percepções durante as visitas, foi elaborado um check-list baseado na NR-36 – Segurança e Saúde no Trabalho em Empresas de Abate e Processamento de Carnes e Derivados, avaliando as condições a que os trabalhadores estavam expostos no ambiente de trabalho. Um dos aspectos que mereceu uma maior atenção foi a ergonomia, com observações mais críticas e prolongadas, sendo um fator preocupante nos frigoríficos devido a incidência de doenças ocupacionais, influenciando a QVT. Foram realizadas dez entrevistas (71% dos funcionários da X e 8% da Y), com os trabalhadores escolhidos aleatoriamente (independente do setor) de cada empresa, a partir de um questionário padrão abordando questões interligadas ao seu histórico, ao estresse gerado pela pressão pelos empregadores e como é o comportamento da empresa em relação à Saúde e Segurança do Trabalho – SST, além de bibliografias sobre o assunto.

3. RESULTADOS

Com a realização das visitas e conseqüentemente das entrevistas, resultaram em alguns fatos, como a de que na empresa Y, metade dos trabalhadores entrevistados relataram que são pressionados ao cumprimento de metas. Mais do que os 40% da empresa X. Outro fato marcante, é que os empregados da empresa X não utilizam roupas especiais (Equipamentos de Proteção Individual – EPI) para acessarem as câmaras frias e nem os 20 minutos de descanso para 1h40m de trabalho contínuo, como determina a NR-36 que trata deste tipo de atividade econômica. Ainda sobre a empresa X, em uma das máquinas, há o sistema de parada de emergência sem o enclausuramento do ruído e laminas, com o agravante de que foram improvisados “apoios” para facilitar a colocação das carnes nas máquinas, “enganando o sistema”, situação oposta à empresa Y, onde os equipamentos atendem a NR-12 – Segurança do Trabalho em Máquinas e Equipamentos, porém, os funcionários “ignoravam” as proteções porque, segundo eles, a produção aconteceria de forma mais rápida sem a proteção ativa. Um resultado interessante é a comparação do tempo de casa dos funcionários, que na empresa X era

de 5,9 anos e na Y de 7,8 anos, com a incidência de acidentes de trabalho que é bem menor na empresa X, onde 10% dos trabalhadores já sofreram acidentes, e na Y, que chega à 30%.

Também houve a informação de que na empresa X, não havia sinalização e nem informações suficientes sobre a amônia utilizado em alguns equipamentos, e nem dos procedimentos a serem tomados devido algum acidente. No aspecto ergonômico, foi possível observar a rotatividade de trabalhadores nas atividades, variando de atividade de tempo em tempo, dependendo da tarefa. Apesar disto, há deficiências com relação a atividades acima do ombro, principalmente nas atividades de desossa. No aspecto ergonômico, Corrêa (2015) cita Kroemer e Grandjean (2005), que elevar os ombros por longos períodos é considerado um trabalho estático significativo. Também foi possível constatar que na empresa X, não há tempo de descanso intercalado com as atividades, ao contrário da empresa Y

Outro dado, foi sobre a percepção dos trabalhadores sobre a cultura de segurança em sua empresa, encontrando 40% como boa e ótima na empresa X, e apenas 30% na Y.

4. DISCUSSÃO

Apesar de não haver um consenso sobre o conceito de QVT, segundo Barbosa Filho (2010, p. 210), “(...) é um fenômeno social e, como tal, sua análise deve ser centrada no contexto histórico, espacial e econômico no qual está inserido.”, sendo interligado com a SST, pois para que um ambiente empresarial ofereça uma real qualidade de vida aos seus colaboradores, é necessária que seja adotada uma cultura eficiente, tendo como ponto principal a prevenção de acidentes.

Para “auxiliar” a efetivação da relação da SST nos frigoríficos com a QVT, há a NR-36, que no seu primeiro item cita “(...) garantir permanentemente a segurança, a saúde e a qualidade de vida no trabalho (...)” (Segurança e Medicina do Trabalho, 2016). Esta legislação envolve tópicos como mobiliário e postos de trabalho; vestimentas; análise ergonômica do trabalho; EPIs, etc.

A questão ergonômica neste tipo de atividade é bem delicada, pois devido às baixas temperaturas, os trabalhadores podem possuir estresse térmico ou ergonômico, sendo comum encontrar vítimas dos Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho – DORT. Deve haver uma alternância do trabalho para que este não se torne tão cansativo, além de prezar por um mobiliário adequado às características do trabalhador e da adoção de meios que reduzam o esforço para manusear produtos, utilizando o mínimo de força muscular possível, ou seja, não deve haver movimentos bruscos dos membros superiores, inclusive, minimizando as atividades que necessitem a utilização dos braços em posição constante acima dos ombros.

Ainda existem as máquinas e equipamentos envolvidos com o processamento de carnes e derivados, que devem atentar à NR-12, que determina requisitos mínimos para a proteção dos trabalhadores. Dentro dos setores de produção de ambas as empresas, foram encontradas diversas máquinas, dentre as quais: o moedor; a envelopadeira e a de detecção de impurezas. Como

determina a norma, as máquinas devem possuir no mínimo, acionamento de parada de emergência além de manuais em português. Polêmicas a parte, a norma está em vigor e deve ser cumprida.

Quando as medidas de proteção coletiva não forem capazes de proteger totalmente a saúde do trabalhador, deve-se partir para a utilização dos EPIs, a fim de minimizar os riscos expostos. Neste ramo de atividade, os principais seriam o: capuz; toucas; luvas; calçados e uniformes contra riscos de origem térmica; luvas de malha de aço; protetores auriculares; capacetes entre outros.

Portanto, para que tais aspectos não se tornem um empecilho nas indústrias do ramo, é necessário que haja uma política que vise à SST de maneira séria e respeitosa. Todavia, essa política poderia estar embasada em análises ergonômicas, revezamento de funcionários, apoio psicológico, treinamentos qualificados, aplicação de equipamentos adequados e assim por diante.

5. CONCLUSÕES

É possível observar que as empresas pesquisadas possuem uma cultura de SST falha na manutenção da qualidade de vida de seus trabalhadores, o que para muitos funcionários pode significar em “maiores liberdades” na maneira de trabalhar, subestimando os riscos a que possam estar expostos. Levando em consideração o estudo realizado na área de frigoríficos, nota-se que há deficiências que levam aos trabalhadores uma baixa QVT. Para tanto é necessário aderir uma conduta que preconize e siga os aspectos abrangidos nas legislações envolvidas. Também necessário é a ergonomia, pois as empresas necessitam incorporar práticas simples como a aplicação efetiva de tempo de descanso em ambas as corporações, pois esta adesão já poderia ser um instrumento de prevenção de doenças oriundas das atividades realizadas. A junção da falta de cuidados ergonômicos e as pressões diárias acabam por gerar o estresse nos funcionários, que pode acarretar em um comprometimento na sua saúde mental e no seu desenvolvimento laboral.

Portanto, são várias vertentes que se interligam à QVT, devendo todos serem inclusas nos hábitos diários realizados dentro das indústrias para que assim o ambiente se torne satisfatório, harmonioso, agradável e principalmente seguro para todas as partes da empresa, tanto aos empregadores, quanto aos trabalhadores.

6. REFERÊNCIAS

- Barbosa Filho, A.N. (2010). *Segurança do Trabalho & Gestão Ambiental*. São Paulo: Atlas
- Corrêa, V.M., Boletti, R.R. Ergonomia. Fundamentos e aplicações (2015). Porto Alegre: Bookman.
- Sakamoto, L. (2013). *Trabalho em frigorífico é atividade de risco no Brasil*. Disponível em: <<http://blogdosakamoto.blogosfera.uol.com.br/2012/02/01/trabalho-em-frigorifico-e-atividade-de-risco-no-brasil/>>
- Segurança e Medicina do Trabalho*. Lei Nº 6.514 de 22/12/77. 77. Ed. (2016). São Paulo: Atlas

O Perigo dos Agrotóxicos para o Trabalhador Rural em uma Empresa Familiar no Município de Campo Largo - Brasil

The Dangers of Pesticides to Rural Workers in a Family Business in Campo Largo (Brazil)

Gonçalves, Ana Paula P.¹; Tobias, Guilherme H.¹; Luchesi, Isabella¹; Remenhuk, Lucas¹; Zampier, Maria E.¹; Prado, Luiz Mauricio²; Tsukamoto; Aparecido C. H.¹

¹ SENAI – PR, Campo Largo, Brasil

² UNINTER – Centro Universitário, Curitiba, Brasil

ABSTRACT

This job will bring up questions about the work safety related to the use of agrochemicals in a familiar company, in the Campo Largo city, Paraná. For this, the theoretical knowledge was sought through bibliographic searches, besides the practices used by the worker. Through a visits and a questioning to a team of workers of the familiar company, was possible raise up the data that underpin this work. When analyzed al the collected data, it was realized that the necessary importance is not given to the use of individual protection equipment, as well as the supervision it is failed, if not null, by the authorities. It is needed, urgently, that an action plan be put into practice, for clarify and supervise the use of these equipment's. Under penalty of watching more and more problems relates of misuse of pesticides and consequently, problems of health, caused by the negligence both the workers and the authorities, responsible by the supervision and control.

KEYWORDS: Culture; Safety, Risks, Agriculture, Health

1. INTRODUÇÃO

Segundo Amato Neto (1985), no Brasil, o uso de agrotóxicos iniciou-se em 1960, havendo um incentivo geral para o seu uso, que eram concedidos aos agricultores juntamente com o financiamento bancário para a aquisição de sementes. A legislação que regulamenta o uso, a pesquisa, a produção, a comercialização, a importação e exportação, o controle e a fiscalização dos agrotóxicos no Brasil é a Lei N° 7.802 de 11/07/89. São considerados como agrotóxicos todos os produtos e processos químicos, físicos e biológicos, destinados no setor de produção, armazenamento e beneficiamento agrícola, bem como nas pastagens, florestas, cuja finalidade é preservar os da ação danosa dos seres vivos nocivos. Segundo Soares (2010), na década de 50 e 60 os agrotóxicos trouxeram benefícios em diversos países, pois combateram epidemias causadas por doenças tropicais como a erradicação da malária. Segundo Bull (1996), estima-se que até 1970, algo em torno de dois bilhões de casos de malária tenham sido prevenidos pela campanha da Organização Mundial da Saúde - OMS, salvando cerca de 15 milhões de vidas. Em contra partida, a partir de 1962 reconheceu os efeitos nocivos desses produtos. A obra "Primavera Silenciosa", de Rachel Carson (1962), trouxe à tona os efeitos adversos da utilização dos pesticidas e inseticidas químicos sintéticos, particularmente sobre o uso do diclorofeniltricloroetano – DDT. Bedor et al (2009) destaca que a falta de fiscalização necessária no controle de agrotóxicos e no acompanhamento técnico faz com que a confiança do agricultor no momento de tomar a decisão seja baseada exclusivamente na produtividade sem levar em consideração os fatores relativos ao meio-ambiente e à saúde.

O aumento na utilização de agrotóxicos, também acabou se transformando em imensos problemas ambientais, como o descarte das embalagens plásticas descartáveis que são destinados de maneira incorreta. Pelo fato desta

exagerada aplicação de produtos químicos nas lavouras do país, para alguns, é a principal responsável pela notoriedade que os químicos agrícolas vem ganhando recentemente. A utilização de agrotóxico deixa de ser um tema específico relacionado à produção agrícola, se tornando um problema de saúde e preservação ambiental.

2. METODOLOGIA

Para a elaboração deste trabalho, foram feitas pesquisas sobre agrotóxicos, e realizada uma visita numa propriedade rural localizada no distrito de Bateias, na cidade de Campo Largo no estado do Paraná. A propriedade cultiva batata, feijão, milho, soja e trigo e apesar de ser familiar, possui cinco funcionários. Na visita foi utilizado um check-list elaborado pelo grupo, como guia dos itens a serem observados e também, de registros fotográficos do ambiente de trabalho.

O check-list, focou nas questões ambientais e de Saúde e Segurança do Trabalho – SST, como por exemplo: sobre a proteção dos rios e solos; a utilização de Equipamentos de Proteção Individual – EPIs e de Proteção Coletiva – EPCs; o acompanhamento de profissionais habilitados; o armazenamento dos agrotóxicos; treinamentos; descarte das embalagens vazias; higienização dos uniformes, etc. Os registros fotográficos foram utilizados para ratificar as condições encontradas e possibilitar uma maior reflexão sobre as situações encontradas.

Por se tratar de uma empresa familiar, não houve oposição na realização da visita e de questionamentos junto aos trabalhadores, desde que não mencionados dados que identifiquem a propriedade rural.

3. RESULTADOS

Através das observações realizadas, foi possível constatar várias situações que desrespeitam a Norma Regulamentadora 31, a NR-31 - Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária Silvicultura,

Exploração Florestal e Aquicultura, que trata deste assunto, como por exemplo: as plantações e galpões ficam localizados próximos às moradias dos trabalhadores e suas famílias, que ficam expostos diretamente e por tempo indeterminado ao contato com os vários agrotóxicos, visto que os mesmos não possuem uma jornada fixa de trabalho. Os agrotóxicos mais utilizados são a abamectina de classe toxicológica I que pode causar toxicidade reprodutiva e o acefato de classe toxicológica III que aumenta as células carcinogênicas. Segundo o dono da lavoura: “A quantidade adequada de agrotóxicos não tem como eu dizer, pois eu uso de acordo com cada plantação”. Outra constatação foi a da não utilização de EPIs, pois apesar de os possuírem e estarem guardados de maneira inadequada, afirmavam que não seria necessário o seu uso. Segundo um dos trabalhadores: “Trabalho há 45 anos na lavoura e nunca tive nenhum problema por não usar os equipamentos de proteção”. Esse pensamento é nutrido pela cultura da empresa, dizendo que “Em cima do trator a aplicação é segura, e não nos atinge devido ao maquinário recentemente adquirido”.

Focando questões ambientais, foi possível constatar que os trabalhadores possuem conhecimento a respeito do descarte correto das embalagens fazendo-o corretamente, pois tem o maquinário adequado para fazer a tríplice lavagem (consiste em enxaguar três vezes a embalagem vazia, descartando o enxágue na lavoura) e após isso furavam as embalagens para evitar a reutilização.

O principal resultado desta pesquisa é a comprovação do fato de que apesar de toda a modernidade de maquinários presente, os trabalhadores rurais não pretendem mudar sua forma de realizar as atividades, devido à cultura adquirida com o passar do tempo.

4. DISCUSSÃO

Segundo reportagem “*Brasil lidera o ranking de consumo de agrotóxicos*” (2015), o Brasil é o maior consumidor mundial de agrotóxicos, com uma média equivalente a 5,2 kg de veneno por habitante. Nos EUA, este valor é de 1,8 kg por habitante.

De acordo com os dados coletados pela Campanha Permanente Contra os Agrotóxicos e Pela Vida (2011), os agrotóxicos podem causar diversos problemas de saúde em níveis graves. Há maior incidência de câncer em áreas com maior utilização de químicos agrícolas. Nos seres humanos há a contaminação quando o agrotóxico entra em contato com a pele ou é inalado. Na maioria dos casos é inalado por causa da ingestão de alimentos ou bebidas colocadas na embalagem e ainda à contaminação da água.

Os atores principais no contexto de agrotóxicos são os agricultores os quais devem se sensibilizar não só com o descarte correto das embalagens de agrotóxicos vazias ou vencidas como também, na utilização e manutenção dos EPIs (inclusive, cuidados com a lavagem dos uniformes pela família do agricultor) e EPCs. Com a finalidade de normatização das ações de segurança para os profissionais deste segmento econômico, foi promulgada em 2005 a Norma NR 31 que estabelece os parâmetros fundamentais para garantir a saúde e segurança do trabalhador que desenvolve suas atividades nas respectivas atividades.

Ainda tratando desta NR, é de obrigação do empregador, fornecer instruções e capacitações para aqueles que manipulam os agrotóxicos, além dos EPIs e vestimentas adequadas.

5. CONCLUSÕES

É possível constatar a questão do uso dos agrotóxicos no Brasil, apesar de estar regulamentado por lei, não tem o seu manejo realizado de modo correto, principalmente em empresas ou propriedades familiares, que por vezes não diferenciam o trabalho da sua vida pessoal e, principalmente, não levam em consideração a importância da segurança em suas atividades. Os trabalhadores entendem que não se faz necessária tal proteção e consideram perda de tempo com isso, sem perceber, entretanto, que as consequências a médio e longo prazo afetam diretamente a sua produtividade. Isso é reforçado ainda mais pela falta de fiscalização e políticas de educação dos trabalhadores.

Várias vezes a intoxicação pelos agrotóxicos é resultado de erros na manipulação do produto. Se as regras de segurança forem seguidas corretamente vários casos de intoxicação podem ser evitados.

A legislação trabalhista determina responsabilidades do empregador e empregado. O empregador deve prover um ambiente seguro, conscientizando o trabalhador sobre a necessidade de se proteger, mas a questão observada é a dificuldades da realização destes papéis quando a pessoa é tanto o empregador como o empregado. Ainda há muito a fazer no aspecto da cultura de segurança.

6. REFERÊNCIAS

- Amato Neto, J. (1985). *A indústria de máquinas agrícolas no Brasil - origens e evolução*. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php?script=ciarttext&pid=S003475901985000300005>>.
- BEDOR, C. N. G. et al. *Vulnerabilidades e situações de riscos relacionados ao uso de agrotóxicos na fruticultura irrigada*. São Paulo: Rev. bras. Epidemiol. vol. 12, n. 1, p. 39-49, 2009.
- Brasil lidera o ranking de consumo de agrotóxicos* (2015). Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/sociedade/saude/brasil-lidera-ranking-de-consumo-de-agrotoxicos-15811346>>.
- Bull D, Hathaway D. (1986). *Pragas e Venenos: Agrotóxicos No Brasil e no Terceiro Mundo*. Petrópolis: Vozes.
- Carson, R. (1962). *Primavera Silenciosa*, 1962. Disponível em: <https://biowit.files.wordpress.com/2010/11/primavera_silenciosa_-_rachel_carson_-_pt.pdf>.
- Contra os Agrotóxicos* (2011). Campanha Permanente Contra os Agrotóxicos e Pela Vida. Disponível em: <<http://www.contraosagrotoxicos.org/index.php/campanha>>.
- Segurança e Medicina do Trabalho*. Lei Nº 6.514 de 22/12/77. 77. Ed. (2016). São Paulo: Atlas.
- Soares, W. (2010). *Uso dos agrotóxicos e seus impactos à saúde e ao ambiente: uma avaliação integrada entre a economia, a saúde pública, a ecologia e a agricultura*, Tese (Doutorado) – Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, defendida e aprovada em 11/03/10. Disponível em: <http://bvssp.icict.fiocruz.br/pdf/25520_tese_wagner_25_03.pdf>.

Electrostatic dust cloth: A new sampling method for occupational exposure to bioaerosols. Review of literature

C. Viegas^{1,2}, I. Ramalho¹, M. Alves¹, T. Faria¹, L. Aranha Caetano^{1,3} & S. Viegas^{1,2}

¹ Environment and Health Research Group (GIAS) Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, ESTeSL, Instituto Politécnico de Lisboa, Lisboa, Portugal.

² Centro de Investigação e Estudos em Saúde Pública, Escola Nacional de Saúde Pública, ENSP, Universidade Nova de Lisboa, Lisbon, Portugal

³ Research Institute for Medicines (iMed.Ulisboa), Faculty of Pharmacy, University of Lisbon, Lisbon, Portugal

ABSTRACT

Electrostatic dust cloth is an easy-to-use passive device that consists on a polypropylene cloth. This collection device is increasingly being used because it is electrostatic, inexpensive, easy to obtain, and effective at collecting dust. We intended to identify in scientific papers the use of electrostatic dust cloth to assess occupational exposure to bioaerosols and to conclude about its suitability to complement the exposure assessments done in the workplace environment. Literature research was performed using scientific and academic databases. Seven from the eight articles analysed were focusing indoor air quality assessments, and one article on occupational exposure. Three papers were reporting microbiota (bacteria and fungi) burden. Electrostatic dust collector gives a more complete occupational exposure scenario regarding bioaerosols, allowing a more rigorous assessment, since among other advantages they can collect contamination from a larger period of time.

KEYWORDS: Electrostatic dust cloth; sampling method; Occupational exposure; Bioaerosols

1. INTRODUCTION

Bioaerosols include all solid and liquid particles of biological origin that are distributed in the ambient air, such as bacteria, fungi, protozoa, viruses, and algae (Sturm, 2016). When occupational exposure to bioaerosols occurs this may lead to respiratory symptoms and airway inflammation (Madsen et al., 2016). Bioaerosols particles are most commonly present in dust. Several studies used different methods for dust collection, such as sampling with petri dishes, vacuum cleaner, active airborne sampling with ion charge, or dustfall collection (Würtz et al., 2005). Dust composition of the samples varied. In the case of deposited dust, the power of the vacuum cleaner, the device used for trapping the dust, the dimension of the area sampled, and the sampling time are the main variables to consider (Noss et al., 2008). Recently, a new collection method began to be more common in indoor air quality (IAQ) assessments known as electrostatic dust cloth (EDC). The EDC is an easy-to-use passive device that consists on a polypropylene cloth (Kilburg-Basnyat et al., 2016). This collection device is increasingly being used because it is electrostatic, inexpensive, easy to obtain, and effective at collecting dust (Cozen et al., 2008). EDCs employ electric fibers which have revealed to increase allergen particle retention (Kilburg-Basnyat et al., 2016). Several studies mainly focusing in IAQ assessments were already performed, revealing a successful collection of samples with significant endotoxins (Kilburg-Basnyat et al., 2016), allergens (Cozen et al., 2008), and bioaerosols (Normand et al., 2009). However, this method is still not widely used in occupational exposure assessments and studies are needed to truly prove its collection effectiveness. We intended to identify in scientific papers the use of electrostatic dust cloth to assess occupational exposure to bioaerosols and to conclude about its suitability to complement the exposure assessments done in the workplace environment.

2. MATERIALS AND METHODS

An exhaustive search was made in scientific databases for papers available reporting the use of EDCs and similar methods for dust collection in order to assess bioaerosols. The articles were obtained using different scientific databases such as Scopus, PubMed and Google Scholar, using the keywords: dustcloth, swiffer, passive method, electrostatic dustfall collector (EDC), passive method sampling devices. The articles written in English that presented findings concerning the importance of the use of passive methods to characterize the composition of the dust were selected. At the end of the selection process, eight articles were considered important to this review.

3. RESULTS

Eight scientific articles were analyzed for the accomplishment of this article: seven articles concerning IAQ assessments, and one article focusing on occupational exposure (Normand et al., 2009) (Table 1). The most used method was the Electrostatic Dustfall Collector (Adams et al., 2015; Cozen et al., 2008; Kilburg-Basnyat et al., 2016; Madsen et al., 2012; Normand et al., 2009; Noss et al., 2008). In four articles the parameter analyzed was endotoxins (Kilburg-Basnyat et al., 2016; Madsen et al., 2012; Normand et al., 2009; Noss et al., 2008); two analyzed the presence of bacteria (Adams et al., 2015; Madsen et al., 2012) and three fungi presence (Adams et al., 2015; Madsen et al., 2012; Würtz et al., 2005); and one article reported allergen concentrations (Cozen et al., 2008). Different tools were applied to analyzed bioaerosols presents in the collected dust, such as qPCR (Adams et al., 2015; Normand et al., 2009), ELISA (Cozen et al., 2008), inhibition enzyme immunoassay (Würtz et al., 2005), and Limulus Amebocyte Assay (LAL) assay (Kilburg-Basnyat et al., 2016; Noss et al., 2008; 2010).

Table 1. Scientific papers reporting passive methods use for IAQ and occupational exposure assessments

Reference	Sampling	Sampling time	Analysis	Methods	Results
Wurtz et al. 2005	Dustfall collector	140 days	Culture of total fungi and measurement of glucan	Culture-based methods and inhibition enzyme immunoassay	Wurtz et al. 2005 Penicillium spp. and Cladosporium spp. were the most commonly detected genera. The level of $\beta(1\rightarrow3)$ per milligram dust from the dustfall collector was approximately 10 times higher than in settled floor dust.
Cozen et al. 2007	Electrostatic cloth (Swiffer)	15 to 30 minutes	Allergen concentrations	ELISA	Detected the allergen most commonly present.
Noss et al. 2008	Electrostatic dust fall collector (EDCs)	Two 14-day period	Endotoxin	LAL	Endotoxin could be measured in all electrostatic dust fall sampling cloths. The mean endotoxin levels measured over two 14-day periods in the same home correlated very well for the EDC
Normand et al. 2009	Pump, plastic box, electrostatic dust fall collector (wipe), spatula	15 days or 1 month and 20 minutes	Fungi and Bacteria	PCR amplification	Fungal (Eurotium, Wallemia, Aspergillus, Penicillium) and Bacteria (Staphylococcus, Curtobacterium, Brachybacterium) detection
Noss et al. 2010	Electrostatic dustfall collector	2 and 4 weeks	Endotoxin and glucan levels	Direct glucan extraction, sequencial glucan, LAL	Extraction medium was the predominant factor affecting endotoxin and glucan yields.
Madсен et al. 2012	Electrostatic dustfall collector (EDC)	12-15 days	Bacteria, endotoxin, fungi and serine protease	Culture based-methods, LAL	Direct extraction of EDC cloths caused a higher measured concentration of bacteria, fungi than if EDC cloths were extracted post-storage at -20°C
Adams et al. 2015	Plastic petri dishes, TefTex material (polytetrafluoroethylene fiber sampling cloth,); Electrostatic dustfall collector (EDC)	4-5 weeks	Total bacterial and fungal biomass	PCR (qPCR)	Indoor space: highest yields using a petri dish. The highest correlations between duplicate samples were observed for EDC and petri dish approaches
Kilburg-Basnyat et al. 2016	Electrostatic dust collector (EDCs)	14 days	Endotoxin	LAL	The placement of EDC does impact endotoxin sampling. Heating EDCs may diminish their electrostatic capabilities and impact endotoxin sampling.

4. DISCUSSION

The composition of settled dust is very complex and to characterize bioaerosols composition in dust different passive methods can be used. Several studies have proved that the use of electrostatic dust cloth is valid to assess the exposure to airborne endotoxin in indoor environment (Adams et al., 2015; Kilburg-Basnyat et al., 2016; Noss et al., 2010; Thorne et al., 2005). Active methods are the most popular technical choice for collecting samples aiming to know what workers or occupants may be exposed to (Viegas et al., 2015). However, bioaerosols sampled through this method may not represent the real scenario regarding the inhalation exposure (Adams et al., 2015; Viegas et al., 2015). Still, it is crucial to use active methods because all the proposed guidelines are in CFU/m³ (Viegas et al., 2016a). When using passive methods, only results by area or plate (CFU/m²/plate) can be obtained; each result can be compared between different settings provided there is awareness that conditions cannot be replicated easily (Viegas et al., 2015). EDCs were used for sampling occupational environments with high concentrations of endotoxin (Kilburg-Basnyat et al., 2016). This method has advantages for sampling bioaerosols, since the placement of the samplers on a suitably elevated surface will allow capturing airborne dust (Badyda et al., 2016), and carrying out sample dilutions during laboratory procedures allows to overcome the limitation of overloaded plates (Viegas et al., 2015). It should be pointed out that the main advantage from passive methods is that they can collect contamination from a larger period of time (weeks to several months) as in the analyzed papers, whereas air samples can only reflect the load from a shorter period of time (mostly minutes) (Viegas et al., 2015). There are several studies that evidence the importance to perform, in parallel, air sampling (active methods) and surface sampling (passive methods) (Brenier-Pinchart et al., 2009; Viegas et al., 2016b), since active methods provide information about the contamination load, while using passive methods such as EDCs gives us a more detailed scenario regarding occupational exposure to bioaerosols. It has already been reported the exclusive presence of fungal species in surface samples and higher fungal diversity and contamination levels in surfaces, when compared to air samples (Viegas et al., submitted). The same trend is expected when using EDCs as passive method, contributing for a more detailed exposure assessment.

5. CONCLUSIONS

Electrostatic dust collector gives a more complete occupational exposure scenario regarding bioaerosols, allowing a more rigorous assessment and, consequently, contributing for this risk characterization.

6. REFERENCES

- Adams, R. I., Tian, Y., Taylor, J. W., Bruns, T. D., Hyvarinen, A., & Taubel, M. (2015). Passive dust collectors for assessing airborne microbial material. *Microbiome*, 3, 46. <https://doi.org/10.1186/s40168-015-0112-7>
- Badyda, A., Gayer, A., Czechowski, P., Majewski, G., & Dąbrowiecki, P. (2016). Pulmonary Function and Incidence

- of Selected Respiratory Diseases Depending on the Exposure to Ambient PM10. *International Journal of Molecular Sciences*, 17(11), 1954. <https://doi.org/10.3390/ijms17111954>
- Brenier-Pinchart, M. P., Coussa-Rivière, L., Lebeau, B., Mallaret, M. R., Bulabois, C. E., Ducki, S., ... Pelloux, H. (2009). Mobile air-decontamination unit and filamentous fungal load in the hematology ward: How efficient at the low-activity mode? *American Journal of Infection Control*, 37(8), 680–682. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2008.12.006>
- Cozen, W., Avol, E., Diaz-Sanchez, D., McConnell, R., Gauderman, W. J., Cockburn, M. G., ... Mack, T. M. (2008). Use of an electrostatic dust cloth for self-administered home allergen collection. *Twin Res Hum Genet*, 11(2), 150–155. <https://doi.org/10.1375/twin.11.2.150>
- Kilburg-Basnyat, B., Metwali, N., & Thorne, P. S. (2016). Performance of electrostatic dust collectors (EDCs) for endotoxin assessment in homes: effect of mailing, placement, heating and electrostatic charge. *J Occup Environ Hyg*, 13(2), 85–93. <https://doi.org/10.1080/15459624.2015.1078468>. Performance
- Madsen, A. M., Matthiesen, C. B., Frederiksen, M. W., Frederiksen, M., Frankel, M., Spilak, M., ... Timm, M. (2012). Sampling, extraction and measurement of bacteria, endotoxin, fungi and inflammatory potential of settling indoor dust. *Journal of Environmental Monitoring JEM*, 14(12), 3230–9. <https://doi.org/10.1039/c2em30699a>
- Madsen, A. M., Thilising, T., Bælum, J., Garde, A. H., & Vogel, U. (2016). Occupational exposure levels of bioaerosol components are associated with serum levels of the acute phase protein Serum Amyloid A in greenhouse workers. *Environmental Health*, 15(1), 9. <https://doi.org/10.1186/s12940-016-0090-7>
- Normand, A. C., Vacheyrou, M., Sudre, B., Heederik, D. J. J., & Piarroux, R. (2009). Assessment of dust sampling methods for the study of cultivable- microorganism exposure in stables. *Applied and Environmental Microbiology*, 75(24), 7617–7623. <https://doi.org/10.1128/AEM.01414-09>
- Noss, I., Doekes, G., Sander, I., Heederik, D. J. J., Thorne, P. S., & Wouters, I. M. (2010). Passive airborne dust sampling with the electrostatic dustfall collector: Optimization of storage and extraction procedures for endotoxin and glucan measurement. *Annals of Occupational Hygiene*, 54(6), 651–658. <https://doi.org/10.1093/annhyg/meq026>
- Noss, I., Wouters, I. M., Visser, M., Heederik, D. J. J., Thorne, P. S., Brunekreef, B., & Doekes, G. (2008). Evaluation of a low-cost electrostatic dust fall collector for indoor air endotoxin exposure assessment. *Applied and Environmental Microbiology*, 74(18), 5621–5627. <https://doi.org/10.1128/AEM.00619-08>
- Sturm, R. (2016). Bioaerosols in the lungs of subjects with different ages-part 1: deposition modeling. *Annals of Translational Medicine*, 4(11), 211–211. <https://doi.org/10.21037/atm.2016.05.62>
- Thorne, P. S., Metwali, N., Avol, E., & McConnell, R. S. (2005). Surface sampling for endotoxin assessment using electrostatic wiping cloths. *Annals of Occupational Hygiene*, 49(5), 401–406. <https://doi.org/10.1093/annhyg/mei002>
- Viegas, C., Pinheiro, C., Sabino, R., Viegas, S., Brandão, J. & Veríssimo, C. editors. (2015) Environmental mycology in public health: fungi and mycotoxins risk assessment and management. *Academic Press*.
- Viegas, C., Faria, T., dos Santos, M., Carolino, E., Sabino, R., Gomes, A. Q., & Viegas, S. (2016a). Slaughterhouses fungal burden assessment: A contribution for the pursuit of a better assessment strategy. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13(3), 1–11. <https://doi.org/10.3390/ijerph13030297>
- Viegas, C., Faria, T., Meneses, M., Carolino, E., Viegas, S., Gomes, A., & Sabino, R. (2016b). Analysis of surfaces for characterization of fungal burden – Does it matter? *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 29(4), 623–632. <https://doi.org/10.13075/ijomeh.1896.00562>
- Würtz, H., Sigsgaard, T., Valbjørn, O., Doekes, G., & Meyer, H. W. (2005). The dustfall collector—a simple passive tool for long-term collection of airborne dust: a project under the Danish Mould in Buildings program (DAMIB). *Indoor Air*, 15 Suppl 9(Suppl 9), 33–40. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0668.2005.00342.x>

A culpa trabalho-família: a influência do género e da parentalidade

The work-family guilt: the influence of gender and parenting

Gabriela Gonçalves^{1,2}, Cátia Sousa^{1,2}, António Sousa^{3,4}, Joana Santos^{1,2}

¹ Faculty of Human and Social Sciences, University of Algarve, Portugal

² CIEO – Research Centre for Spatial and Organizational Dynamics, University of Algarve, Portugal

³ Institute of Engineering, University of Algarve, Portugal

⁴ CIMA - Centre for Marine and Environmental Research, University of Algarve, Portugal

ABSTRACT

To match the professional and family spheres is currently a challenge for most workers. This imbalance becomes a source of conflict, which can generate feelings of physical, emotional and psychological guilt in the individuals who experience it. Thus, higher levels of work-family conflict are expected to lead to higher levels of guilt. This study aims to: 1) analyze the predictive power of the work-family conflict on the feeling of guilt; and 2) to verify the influence of parenting and gender on the work-family guilt. Through a sample of 443 participants, 56,2% of the female gender and 43,8% of the male gender, aged 18-65 (M = 39,60, SD = 9,86), the results shows that a higher level of conflict between work-family causes a lower sense of guilt, and that are men and individuals with younger children who feel greater levels of physical, emotional and psychological guilt. The guilt should be considered as a psychosocial risk that should be mitigated, having in view an increase of the well-being of the workers.

KEYWORDS: work-family guilt, work-family conflict, parenting, gender

1. INTRODUÇÃO

O conflito trabalho-família (CTF), associado às alterações da estrutura e das responsabilidades familiares (ex. participação dos homens no cuidar dos filhos e nas atividades domésticas), do excesso de horas de trabalho, do papel social de homens e mulheres, do aumento dos casais de duplo emprego (Grzywacz & Marks, 2000), tem conduzido a sentimentos de culpa trabalho-família (SCTF) com impacte negativo na satisfação com a vida e com o trabalho, menor motivação e empenho em ambas as esferas da vida, depressões e *stress* psicológico (Korabik, 2015). Alguns estudos têm salientado que este tipo de conflito e de sentimento de culpa, é mais frequente em mulheres e em indivíduos com filhos, no entanto outros estudos têm mostrado resultados diferentes. Em nosso entender, esta inconsistência está associada ao amplo conjunto de variáveis que podem afetar a percepção e as emoções derivadas do CTF, por exemplo, variáveis culturais (Aycan, 2005). Atendendo à importância que estas variáveis têm na vida social, familiar e das organizações, foi nosso objetivo verificar de que modo o CTF influencia os níveis de culpa, e se estes são variáveis de acordo com o género e parentalidade, numa população Portuguesa.

O CTF pode ser definido como uma “forma de conflito interpapel 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). O SCTF resulta da necessidade de fazer uma escolha entre o trabalho e a família (Conlin, 2000). O SCTF pode ser sentido a nível físico, ou seja, diz respeito à incapacidade de o indivíduo estar fisicamente presente para atender tanto os deveres do trabalho como da família; a nível psicológico, que se refere ao *spillover* psicológico de um papel para outro; e a nível emocional, que diz respeito aos sentimentos negativos sentidos devido ao CTF (Korabik, 2015). Alguns estudos mostram que o CTF está positivamente relacionado com a culpa associada ao emprego e que as

mulheres apresentam níveis mais elevados de culpa relacionada com o emprego do que os homens (Aycan & Eskin, 2005). Para além do género, também a idade dos filhos ou o ciclo de vida familiar podem interferir no nível de CTF experienciado e, consequentemente, na culpa sentida (Bianchi & Milkie, 2010). Assim, é nossa expectativa que maiores níveis de CTF se traduzam em maiores níveis de culpa, e que este sentimento de culpa seja influenciado pelo género e pela parentalidade.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra: A amostra do estudo é constituída por 443 participantes (56,2% do género feminino e 43,8% do género masculino) entre os 18 e os 65 anos (M = 39,60; DP = 9,86). A maioria dos participantes é casada ou vive em união de facto (58,2%) e cerca de 51,5% tem filhos menores. Cerca de 47,6% possui um curso superior, a maioria trabalha por conta de outrem (87,4%) e cerca de 92,1% possui um horário completo (entre 35 a 40 horas/semana).

Instrumentos: Todas as variáveis foram avaliadas com base em escalas crescentes, tipo Likert (1 - Discordo Totalmente a 7 - Concordo Totalmente).

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.

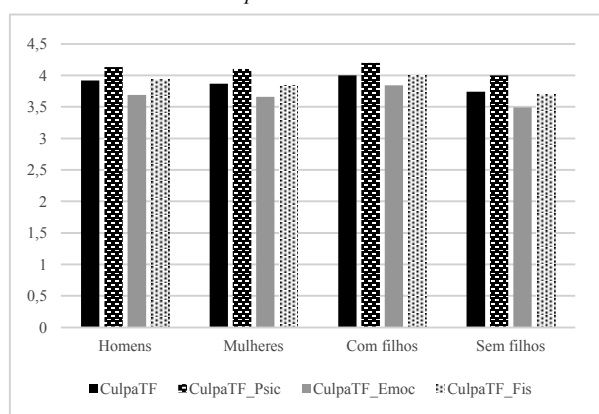
Work-Family Guilt Scale Revised (WFGS-R) de McElwain (2008) adaptada para o presente estudo. Escala com 24 itens e seis subescalas que avaliam a culpa física, emocional e psicológica, no sentido trabalho-família e família-trabalho.

Apesar dos dois instrumentos medirem os binómios trabalho-família e família-trabalho, foram apenas utilizadas as dimensões referentes ao trabalho-família. Todas as escalas apresentaram valores de consistência interna adequados e similares às versões adaptadas e originais (entre 0.83 e 0.93).

3. RESULTADOS

Para verificar o poder preditor do conflito trabalho-família sobre as três dimensões da culpa, foram realizadas regressões lineares. O conflito trabalho-família explica cerca de 5% da culpa trabalho-família ($\beta = -0,227$; $t_{(442)} = -4,889$, $p = 0,000$). Relativamente às três dimensões da culpa, o conflito trabalho-família explica cerca de 4% da culpa psicológica ($\beta = -0,208$; $t_{(442)} = -4,472$, $p = 0,000$), cerca de 1,5% da culpa emocional ($\beta = -0,123$; $t_{(442)} = -2,602$, $p = 0,000$) e 6% da culpa física ($\beta = -0,252$; $t_{(442)} = -5,468$, $p = 0,000$). De notar que o efeito do conflito é negativo, ou seja, quanto maior o conflito menor a culpa. Para verificar as diferenças entre género e parentalidade foram realizados testes t. No gráfico 1 é possível observar as diferenças. Embora os resultados não sejam significativos ($p > 0,05$), os homens e os indivíduos com filhos menores apresentam maiores níveis de culpa TF nas três dimensões (física, psicológica e emocional).

Gráfico 1. Níveis de culpa TF de acordo com o género e a parentalidade



4. DISCUSSÃO

Os dados obtidos permitem verificar que o CTF é um preditor negativo do SCTF, e das suas três dimensões, ou seja quanto maior o CTF menor nível de SCTF. Contudo, embora significativo, o efeito do CTF no sentimento de culpa é baixo. Ao contrário do apontado pela literatura, foi possível observar que são os homens que apresentam maiores níveis de culpa psicológica, física e emocional. Tal situação poderá estar relacionada com o facto de o homem, enquanto “ganha-pão” da família, dispender mais tempo e esforço na sua atividade profissional, deixando para segundo plano a esfera familiar. Como era expectável, os indivíduos com filhos são aqueles que apresentam maiores níveis de culpa TF, embora estes resultados não sejam significativos. Isto, pode querer dizer que, embora os indivíduos não tenham filhos, sentem que estão a prejudicar a sua vida familiar (e.g., vida marital) em prol das exigências profissionais.

5. CONCLUSÕES

Este estudo permitiu observar que o CTF é um preditor negativo do SCTF, independentemente do género e da parentalidade. Estes resultados parecem contrariar parte dos resultados observados em outros estudos. O que nos permite, por um lado estabelecer algumas interpretações e definir hipóteses a testar em novos estudos. Os estudos

sobre o SCTF e cross-cultural são ainda escassos, os países estudados não se caracterizam por iguais valores e papéis de género. Por outro lado, estes resultados podem ser interpretados à luz do processo de redução da dissonância cognitiva (Festinger, 1957), que permite ao Homem minorar ou até contrariar efeitos negativos de conflitos internos. É importante, em estudos futuros avaliar a mediação deste processo, assim como a capacidade em gerir os recursos no trabalho (ex. estudo de Hochwarter et al., 2007).

As atuais exigências do mercado de trabalho em particular, e da sociedade em geral, estão de certo modo a prejudicar o alcance de um equilíbrio entre esferas profissional e familiar. Este desequilíbrio acarreta, num longo prazo, um risco para o bem-estar físico, emocional e psicológico dos trabalhadores, pelo que deve ser considerado pelas organizações como um risco psicossocial que deve ser amenizado.

6. AGRADECIMENTOS

Este artigo é financiado por Fundos Nacionais através da FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia no âmbito do projeto UID/SOC/04020/2013.

7. REFERÊNCIAS

- Aycan, Z. (2005). A Cross-Cultural Approach to Work-Family Conflict. *International Conference on Work and Family*, Spain.
- 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. doi: 10.1007/s11199-005-7134-8
- Bianchi, S., & Milkie, M. (2010). Work and Family Research in the First Decade of the 21st Century. *Journal of Marriage and Family*, 72(3), 705-725. doi: 10.1111/j.1741-3737.2010.00726.x
- 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.
- Cho, E., & Allen, T. (2012). Relationship between work interference with family and parent-child interactive behavior: Can guilt help? *Journal of Vocational Behavior*, 80, 276-287. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvb.2011.12.002>
- Festinger, L. (1957). *A Theory of cognitive dissonance*. Stanford, CA: Stanford University Press.
- Greenhaus, J., & Beutell, N. (1985). Sources of conflict between work and family roles. *Academy of Management Review*, 10, 76-88. <http://www.jstor.org/stable/258214>
- Grzywacz, J., & Marks, N. (2000). Reconceptualizing the work-family interface: an ecological perspective on correlates of positive and negative spillover between work and family. *Journal of Occupational Health Psychology*, 5(1), 111-126. doi: 10.1037/1076-8998.5.1.111.
- Hochwarter, W., Perrewé, P., Meurs, J., & Kacmar, C. (2007). The interactive effects of work-induced guilt and ability to manage resources on job and life satisfaction. *Journal of Occupational Health Psychology*, 12(2), 125-135. doi: 10.1037/1076-8998.12.2.125
- 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. (2008). An examination of the reliability and validity of the Work-Family Guilt Scale. (Unpublished doctoral dissertation), University of Guelph, Guelph, ON.

- 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.
- 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. <http://revistaepsi.com/artigo/2013-2014-ano3-volume2-artigo2/>

Análise do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos em Postos de Combustíveis de Campo Largo (Brasil)

Analysis of The Solid Waste Management Plan at Campo Largo Fuels Posts (Brazil)

Carlesso, Alessandro¹; Nicocelli, Guilherme L.¹; Oliveira, Janaina dos S.¹; Packer, Jhennifer¹; Almeida, Juliana Del V.¹; Lichesk, Sarah I.P.¹; Tsukamoto; Aparecido C. H.¹; Prado, Luiz M. W.²

¹ SENAI – PR, Campo Largo, Brasil

² UNINTER – Centro Universitário, Curitiba, Brasil

ABSTRACT

One of the competencies of occupational safety technicians is to act in the management of industrial waste and participate in the elaboration and implementation of an integrated management system (environment, quality and safety at work). Fuel stations, in addition to requiring bureaucratic environmental licensing, also require special monitoring on the account of solid waste classified as hazardous. Solid waste management plans (PGRS) are documents that provide concrete information on the proper management of waste from appropriate establishments. The objective of the present work was to analyze and evaluate solid waste management plans (PGRS) of fuel supply stations and to identify possible flaws that occur at the time of disposal of solid waste to the environment of fuel stations in accordance with the legislation local.

KEYWORDS: Integrated Management System, Safety, NR-25, Environment

1. INTRODUÇÃO

Dentre as muitas competências dos profissionais de Segurança do Trabalho, encontra-se a de atuar na gestão de resíduos industriais e participar na elaboração e implementação de Sistema de Gestão Integrada – SGI da empresa, que envolve os procedimentos relacionados ao Meio Ambiente, Qualidade e Saúde e Segurança do Trabalho - SST.

Faz parte do SGI, o determinado Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS, que consiste na busca em minimizar a geração de resíduos na fonte, adequar a segregação na origem, controlar, reduzir ou até eliminar o risco ao meio ambiente, assegurando o correto manuseio e disposição final, sempre em conformidade com a legislação vigente, tendo como uma das consequências, a minimização de riscos de acidentes aos trabalhadores. Segundo a Norma Brasileira - NBR 10.004/2004, para que os resíduos possam ser gerenciados adequadamente, eles devem ser classificados quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, conforme as classificações de: perigosos, não perigosos, inertes e não inertes. Além disso, o PGRS deve atender a legislações estaduais e municipais.

Este estudo foca o cumprimento deste plano que envolve o acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos gerados em postos de combustível, pois são grandes geradores de óleos lubrificantes usados ou contaminados, estes quando descartados de forma indiscriminada no solo ou nos cursos d'água geram graves danos ambientais.

2. METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho, foram realizadas pesquisas e análises em documentos físicos do PGRS de dois postos de combustíveis (os quais não foram permitidos aludir seus respectivos nomes) na cidade de Campo Largo, no estado do Paraná.

Além da análise da documentação, foram realizadas visitas com a elaboração de um arquivo fotográfico e entrevistas abertas com os funcionários.

3. RESULTADOS

Conforme mencionado, foram realizadas análises na documentação e visitas a dois postos de combustíveis. Em um dos postos, aqui denominado como “X”, todos os resíduos gerados são acondicionados até que se possua uma quantidade relativa para que seja efetuada a coleta pelas empresas terceirizadas. A sua destinação final vai de acordo com a licença ambiental expedida pelo Instituto Ambiental do Paraná – IAP.

No outro posto, denominado “Y”, segundo o croqui de localização dos coletores do PGRS, há contêineres de acondicionamento e armazenamento de resíduos sólidos que contribuem para que seja feita uma coleta sanitariamente adequada, para que tal lixo seja transportado de maneira segura, contra vazamentos de resíduos, proporcionando assim uma melhor qualidade no descarte final do mesmo. As coletas de resíduos sólidos, sendo eles: embalagens vazias de óleo lubrificante, óleo lubrificante usado, resíduos sólidos contaminados, caixa separadora de água e óleo, e lâmpadas fluorescentes, são realizadas por empresas especializadas, as quais operam de acordo com planos existentes aprovados pelo IAP.

Ainda no posto “Y”, na pista de abastecimento para caminhões, há o acondicionamento para resíduos sólidos contaminados para embalagens vazias de óleo lubrificante e óleo lubrificante usado. Já na área destinada para abastecimento de carros há apenas acondicionamento para resíduos sólidos contaminados. Atrás desse local se encontra a loja de conveniências, os banheiros e a loja de produtos automotivos os quais possuem armazenamentos para os resíduos não recicláveis, para plásticos, metais, vidros, papéis/papelão e para resíduos orgânicos. Conforme o PGRS analisado pode-se notar que existem acondicionamentos suficientes

e adequados para cada ambiente, fornecendo assim uma boa qualidade do posto de gasolina.

4. DISCUSSÃO

O PGRS é um documento que aponta e descreve as ações relativas ao manejo dos resíduos sólidos, observando as suas características, dependendo do ramo, contemplando aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta interna, armazenamento, transporte, tratamento e destinação final, bem como os aspectos relativos à proteção, à saúde pública e a segurança ocupacional do pessoal envolvido nas etapas de gerenciamento de resíduos. Esses resíduos são classificados de acordo com a NBR 10.004:2004.

Conforme disposto na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010), a elaboração e execução do PGRS, é obrigatória a todos que geram os resíduos, sendo desta forma, responsáveis pelo adequado gerenciamento dos mesmos. A lei busca objetivar a prevenção e precaução ao meio ambiente, além de promover um desenvolvimento sustentável, visando considerar as variáveis ambientais, sociais, culturais, econômicas, tecnológicas e de saúde pública. Além disso, o plano auxilia no incentivo da indústria da reciclagem, como forma de fomentar o uso de matérias primas e insumos derivados destes materiais recicláveis.

O PGRS também atende a Norma Regulamentadora 25 (2016), NR – 25 – Resíduos Industriais, que determina que os resíduos industriais devam ter destino adequado, sendo proibido o lançamento ou a liberação no ambiente de trabalho de quaisquer contaminantes que possam comprometer a segurança e saúde dos trabalhadores.

Os impactos ambientais negativos nocivos à saúde e ao meio ambiente, gerado nas atividades de postos de combustíveis podem ser controlados ou até evitados com o desenvolvimento da gestão ambiental aplicada nos estabelecimento. Através da gestão ambiental foi desenvolvida a resolução nº 273 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA que estabelece parâmetros para o licenciamento ambiental de postos de combustíveis e serviços por ele realizados, como lava-jato, lojas de conveniência, entre outros de acordo com a geração de resíduos sólidos e poluição solar, atmosférica e hídrica pelos mesmos. Estes estabelecimentos possuem um imenso fator poluidor potencialmente gerador de acidentes inestimáveis ao meio ambiente e à saúde do trabalhador, bem como também riscos de vazamento de tanques de combustíveis em função da manutenção inadequada ou falta de preparo dos trabalhadores, gerando um risco grave e eminente de incêndio em áreas densamente povoadas.

Conforme dispõe o Anexo I da Resolução do CONAMA nº 273/00 os resíduos gerados devem ser listados, especialmente as embalagens de óleo lubrificante, de filtros de óleo e outras embalagens (xampu, limpavidros, removedores, etc.), os resíduos de borracharia, areia e lodo do fundo do(s) separador(es), água/óleo e caixas de areia e ainda outros resíduos (administração, restaurante, etc.).

Além do impacto negativo causado à natureza e dos enormes gastos para a recuperação em caso de acidente ressaltam-se os desperdícios das matérias-primas, que poderiam ser reaproveitadas se fossem descartadas da

maneira correta, como por exemplo: a reciclagem ou refino dos óleos lubrificantes usados ou contaminados.

Quando dispersado no meio ambiente ou utilizado de forma indevida, causa grandes prejuízos, afetando grande número de pessoas (incluindo trabalhadores), a fauna e a flora, poluem o ar, inutilizam águas superficiais e danificam lençóis freáticos. Por não ser biodegradável, o óleo usado leva dezenas de anos para desaparecer do ambiente.

5. CONCLUSÕES

Segundo as análises feitas nos postos de combustível, pode-se observar a importância de se manter uma coleta, manuseio, transporte e acondicionamento dos resíduos produzidos em todos os setores de um posto de combustíveis, respeitando as determinações do CONAMA e da NR-25.

Apesar dos procedimentos - quanto ao meio ambiente - estarem de acordo com o PGRS elaborado para a empresa, e como este ramo de atividade implica em diversos riscos, tanto ao meio ambiente quanto à segurança dos trabalhadores e comunidade, existe uma fiscalização deficitária por parte dos órgãos governamentais, principalmente no quesito SST.

Percebe-se que o cumprimento das questões ambientais são maiores que às de SST, devido principalmente às legislações municipais que exigem a elaboração do PGRS para a liberação de alvará de funcionamento.

A também exigência de programas de prevenção de acidentes, por parte de órgãos municipais, poderia ser uma ideia para uma melhoria da compreensão, por parte dos empregadores, das questões envolvendo a SST.

6. REFERÊNCIAS

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 10.004:2004 - Classificação de Resíduos Sólidos.
- Brasil (2010). Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em <<http://portal.imprensanacional.gov.br/>>
- CONAMA (2001). Resolução nº 273, de 29 de novembro de 2000. Estabelece diretrizes para o licenciamento ambiental de postos de combustíveis e serviços e dispõe sobre a prevenção e controle da poluição. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=271>
- Segurança e Medicina do Trabalho*. Lei Nº 6.514 de 22/12/77. 77. Ed. (2016). São Paulo: Atlas

Kaizen - the way of efficient and safe manufacturing company management

Izabela Gabryelewicz; Aleksandra Dewicka

University of Zielona Góra, Poland & Poznan University of Technology, Poland

ABSTRACT

The article presents basic (selected) techniques and tools of Kaizen, which have a significant impact on the efficiency of corporate management. Efficiency is improving quality of goods or services as well as improving safety at work, by decrease in the number of accidents and their severity, and elimination of occupational diseases. Implementation of Kaizen in companies operating on Polish territory is briefly discussed. In terms of efficiency, Kaizen is a culture of acting, which needs to be the approach, the philosophy applied to everyday systematic routines to be successful. Employees need to search for new solutions and improvements, keep their workplace clean and avoid waste on regular basis.

KEYWORDS: Kaizen, management, safety, manufacturing company

1. INTRODUCTION

Efficient manufacturing company management should include three main business areas: product quality, environment protection and work safety and ergonomics. Each company has to gain profit, but it should be done through quality, and the work should be performed in accordance with the principles of occupational safety and health (Gabryelewicz, et al. 2015). Currently, the recommended standard is the Integrated Management System which consists of three components: the quality management system (ISO 9000 standards), the environmental management system (ISO 14000 standards), and the Occupational Health and Safety Management System (PN-N / OHSAS 18000).

Depending on the specific characteristics of a company, the IMS can be expanded to include other management systems. Regardless of which management system is implemented by a company, there are appropriate methods, tools and techniques required to introduce it and what is more important, to maintain it (Mrugalska and Arezes, 2015). Japanese philosophy of Kaizen, introduced in the 40s of the nineteenth century, spread over the whole world, becoming a kind of a "quality revolution".

2. INNOVATION AND KAIZEN

Kaizen means continuous improvement for all - from top management to operators. This concept is the key to understanding the differences between Japanese and Western management approaches. The biggest difference between the two management styles was defined by Masaaki Imai: "The Japanese kaizen and process-oriented style of thinking vs. the western way of thinking oriented towards innovation and results" (Masaaki, 2007). The western model is focused on the results, achievements of individual employees, which increases competition, while the Japanese model is based on teamwork and collective decision making (Masaaki, 2006). Kaizen allows people and organizations to improve any process, any product or service using the principles and tools. Improvement must become a daily activity, and employees must increase their skills in improving. This requires understanding and then overcoming the biggest obstacle standing in the way of continuous improvement - the organizational culture (Gabryelewicz, 2015).

Kaizen assumes that any company has problems but they can be solved using conventional, low-cost methods such as self-discipline, clean and tidy workplaces. Kaizen is looking for new solutions using a combination of anthropocentric, social and biotic approaches, and every idea is a good one, no matter from whom it comes from and how pointless it seems at the beginning.

The most common methods used in kaizen are: TPM, 5S, Six Sigma, Logistics loop, Production cells, Poka Yoke, Karty Kanban, Tact Time and Autonomus Maintenance. In majority, they are aimed at changing the attitudes of people to the work process, leading to development of responsibility for their workstations in each employee, benefiting from the simplest and low-cost methods.

3. KAIZEN IN POLAND

The vast majority of companies operating in the Polish began their "adventure" with the continuous improvement with 5S, TPM, SMED (shortening the time changeovers machinery and equipment) or Kaizen workshops. Their motivations for taking such actions were very different, for some it was the guidance given by their foreign central divisions, for others the desire to improve processes and overall competitiveness of the company, or even the kind of "fashion" or interest and managers curiosity in new management tools and methods. Currently, in Polish companies Kaizen is an economic and social process of the long-term corporate development strategy.

3.1 Esselte – a manufacturing company in Koźienice

Esselte is a manufacturer of office supplies. The company was founded in 1913 in Sweden. It currently has offices in 29 countries and employs nearly 6 000 employees. In Poland, Esselte was founded in 1991, Koźienice is the largest Esselte factory in the world, as it employs 700 people. The company has been dealing with implementation of the philosophy of Kaizen for three year. The implementation is successful and helps to manage the huge distribution network, storage costs of finished products and long delivery times. Kaizen enabled streamlining of production processes, administrative and internal communications. As a result, maximum storage time and waiting for the order realization were reduced. A very important factor, determining customer satisfaction, is next to the quality,

timeliness of delivery. The overriding objective was to increase the flexibility of production, by manufacturing in smaller lots, with increasing frequency of their release. Thanks to such approach, the waiting time for the product ordered by the customer could be shortened from three weeks to two days. This was achieved thanks to implementation of Kaizen philosophy and resulted in a significant increase in productivity. Implementing Kaizen was tedious and time-consuming process. Esselte had to start from the analysis of each single process - from setting the film on the right machine, to the number of steps taken by the machine operator. Flexibility, efficiency, and productivity of workers and machines was improved using minimal capital expenditures. Moreover, to implement Kaizen successfully, the company had to focus on employees. Having regard to the principles of Kaizen and lean management tools, managers annually provide access to 600 workshops on Kaizen to all employees. Every year, senior executives, business owners and more than 50 managers organize weekly workshop on Kaizen philosophy in one of the production plants.

3.2 *Chocolate Factory in Skarbimierz*

Chocolate Factory in Skarbimierz implemented the Lean 6 Sigma Integrated Program, which combines three concepts - TPM (Total Preventive Maintenance), HPWS (High Performance Working System) and Lean 6 Sigma. The aim is operational efficiency obtained through the work of autonomous high competence teams. First of all, there are production teams, and a key task for them is take the role of "owner of the machine" or "system owner" based on building competence of the expert in this area to becoming responsible for it. Implementation of the program requires a huge commitment and change the perception of leadership, gradually shifting from the role of managing person to the role of the supporting coach. It is also an investment in the development of the competences within teams and in organizational changes accompanying the whole process. By implementing IL6S (Quality Management Pillar and Quality Systems Specialist) employees want to achieve: zero accidents, 100% quality - zero defects, reduction of costs, reliability of the machine, as they aspire to becoming a leader in innovation and technology (based on internal company materials Mondelez Poland Production: Lean 6 Sigma Integrated Program Chocolate in Factory in Skarbimierz).

3.3 *Drug Manufacturer USP Health in Wroclaw*

Drug Manufacturer USP Health in Wroclaw for several years is working, in order to transform the plant into a more competitive, flexible and cost-efficient business. The changes are based primarily on changing the organizational culture of the plant and its philosophy. One of the main projects was launching the Program "3D Striving For Excellence" in 2011. In 2012, the company started activities designed to instill in employees a new perception of the factory through its processes, efficiency, and looking at it from clients perspective. The changes made the improvement of workplace, processes and the company an everyday routine. This was possible thanks to groundbreaking solutions, introduced through

innovation and employees' involvement. Great emphasis was placed on identifying the causes of emerging problems and deviations. The key was the program of employees' requests, which was developed within 3 years and is the source of many improvements. 3D is not only the success that was made possible by the commitment of staff at all levels, it is also hard daily work. Flowing applications require regular meetings of the evaluation committee, which meets up to three times a week evaluating each time about 30 ideas. As a result, employees have quick feedback on the viability of the proposal. Training, continuous improvement projects have their individual names, logos, posters, which encourage employees to positive emotions and a sense of belonging to the project.

4. CONCLUSIONS

Kaizen allows companies to meet the demands of the production of goods and services (dangling their efficiency) high quality, low cost, and exactly on time. The whole process should take place with the support of top management, whose mission is to create the right work culture conducive to continuous development (Sapór, 2004), safety and efficiency. Kaizen involves all employees and allows for rapid improvement in efficiency without the need for significant investment. Managers play an important role, working with employees and changing their mentality, because without this change is not possible to perform even the simplest system. Proactive attitude and commitment of staff contributes to the ultimate success of the project.

5. REFERENCES

- Citing a book
- Masaaki I., Gemba Kaizen. Zdroworoządkowe niskokosztowe podejście do zarządzania. Wydawnictwo MT Biznes sp. z o.o., Warszawa 2006.
- Masaaki I., Kaizen. Klucz do konkurencyjnego sukcesu Japonii. Wydawnictwo MT Biznes sp. z o.o., Warszawa 2007.
- Citing an article
- Gabryelewicz I., Sadłowska-Wrzesińska J., Kowal A., Safety climate level as a tool aiding safety management in a production facility, 6th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics - AHFE 2015. Las Vegas, USA, 2015: Elsevier, 2015 - Procedia Manufacturing, Vol. 3, s. 4724-4731.
- Gabryelewicz I., Sadłowska-Wrzesińska J., Kowal E., Evaluation of safety climate level in a production facility, 6th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics - AHFE 2015. Las Vegas, USA, 2015: Elsevier, 2015 - Procedia Manufacturing, Vol. 3, s. 5822-5829.
- Mrugalska, B., Arezes, P.M. *An investigation of safety design practices of metal machines*. WORK: A Journal of Prevention, Assessment & Rehabilitation. 51(4): 747-755, 2015.
- Sapór A., Kaizen - filozofia ciągłego udoskonalania organizacji, Organizacja i Kierowanie, 4/2004, s. 91.

Negotiation in OHS routines – selected aspects

Kawecka-Endler, Aleksandra; Sadłowska-Wrzesińska, Joanna
Poznan University of Technology

ABSTRACT

The article addresses the issue of negotiations, which can be an important component of effective communication in occupational safety systems. Implementation of negotiation techniques by OHS staff is one of the methods of action in certain circumstances, if it is based on respect for opponents, can significantly increase the efficiency of the company and contribute to the formation of the eligible safety culture. The goal of this paper is to present some aspects of the negotiation styles useful in the work of OHS specialists and to emphasize their lack of theoretical knowledge in this field.

KEYWORDS: safety at work, negotiations, OHS staff, management

1. INTRODUCTION

Making decisions is the part of everyday life and decision models (Hadaś at al. 2011), concerning business activities. Decision are made in numerous situations and areas and many cases require negotiation. The concept of negotiation can be understood as a two-way communication process, which aims to reach an agreement, when at least some of the interests of the parties involved are in conflict (Fisher et al. 1991). Without the use of negotiation, contemporary business would not exist. It can therefore be assumed that negotiation can be useful for OHS manager in resolving specific conflicts occurring within the organization (Stoner and Wankel, 1995; Taylor et al., 2008; Masi et al. 2014) to find solutions satisfactory for all the stakeholders (Górny, 2013) using basic assumptions of humanization of work (Kawecka-Endler and Mrugalska, 2014). Unfortunately, in the literature the lack of studies on negotiation techniques at work OHS staff, though continuing conflicts may seriously decrease well-being and even safety (Butlewski and Sławińska, 2014) and health of employees. The most important is the style of communication - lack of capabilities to negotiate and failure in taking into account the basic constructive elements of negotiations leads to the escalation of the conflict, and not to its solving.

2. MATERIALS AND METHODS

The methods selected for the research were qualitative analysis of documents, analysis of literature, observation of the work environment and individual in-depth interview. We analyzed the following documents: Journal of Laws 97.109.704 as amended (Council of Ministers Decree on OHS Professionals) and the programs of OHS periodic training. OHS specialists 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 in the field of safety and health at work and to familiarize participants with new technical and organizational solutions in this regard.

The system of labor protection developed over the years in Poland has made OHS an essential element of supervision over working conditions. Based on the regulation on OHS at work (Journal of Laws 97.109.704) the main tasks of the OHS should include the control of working conditions and the periodic analysis of the safety and health at work.

The regulation defines twenty-two (22) tasks for OHS staff, and realization of these tasks requires not only the professional knowledge and skills, but also high interpersonal competences (Taylor et al., 2008).

An example of the above-mentioned problems is a well-known company in the Wielkopolska region, which has identified the problem of poor internal communication and low employee participation in activities striving for occupational health and safety. In order to diagnose the causes of the situation, a survey was conducted among employees (n = 102), aiming to learn about employees' opinions on the matter. The study showed that employees are afraid to comment on health and safety, fear of reactions managers BHP, moreover, believe that their opinion is not taken into account (Sadłowska-Wrzesińska et al., 2016). The results became the starting point to use the MISHA audit tool (Method for Industrial Safety and Health Activity Assessment). The reliability testing revealed that MISHA gives more reliable results than other, existing tools (Kuusisto, 2000). Subcategories B1 and B2 were analyzed with MISHA, focusing on the problem of collaboration and communication in the analyzed company. Because of the voluminous restrictions for the presented publication, the Table 1 includes only selected examples of the questions to the B1 and B2 areas.

Table 1: MISHA audit - selected items (own work)

MISHA audit
B1: PARTICIPATION
B1.1: Are there regular supervisor/employee discussions on the employee's career development?
B1.2: Are employees' opinions and suggestions asked when the work processes and work environment are (re)designed?
B1.3: Has the company established small groups with employee participation for developing the work?
B2: COMMUNICATION
B2.1: Are the personnel aware of the company's communication practices?
B2.2: Are the personnel informed adequately and in advance on the new work practices and procedures?
B2.3: Is there a systematic procedure for collecting employees' suggestions?
B2.4: Does the company arrange health and safety campaigns?

3. RESULTS AND DISCUSSION

Audit showed significant deficits in communication in the field of OHS. The study confirmed that the contribution of executives, especially the health and safety specialists in improving interpersonal communication in the enterprise can have a positive impact on the involvement and active participation of employees in accidents prevention. The key seems to be the reaction of executives to reported problems. For the purposes of the company the framework of improvement of the communication system based on the training of negotiations was developed. The observations of the work environment (conducted over 10 years in selected companies from the region of Wielkopolska), interviews with OHS employees as well as surveys conducted MISHA audit confirmed the lack of theoretical preparation to conduct meaningful negotiations.

The list of popular negotiation styles often discussed in the literature on the subject includes three styles of negotiation: soft style, hard style and principled style (Fisher et al. 1991). Principled negotiation style is the way of negotiation, which stands out from the others and seems to be optimal for effective OHS (Sadłowska-Wrzesińska, Gabryelewicz, 2015). In the Table 2. the aspects of activities within principled negotiation, which the authors consider to be crucial for the success of negotiations in the OHS area, are emphasized. *Principled style* is a compromise between the hard and soft style of negotiating. Principled style is based on a few basic principles, of which the most important is the ability to separate people from the problem. Control over emotions and keeping necessary distance towards mutual interdependence allows to focus solely on the substantive issue. This approach greatly facilitates adequate assessment of the situation and making a choice that will neither be dictated by prejudice or stereotypes, nor result of escalating emotions. It is a good starting point to build a safety culture and eliminate *the search for guilty* type behaviors (ie. blame culture). The basic premise must be the conviction that the agreement can provide greater benefits to all the parties than their action without an agreement – on their own or in spite of each other (Masi et al., 2014).

Table 2: Negotiation styles-comparison (own work)

SOFT STYLE	HARD STYLE	PRINCIPLED STYLE – OPERATIONAL LEVEL OHS
Participants are friends	Participants are opponents	Participants solve problem
Agreement is the goal	Victory is the goal	Wise outcome, obtained efficiently and amicably is the goal
Make concessions to care for mutual relations	Demand for concessions as a condition for mutual relations	Separate people from the problem
Be soft for	Be hard for	Be soft for people and

people and for problems	people and for problems	hard for problems
Trust the others	Trust no one	Act independently from trust
Accept losses of one party as they contribute to reaching an agreement	Demand for benefits for one party only as a condition of reaching an agreement	Develop opportunities that bring benefits to both parties
Stick to the agreement	Stick to your opinion	Stick to implementing objective criteria
Give in to pressure	Exert pressure	Justify and be open to justifications. Accept the rules and not the pressure

It is important to remember that negotiation is neither a fight in which one needs to be victorious, nor a social meeting, designed to exchange views. This is a very difficult, complex decision-making process, in which the partners must aim at a joint decision (Hadaś et al., 2011). Unfortunately, observations of different environments in Polish enterprises show that the relations: *OHS expert-employees* and/or *OHS expert-employer* belong to the particularly difficult, creating unnecessary tension and helping to build antagonistic attitudes.

4. CONCLUSIONS

The role of the negotiation as a form of interpersonal communication is increasing in all areas of public life. More and more the situation requires negotiation, as more and more common are disputes and conflicts, examples of which are provided by daily social-political news. Similarly, at work environment - discussions conducted in workplaces on safety and *quasi negotiations* are often used to demonstrate who was right, thus leading to escalation of the conflict. The ability to negotiate effectively depends not only on personal predisposition of negotiators, but also on the psychological and substantive knowledge on these issues.

5. REFERENCES

- Butlewski M., Slawinska M. (2014). *Ergonomic method for the implementation of occupational safety systems*. Occupational Safety and Hygiene II, pp. 621-626.
- Fisher, R., Ury, W. and Patton, B. (1991). *Getting to Yes: negotiating Agreement Without Giving In*. New York: Penguin Books.
- Górny, A. (2013). The use of Ishikawa diagram in occupational accidents analysis. P. Arezes et al. (eds.) *Occupational Safety and Hygiene*, proceedings of SHO'2013 (pp. 162-163), Guimarães: SPOSHO.
- Hadaś Ł., Stachowiak A., Cyplik P. (2011). *Decision making model in integrated assessment of business-environment system- a case study*. ITEE, [eds.] Golińska P., Fertsch M. Marx-Gomez J., Springer-Verlag 2011.
- Journal of Laws 97.109.704 as amended.
- Kawecka-Endler, A., Mrugalska, B. (2014). Humanization of work and environmental protection in activity of enterprise. K. Masaaki (ed.) *Human-Computer Interaction*.

- Applications and Services. LNCS, 8512, 700-709.*
- Kuusisto A. (2000). *Safety management systems. Audit tools and reliability of auditing*, Technical Research Centre of Finland, ESPOO 2000.
- Masi D., Cagno E., Micheli G.J.L. (2014). *Developing, Implementing and Evaluating OSH Interventions in SMEs: A Pilot, Exploratory Study*. International Journal of Occupational Safety and Ergonomics, Volume 20, pp.385-405, DOI: 10.1080/10803548.2014.11077059
- Sadłowska-Wrzesińska J., Gabryelewicz I. (2015). *Innovations in OSH Training-Social Skills of Safety Instructor Versus On-line Training*. Springer International Publishing Switzerland 2015C. Stephanidis (Ed.): HCII 2015. Posters, Part II, CCIS 529, pp. 350-355.
- Sadłowska-Wrzesińska J., Mościcka-Teske A., Stankowiak A. (2016). Interpersonal and group communications in prevention of potentially hazardous accidents – the behavioral approach, [in]: Kiełtyka L., Jedrzejczyk W., Kobis P. (red.) *Wyzwania współczesnego zarządzania. Kreowanie kapitału intelektualnego organizacji*, Warszawa 2016, pp. 71-84.
- Taylor K.A., Mesmer-Magnus J., Burns T.M. (2008). *Teaching the Art of Negotiation: Improving Students' Negotiating Confidence and Perceptions of Effectiveness*. Journal of Education for Business, Volume 83/ 3, pp. 135-140.

Riscos Ambientais no Salão de Beleza

Environmental Hazards in the Beauty Salon

Morais, Adonielly L.S.¹; Rosa, Bruna da¹; Ruppel, Danielle¹; Alfania, Divina C.¹; Nascimento, Valéria A.¹; Tsukamoto; Aparecido C. H.¹; Prado, Luiz Mauricio W.²

¹ SENAI – PR, Campo Largo, Brasil

² UNINTER – Centro Universitário, Curitiba, Brasil

ABSTRACT

Beauty salon show a lot of occupational risks, through a research realized by forms, it was verified that exists a probability of physical, chemical, biological and ergonomic accidents. The objective of this work was to run a research to analyse the occupational risks of all the professionals that Work the Beauty salon, to verify the conformity with health norms and security and legal requirements. The research was realized between the months of security and November 2016, in a qualitative way through the answers obtained in the forms. It was found a lot of risks; however, the risk was the principal, the salon show irregularities in function of their working hours.

KEYWORDS: Environmental risks. Beauty parlors. Professionals. Safety

1. INTRODUÇÃO

Nos dias atuais as pessoas permanecem grande parte do cotidiano no ambiente de trabalho, realizando diversas atividades que envolvem desde o estado físico do trabalhador quanto ao psicológico, devendo haver uma atenção especial para que o mesmo não venha acarretar em danos para a saúde, onde exista interação entre homem e trabalho. Entre tantas áreas de trabalho, o setor de higiene pessoal e beleza é um dos que mais cresce no Brasil com uma expectativa de crescimento médio anual de 10,2% entre 2015 a 2019, demonstrando que o setor continua sendo um potencial de investimentos segundo a *Hair Brasil* (Salões movimentam..., 2016).

Apesar do crescimento deste setor econômico, os profissionais dessa área estão frequentemente expostos a riscos. Entre os mais comuns seria: postura inadequada por um período extenso; os movimentos repetitivos; exposição a agentes infecciosos; produtos químicos; ruídos e a cobrança de produtividade. Pelo fato deste setor ser na maioria das vezes informal, ele geralmente não se encontra de acordo com as Normas Regulamentadoras – NRs (Segurança e Medicina do Trabalho, 2016) e outras legislações que visam à integridade da Saúde e Segurança do Trabalhador - SST, o que acarreta em acidentes e riscos na atividade laboral destes profissionais.

2. METODOLOGIA

O início deste trabalho deve-se principalmente ao pouco material encontrado que trata exclusivamente sobre a saúde e segurança do trabalhador nos salões de beleza. A grande maioria das referências localizadas está focada nos cuidados com a higiene do local ao atender o cliente. Portanto, para servir de subsídio a outras pesquisas, foram realizadas entrevistas com 60 profissionais da área, em 13 salões de beleza na cidade de Campo Largo, no estado do Paraná, sendo que o número de profissionais varia entre 14 a 38 em cada estabelecimento. E somente 31 responderam os formulários. 14 cabeleireiros profissionais; 8 manicures; 4 esteticistas; 3 depiladoras; 1 barbeiro e 1 maquiador. Uma escola especializada na formação de profissionais da beleza recusou a atender a pesquisa. Em rede social afirma formar profissionais qualificados, atendendo

exigências da beleza e tendências, mas não cita nada sobre saúde e segurança. Estas entrevistas foram orientadas por um questionário pré-elaborado contendo 40 itens relacionados à SST. Alguns destes itens foram posteriormente descartados por não possuírem amostragem significativa.

3. RESULTADOS

Um fator complicador para a aplicação das legislações trabalhistas é que apenas 3% dos entrevistados possuem vínculo empregatício e 29% são microempreendedores, ou seja, são os próprios empregadores. Os demais 68% são autônomos, que escolhem os locais de trabalho, elaboram os próprios horários e regras de trabalho. Neste setor o fluxo maior de trabalho, é realizado de quinta a sábado, onde muitos profissionais trabalham 12 horas consecutivas, sem intervalo para refeições. A alimentação é realizada no próprio posto de trabalho, preferem consumir pequenos lanches, para não perder tempo. Outro resultado obtido foi a constatação de que 55% dos entrevistados manuseiam regularmente produtos químicos, como em: procedimentos de escovas progressivas; tinturas para cabelo; relaxamento e alisamentos; descoloração dos cabelos (mechas), além de pintura (e retirada da pintura) de unhas.

Um risco identificado é devido o ruído dos secadores de cabelo, onde a maioria possui níveis de pressão sonora acima dos 85 dB(A). Como a grande maioria é de autônomos, não é possível especificar a duração da jornada de trabalho diária e nem quanto ao tempo de exposição a estes equipamentos, mas 32% dos entrevistados sentem-se constantemente incomodados com o ruído. Um secador de cabelo profissional da marca Taiff, consta no manual que emite 89 dB(A). Como já foi citado que muitos destes profissionais são autônomos, e realizam até 12 horas diárias de trabalhos, estão expostos á ruídos de diversos aparelhos simultaneamente.

Certamente um dos riscos de que mais padecem estes profissionais é o ergonômico. Foram relatadas queixas de desconforto em diversos membros do corpo, como: Antebraços por 30% dos cabeleireiros; 16% das manicures e 7% das esteticistas reclamam de dores nas costas e praticamente todas as demais categorias

reclamam de algum tipo de dor no corpo, como mãos, pernas, joelhos e os já citados anteriormente. Ao final do expediente, descrevem que se sentem “acabadas” e “moídas”. Também preocupante, foi o relato de que 46% dos cabeleireiros sentem dormência, formigamento ou queimação, nos membros superiores constantemente durante a atividade laboral. Com os mesmos sintomas, 25% das manicures e pedicuros e, com 50% as esteticistas. Outro fato marcante é que apenas 23% dos entrevistados afirmaram que praticam atividades físicas regularmente.

De acordo com a NR-6 – Equipamentos de Proteção Individual, o EPI é destinado a proteger a saúde e a integridade física do trabalhador no local de trabalho. Nos salões de beleza, devem ser utilizados (de acordo com o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA da instalação), principalmente os óculos de proteção; máscaras descartáveis; luvas; aventais; calçados de segurança (linha branca) e protetores auriculares. A utilização destes equipamentos (não todos) é feito por 55% dos entrevistados, quando acham necessário.

4. DISCUSSÃO

Os salões apresentam diversas carências estruturais, entre elas: a falta de formação dos colaboradores quanto à questão administrativa; a falta de conhecimento de normas técnicas, trabalhistas, sanitárias e ambientais, além da informalidade, pois a grande maioria trabalha sem registro. Muitos contratantes geralmente não cumprem as exigências das legislações de SST o que acarreta em riscos nesta atividade.

Entre eles há os ergonômicos por conta da postura exigida para algumas atividades (como a de manicure, pedicuro, podólogo, massoterapeuta, entre outras); a repetitividade das tarefas; utilização de força; stress; carga horaria excessiva, entre outras. Entende-se que no ambiente laboral há a necessidade de ter uma interação entre homem, trabalho e equipamentos, para que o trabalhador obtenha condições de desempenhar suas funções com segurança, assegurando um resultado satisfatório para todos os envolvidos. A NR-17 – Ergonomia (2016) trata desta relação, principalmente no que se refere ao mobiliário dos postos de trabalho.

Há também os riscos químicos com a manipulação de determinados produtos a que os trabalhadores estão expostos, como por exemplo: os vapores de esmaltes, acetonas e fortalecedores, além de outros utilizados em limpeza de pele e depilação. Alguns componentes de produtos que conhecidamente faziam parte da área da higiene e beleza como o formol não são mais permitidos, por conter agentes com grande potencial cancerígeno comprovado. No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA é o órgão responsável por fiscalizar e dar parâmetros a este setor, através de legislações como a RDC Nº 215, de 25/07/05, que determina os níveis de agentes químicos que podem ser utilizados dos componentes, com segurança para cada produto que está no mercado, tanto para uso profissional quanto para o consumidor final. Além disto, há a NR-15 – Atividades e Operações Insalubres, onde podem ser encontrados limites de tolerância de algumas substâncias químicas.

Já nos riscos físicos, encontra-se principalmente o ruído, devido a utilização frequente (e próximo do canal auditivo) dos secadores de cabelo.

Outro risco presente neste tipo de atividade são os biológicos, decorrente do contato dos profissionais com os clientes através de procedimentos como o manuseio de cabelos; remoção de cutículas de mãos e pés; remoção de calosidades; unhas encravadas; remoção de pelos das partes íntimas, axilas e pernas, que podem ocasionar doenças através de micoses e alergias encontradas nas peles das pessoas (clientes); vírus responsáveis pelas Hepatites B e C; além do HIV, etc (Manual de orientação..., 2012). Os materiais cortantes e perfurocortantes, além de lixas, bacias, alicates, lâminas entre outros, são fontes transmissoras de microrganismos, que para a sua reutilização, deve haver a assepsia com álcool 70% e a esterilização de equipamentos por autoclave.

Além destes riscos, sempre há o de acidentes, como quedas, cortes, choques elétricos, entre outros.

5. CONCLUSÕES

O segmento da área de beleza demonstra um crescimento significativo e conseqüentemente um número elevado de pessoas expostas a diversos riscos ambientais.

Com a realização deste trabalho, foi possível apurar a ausência do cumprimento de várias legislações trabalhistas, principalmente as que envolvem as normas regulamentadoras, além de legislações referentes a normas da vigilância sanitária. Na legislação brasileira, especificamente na NR-1 – Disposições Gerais (2016) cabe ao empregador, cumprir e fazer cumprir as disposições legais e regulamentares sobre segurança e medicina do trabalho, mas como observado, a grande maioria destes profissionais não possuem vínculo com seus locais de trabalho, podendo ir trabalhar em outro salão quando lhe for conveniente, inclusive se forem muitas as “exigências de proteção”.

Certamente não basta apenas exigir que a fiscalização determine o cumprimento das normas, mas, como em qualquer atividade humana, o mais importante é a conscientização do trabalhador sobre os benefícios de se proteger. Portanto, não adianta a elaboração de legislações focadas neste setor, se o trabalhador ainda não possui uma cultura de segurança mínima.

6. REFERÊNCIAS

- ANVISA (2005). RDC-215 - Regulamento Técnico Listas de Substâncias que os Produtos de Higiene Pessoal, Cosméticos e Perfumes não Devem Conter Exceto nas Condições e com as Restrições Estabelecidas, que consta como Anexo e faz parte da presente Resolução. Disponível em: portal.anvisa.gov.br
- Manual de Orientação para Instalação e Funcionamento de Institutos de Beleza* (2012). São Paulo: Centro de Vigilância Sanitária do Estado de São Paulo. Disponível em: www.cvs.saude.sp.gov.br/zip/Manual%20est%C3%A9tica%20revisado-11set13.pdf
- Salões de beleza movimentam mais de R\$ 3,6 milhões por ano* (2016). Disponível em: www.hairbrasil.com/index.php?http://www.hairbrasil.com/noticias/noticia_3578.html
- Segurança e Medicina do Trabalho*. Lei Nº 6.514 de 22/12/77. 77. Ed. (2016). São Paulo: Atlas.

Testes de Rigidez Dielétrica e Emissão Acústica do Braço Isolado em Caminhões de Linha Energizada - Análise de Possíveis Acidentes

Dielectric Resistance Tests and Acoustic Emission of the Insulated Arm in Bucket Trucks - Analysis of Possible Accidents

Tsukamoto; Aparecido C. H.¹; Prado, Luiz Mauricio W.²

¹ SENAI – PR, Campo Largo, Brasil

² UNINTER – Centro Universitário, Curitiba, Brasil

ABSTRACT

Electricity is indispensable in any activity of life in society, starting from the morning, where we prepare the coffee in the electric kettle, we use elevators, we pass by the traffic lights, hospitals, until the night, when we turn off the lights and TV. For this to occur it is necessary to deliver the electric energy in all homes, in an uninterrupted manner, so the Electric Power Company has to perform the repairs and constructions with the line energized. In this way, the workers use several isolated equipment, among them a bucket truck with the arm electrically insulated, where the electricians can make interventions in the electric network without turning it off. To be insulated, the arm is made of fiberglass wrapped in resin to make it mechanically resistant. The fiberglass is electrically insulating, but not very mechanically resistant, thus having a limit for the weight supported. Over time, it is necessary to perform dielectric and mechanical resistance tests, however, only the electrical test is usually performed, and mechanical fatigue is not evaluated, and it is a component that leads to accidents to the electricians, where by mechanical stress the arm may break. The baskets and insulated arms are designed to support 130 kg, the weight of the electrician, but it is often observed supporting the weight of materials and equipment too, such as concrete crossheads or electric cables, which in addition to the weight of the electrician, exceeds the maximum permissible weight. Over time, the overweight will crack externally and internally the insulated lance. When the fissure is external, it is visible and indicative of danger, when it is internal, therefore, it is not visible, and we cannot evaluate the danger of rupture and consequent fall of the electrician. On this paper, we deal with the care and testing of the insulated lance in order to avoid accidents with the electricians.

KEYWORDS: Electric shock; Electricity; Isolation; Safety

1. INTRODUÇÃO

A tecnologia na vida moderna é dependente da eletricidade, sendo ela distribuída por linhas em baixa, alta e extra alta tensão, por cabos elétricos, suportados por estruturas metálicas, madeira ou concreto e mais recentemente por fibra de vidro.

Para manter a continuidade de fornecimento de energia, foram criados padrões, incluindo muitas caso houver interrupção no fornecimento.

O método “ao contato”, não desliga-se a energia para a manutenção, os eletricitistas usam equipamentos e ferramentas isoladas eletricamente. Uma destas ferramentas é o caminhão de linha energizada, cujo braço mecânico é composto por uma lança construída em fibra de vidro e resina epóxi. As características da lança em epóxi são: o bom isolamento elétrico, porém não muito resistente mecanicamente, o que impõe limites ao peso suportado.

Anualmente as cestas aéreas devem passar por testes que atestem a rigidez dielétrica, que é a medição da corrente elétrica e a resistência mecânica da lança, assim denominados: resistência do dielétrico e emissão acústica, porém comumente é realizado somente o de rigidez dielétrica e não o de emissão acústica.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Cesta Aérea Isolada é definida como um equipamentos veicular dotado de braço móvel, seja extensível, articulado ou ambos, projetado e usado para posicionar pessoal com componentes dielétricos, projetado e ensaiado para possuir taxa de isolamento elétrico específico (ABNT NBR 16092:2012). Observamos que a

própria ABNT, não cita o teste mecânico em seu texto. Existem 3 categorias de cestas aéreas isoladas: A, B e C, com tensões de qualificação respectivamente: 138 Kv; 69 Kv e 46 Kv. Neste estudo escolhemos a Classe C, tensão de qualificação de até 46 Kv, a mais comumente usada pelas Concessionárias e Empresas de prestação de serviços de construção e manutenção elétrica.

O teste de rigidez dielétrica consiste em aplicar alta tensão nas extremidades da lança isolada, em torno de 40.000 volts em corrente alternada, frequência de 60 hz e medir a corrente elétrica, que não pode ultrapassar 400 uampères.

O teste mecânico de emissão acústica, por ser executado por equipamentos instalados em veículo móvel para deslocamento até os caminhões que estão nos locais de serviços, é o mais indicado. O princípio da Emissão Acústica é, se uma lança isolada ou braço metálico tiver uma descontinuidade, falha ou solda com defeito, ao fazer um esforço mecânico emitirá ondas acústicas que serão detectadas por sensores. A EA não é utilizado para verificação do tamanho das falhas na estrutura, mas registrar a evolução delas durante a aplicação de esforço para que o braço ou lança isolada estiver projetado. Podemos analisar o comportamento dinâmico das falhas, bem como a sua localização.

O teste é realizado em aproximadamente 1 hora, tendo resultados imediatos e indicativos do comprometimento da cesta aérea.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Utilizamos 2 cestas aéreas para o presente estudo, em um laboratório de testes elétricos (Sineltepar – Laboratório

Elétricos), situado na Cidade de Curitiba, cujo equipamento Hipot, foi calibrado nos Institutos Lactec, localizado na mesma Cidade. Nos testes de rigidez dielétrica, foram apresentados resultados de tensão aplicada e corrente medida abaixo de 400 μ mperes, sendo as 2 cestas aérea aprovadas, segundo parâmetros da ABNT e Concessionária Copel. Porém apresentavam fissuras profundas na parte externa da lança isolada.

Para a verificação da extensão das fissuras na lança isolada, as mesmas serão lixadas até a profundidade final e avaliadas quanto ao comprometimento da resistência mecânica. Para o reparo, a fissura é completada com fibra de vidro, resina e pintada. Finalizado o reparo, o próximo passo é o teste de emissão acústica, onde teremos o resultado final sobre a eficácia do reparo e também a existência de outras falhas ou trincas.

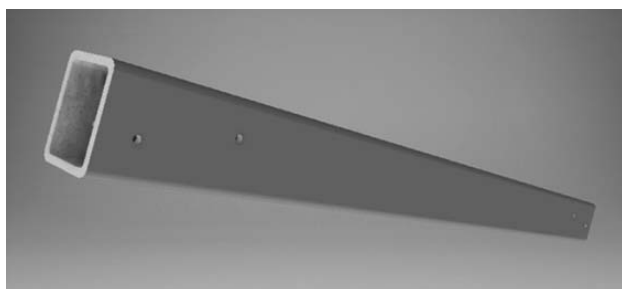
4. CONCLUSÕES

Apesar da aprovação no teste de rigidez dielétrica exigido pela Concessionária de energia, garantindo o isolamento elétrico para o eletricitas, no caso de energização acidental, como a queda de cabos energizados por sobre o caminhão, porém a cesta aérea não realizou o teste mecânico de emissão acústica, apesar de apresentar fissuras externas não garante-se que não existam fissuras internas que possam causar a quebra do braço ou lança isolada, causando acidentes de queda para o eletricitista.

Um caso acontecido em uma Concessionária de energia no Sul do Brasil, onde um braço isolado de uma cesta aérea nova, não resistiu ao peso do eletricitista, quebrou-se, levando ao óbito do trabalhador. Isto poderia ser evitado se além dos testes elétricos, fossem realizados testes mecânicos, inclusive ao sair da fábrica, atestando também a garantia do produto. É inócuo pensarmos em proteger o eletricitista do choque elétrico e deixarmos exposto ao risco de queda, já que as cestas aéreas possuem braço articulado com até 20 metros de altura.



Eletricitas trabalhando em caminhões equipados com cesta aérea (Internet)



Lança de fibra de vidro isolada eletricamente (ECE-Rs)

5. REFERÊNCIAS

- ABNT NBR 16092 (2012), especificações projeto produção e ensaios de cestas aéreas isoladas e não isoladas, São Paulo, Br.
- ASTM F914/F914M-10 (2014) Standart Test Method for Acoustic Emission for Aerial Personnel Devices.
- MIT 160912 (2015), Copel, Procedimentos de manutenção e construção em redes convencionais e compactas energizadas, Curitiba, Br.
- MIT 161703 (2007), Copel, procedimentos de ensaios ferramentas e equipamentos em linha viva, Curitiba, Br
- RITZ, (2007). Catálogo de Produtos Industriais para serviços de linha energizada, São Paulo, SP.

O Técnico de Segurança e os Desafios na Construção Elétrica no SEP – Sistema Elétrico de Potência no Brasil - Geração, Transmissão e Distribuição

The safety technician and the challenges at the electric building at EPS - Electric power system in Brazil - Generation, transmission and distribution

Tsukamoto; Aparecido C. H.¹; Prado, Luiz Mauricio W.²

¹ SENAI – PR, Campo Largo, Brasil

² UNINTER – Centro Universitário, Curitiba, Brasil

ABSTRACT

The Brazilian education system provides the Occupational Safety Technician with a wide knowledge during the Occupational Safety Technician training course, with many subjects aimed to the profession in all several fields of work, whether industrial, commercial or service. Once the scope of knowledge is large, it makes it possible to the Electricity Sector the subject NR 10 - Services in Facilities and Services in Electricity, which is usually, taught following the legislation and by teachers who are not always experts on the subject. The profession of Occupational Safety Technician is relatively new and still lacking teachers with specific knowledge in all the areas, so the professional starts professionally with basic learning, facing situations in which he will learn just by working. In the area of electrical constructions with a degree of risk 4, according to the BCO - Brazilian Code of Occupations - the highest, it is important to have a deeper knowledge, since this professional will guide a very dangerous work in high voltage, with additional risks, height, radiation and very high electric fields, thus deciding human lives.

KEYWORDS: Safety; Electricity; NR-10; High Voltage

1. INTRODUÇÃO

No Brasil a demanda por energia elétrica vem crescendo nos últimos anos, sendo necessária a expansão do SEP Sistema Elétrico de Potência, composto pelos setores da geração, transmissão e distribuição elétrica. Para a expansão e manutenção destes setores, são necessários trabalhadores com qualificação mínima exigida pela Legislação, as Normas Regulamentadoras, mais especificamente a NR 10, Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade. No SEP as tensões envolvidas são elevadas, chegando até a 500.000 volts, o que torna extremamente perigoso os serviços.

Em razão do elevado número de acidentes ocorridos no SEP, as construtoras estão introduzindo técnicos em segurança do trabalho, para acompanhar os serviços dos eletricitistas.

O curso de formação de técnicos em segurança do trabalho mostra o quanto é grande a área de atuação do técnico, sendo então o conteúdo programático também enorme. O aluno então aprende de forma resumida todas as áreas onde ele vai atuar.

Esta forma resumida não dá um total aprendizado sobre os perigos encontrados na área elétrica, sendo assim o aluno recebe somente os conhecimentos básicos e isto dificulta a atuação destes técnicos nos trabalhos elétricos. Outro problema são os professores, que não são experientes em todas as áreas ensinadas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Podemos considerar a natureza desta pesquisa como básica, pois não envolve uma aplicação prática, porém é importante levar este conhecimento aos órgãos que regulam o ensino técnico, como uma forma de melhoramento. Trata-se de estudo descritivo da situação em que são observadas situações de despreparo dos técnicos em segurança do trabalho em trabalhos elétricos.

Após a constatação do despreparo, comecei a analisar os conteúdos programáticos dos cursos técnicos existentes no mercado e encontrei uma média de 15 horas aula sobre os riscos elétricos, tempo não compatível para ensinar os riscos encontrados em uma obra elétrica.

Foram utilizadas como instrumento de pesquisa, as observações e entrevistas no campo de trabalho da construtora, avaliando os conhecimentos quanto aos riscos elétricos dos eletricitistas e técnicos. Nesta pesquisa foram considerados os eventos que mais geram acidentes, tais como choques e arcos elétricos, quedas de estruturas, além de outros menores como indução e campo eletromagnético.

Pesquisadas também as atividades diárias dos técnicos, relacionando as atividades administrativas, tais como: preenchimento de tabelas, documentos, relatórios, com o tempo de acompanhamento aos trabalhos dos eletricitistas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na pesquisa foram abordados entre outros, os conhecimentos técnicos sobre os riscos elétricos, além das distâncias de segurança aos cabos energizados.

Foram encontrados, 7 entre 10 eletricitistas e 1 entre 4 técnicos em Segurança do Trabalho conheciam os riscos elétricos, ou o percentual de 70 % de eletricitistas e 25 % de técnicos, então os eletricitistas conheciam mais dos riscos, quando comparados aos técnicos em segurança.

O tempo de acompanhamento do técnico aos eletricitistas é menor, comparado ao tempo gasto com serviços administrativos.

4. CONCLUSÕES

Os eletricitistas terão de executar trabalhos próximos aos cabos e equipamentos energizados em tensões de até 500.000 volts, onde um simples descuido é suficiente para a abertura de arco elétrico, com conseqüente choque elétrico, queimaduras e morte do trabalhador. Portanto deverão os eletricitistas serem acompanhados por técnicos

com conhecimento e experiência, pois deles dependem suas vidas.

Aumentar o tempo de atuação do técnico no acompanhamento em campo aos eletricitistas, diminuindo o tempo com serviços administrativos.

Isto comprovou que os técnicos em Segurança, não tinham os conhecimentos necessários para orientar as equipes de eletricitistas.

O desafio do técnico é aliar o conhecimento do trabalho e a habilidade em convencer o trabalhador ao trabalho seguro, tudo para assegurar a vida, devendo ter sempre a visão prevencionista.

5. REFERÊNCIAS

Ministério do Trabalho NR 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade (2015), Brasília, Br.

Hass, Sérgio. (2016). Técnico de Segurança do Trabalho - A Dura Realidade da Profissão. 1.ed. Curitiba: Appris Editora.

Martins, Marcele Sales. (2010). Segurança do trabalho: Estudos de casos nas áreas agrícola, ambiental, construção civil, elétrica, saúde. 1.ed. Porto Alegre: SGE

Work Ability, Ageing and Activity Demands among Municipal Workers

Camila Ribeiro¹, Jean Souto¹, Teresa Cotrim^{1,2}, Vítor Reis³

¹ Ergonomics Laboratory, Faculdade de Motricidade Humana, Universidade de Lisboa, Estrada da Costa, 1495-688 Cruz Quebrada, Portugal, tcotrim@fmh.ulisboa.pt

² Centre for Architecture, Urban Planning and Design (CIAUD), Faculdade de Arquitectura, Universidade de Lisboa, Portugal

³ Health and Safety Department, Câmara Municipal de Sintra, Portugal

ABSTRACT

The increasing inversion of the age pyramid has raised issues related to the prolongation of working life and the maintenance of work ability among older workers. The objective of this study was to characterize the work ability in a sample of 865 workers, from a Portuguese municipality. The questionnaire incorporated the Work Ability Index (WAI) and questions related to the demands of the work activity. The results showed that age was negatively correlated with WAI indicating a decrease in work ability over the years. The female workers, belonging to the operational and technical assistant professional categories, with a basic education and who predominantly had physical demands on the work activity, presented significantly lower WAI scores. In conclusion, measures in training and management of ageing workers need to be implemented so that older workers can remain active with good work ability.

KEYWORDS: WAI; Municipal Workers, Ageing, Occupational Health

1. INTRODUCTION

The aging population has become a matter of prominence and focus of many studies, since professional life has been prolonged in the last decades. These studies seek to understand the complexity of the age-work relationship and its consequences for the workers and for the organizations (Ilmarinen, 1997; Stier et al. 2015; Cotrim et al. 2013). Exposure to occupational hazards in addition to the age factor can compromise health and ability to work, anticipating retirement and reducing productivity, and making it necessary for workplaces to be adapted and manage those risks, and to promote health and safety of workers (Cotrim et al., 2013; Ilmarinen, 1997; Silva et al, 2011).

The present study encompasses the analysis of work ability and the demands of the activity of municipal workers, aiming at contributing for retaining these workers in their workplace, healthy, with quality of life and good performance. It shows the results of the first part of a longitudinal study organized in the municipality of Sintra, aiming at characterizing the evolution of work ability among municipal workers from 2015 to 2018.

2. METHODOLOGY

The analysis was done using the Portuguese version of the Work Ability Index (Silva et al, 2011) and a questionnaire on the demands of work activity evaluated through a 5-point Likert scale. The Work Ability Index is a self-administered instrument developed in Finland, which evaluates the worker's perception on how well they can perform work in function of work demands, health and physical and mental resources. Seven dimensions compose the WAI, with a final score ranging from 7 to 49 (better score). The results are classified as poor, moderate, good or excellent (Ilmarinen et al, 1997; Silva et al, 2011).

The questionnaire was self-administered during 2015 among municipal workers. Workers were asked about their interest in participating in this study and those

who agreed to volunteer signed the Informed Consent Form. The total number of participants comprised 885 workers. The inclusion criteria was to have a valid WAI, so 20 questionnaires were excluded. The Confidence level assumed to T-Student and ANOVA, statistical tests was 95%.

3. RESULTS

The sample consisted of 865 workers with an average age of 46.9 years (sd= 8.2), 65.6% females, 63.3% married, 35.1% with a level of education in High School, belonging to four main professional categories (table 1).

Table 1 – Socio-demographic characteristics

		N	%
Gender	Woman	548	65,6
	Man	287	34,4
Civil Status	Single	144	16,9
	Married	540	63,3
	Divorced/separated/ widowed	169	19,8
Professional Category	Operational Assistant	287	33,7
	Technical Assistant	323	37,9
	White Collars	229	26,9
	Municipal police	13	1,5
Qualifications	Elementary to high school	242	28,2
	High school	324	37,8
	Bachelor's degree	247	28,8
	Master's degree	44	5,1

The WAI of the municipal workers showed an average of 40.8 points (dp = 5.1), corresponding to "good" work ability. The results correspond to 82.2% of satisfactory (Good and Excellent) and 17.8% of unsatisfactory (Poor and Moderate) work ability (table 2).

Table 2 - Work Ability categories.

WAI	N	%
Poor	18	2,1
Moderate	136	15,7
Good	417	48,2
Excellent	294	34

The analysis of work ability in relation with the socio-demographic characteristics, showed that female workers, with elementary to junior high school education and the operational assistant or technical assistant professional categories obtained significant lower WAI means (table 3).

Table 3 - WAI and Socio-demographic characteristics

		WAI Mean [±sd]
Gender *	Woman	40.4 ±5.0
	Man	41.5 ±5.1
Professional Category **	Operational Assistant	40.3 ±5.6
	Tech. Assistant	40.5 ±5.1
	White Collars	41.7 ±4.1
Qualifications **	Element.-Jun. high school	39.6 ±5.5
	High school	40.9 ±5.1
	Bachelor's	41.6 ±4.3
	Master's	42.4 ±4.2

*T-student, $p \leq 0,05$; **Anova, $p \leq 0,05$

Age had a low negative correlation with the WAI ($r = -0.15$; $p \leq 0.001$), according to Pearson correlation test, meaning that when age increases the work ability tend to decrease. The workers with 50+ years old presented a higher percentage of unsatisfactory WAI (22,3%). The relation between work ability and work activity demands showed that workers, who reported frequent discomfort with the workplace illumination, applied force manually frequently and handled materials between 1kg and 4 kg frequently had a significant worse WAI score (table 4).

Table 4 - WAI and Work Demands

		WAI Mean [±sd]
Workplace Illumination **	No/seldom uncomfortable	41.8 ±4.8
	Sometimes uncomfortable	40.6 ±5.0
	Frequent/very frequent	40.1 ±5.1
Applying manual force **	No/seldom uncomfortable	41.5 ±4.7
	Sometimes uncomfortable	40.6 ±4.8
	Frequent/very frequent	40.5 ±5.8
Manual materials handling 1-4kg **	No/seldom uncomfortable	41.3 ±5.0
	Sometimes uncomfortable	41.4 ±4.5
	Frequent/very frequent	40.3 ±5.4

**Anova, $p \leq 0,05$

4. DISCUSSION

These results confirmed that work ability is a complex construct that includes the interactions between individual characteristics, health and job demands. As in other studies, age and physical demands were associated with lower work ability (Cotrim et al, 2013; Lindberg et al, 2006; Savinainen et al., 2004). A lower WAI was found among women, with elementary to junior high school education and being operational or technical assistants. In several studies differences in perceived work ability are common among these groups of socio-demographic variables (Cotrim et al, 2013; Savinainen et al., 2004).

Some physical work demands, as manual force exertion, and physical work conditions, as illumination, were associated with a lower WAI. Similarly, other studies refer that physical demands at work are the main determinants of poor work ability among the older workers (Lindberg et al., 2006; Savinainen et al., 2004).

Ageing is associated with a decrease in physical resources and an increase in musculoskeletal injuries. These changes may reduce the individual's ability to perform their work at the same level of productivity (Oakman et al., 2016). Therefore, work demands and conditions should be adapted, as workers get older.

5. CONCLUSIONS

Knowing that physical demands of work activity and ageing are associated with a decrease in work ability, municipalities must invest in improvements of the work systems and in the training of the resources of older workers, aiming at a better use of the skills, developed over the years, reducing physical demands, to reinforce their permanence in the labour market.

6. REFERENCES

- Cotrim TP., Cardoso C., Rebelo F., Silva, CF. (2013). Comparing Work Ability and Psychosocial Factors among Workers from Municipal Services and a Control Center. Conference Abstract, Work, Well-being and Wealth. Active ageing at work. *Scand J Work Environ Health*. Helsinki (Finland) August 2013.
- Ilmarinen, J., Tuomi, K., Klockars, M. (1997). Changes in the work ability of active employees over an 11 -year period. *Scand J Work Environ Health*. 23 suppl 1:49- 57.
- Lindberg, P., Josephson, M., Alfredsson, L., Vingard, E. (2006). Promoting excellent work ability and preventing poor work ability: the same determinants? Results from the Swedish HAKuL study. *Occup Environ Med*, 63 :113-120
- Savinainen M.; Nygård C.; Arola H. (2004). Physical capacity and work ability among middle-aged women in physically demanding work - a 10-year follow-up study. *Advances in Physiotherapy*, 6:3, 110-121
- Silva, C.F., Rodrigues, V., Sousa, C., Cotrim, T., Rodrigues, P., Pereira, A. et al (2011). *Índice de Capacidade para o Trabalho - Portugal e Países Africanos de Língua Oficial Portuguesa*. 2nd Ed., Portugal.
- Oakman, J., Neupane S., Nygård, CK. (2016). Does age matter in predicting musculoskeletal disorder risk? Analysis of workplace predictors over 4 years. *Int Arch Occup Environ Health*. DOI 10.1007/s00420-016-1149-z

Interrelations and Impact Mechanism of the Working Hours Organization on the Level of Traumatic Occupational Injuries

Titopoulou, Maria^{1,2}; Titopoulos, Efstathios¹; Staykova, Jeni²

¹ LOT-CONSULT EOOD, 16 Troyanski Prohod str., 1612 Sofia, Bulgaria,

² Medical University - Sofia, 15 Acad. Ivan Geshov Blvd., 1431 Sofia, Bulgaria

ABSTRACT

Work organizations are changing rapidly, triggering the need for a dynamic approach in solving problems related to health and safety at work and the prevention of traumatic occupational injuries. The dynamic approach can only be successful if there is a strong commitment on the part of the employers and managers and high level of employee involvement, which includes the assumption of liability and effective organisation of the working time.

KEYWORDS: effectiveness of prevention, lifelong learning, industrial traumatism, occupational accidents

1. INTRODUCTION

The objectives of this research are the statistical exporting of interrelations and specification of the correlative impact assessment model of the organization of working hours on the level of traumatic occupational injuries.

Prevention cost-benefit analysis is not easy. However, the common perception is that the rapidly changing risks at work can be controlled effectively only when everyone in the organization has a proactive approach.

Information is an important element of management in general, but especially in the process of change management. Information and communication campaigns can be very effective in dealing with insecurity and can help to improve work satisfaction and to avoid risks. Participatory approaches to risk evaluation and management and prevention activities often have a positive impact on the level of occupational accidents. Participation in risk analysis and training of employees also has a positive impact on attitudes which is often an obstacle on preventing accidents. Workers can learn to perceive their work activities through the perspective of safety. This can lead to the identification of hazards and risks at an early stage, which in turn will help to foresee new risks since working conditions are not a constant value and they are rapidly changing. A drastic decrease in occupational accidents has been proved after projects in which employees were involved as active participants.

2. MATERIALS AND METHODS

Statistical exporting of interrelations based on conduct of a survey in 2016 among 410 employees from all economic sectors in Bulgaria. Pre-formulated recommendations for prevention: anticipation of new risks, information and involvement, measurement of the prevention effectiveness, lifelong learning.

3. RESULTS

Based on the survey conducted, it can be concluded that there is:

- a relatively strong positive link between the indicators for working time organisation, namely the length of the working week and the frequency of work on weekends, holidays and at night. In practice, the interpretation of this result is entirely logical: the employees having a

longer working week often work on weekends, holidays and at night.

- a relatively strong positive link between the indicators of the presence of work related health problems. For example, the presence of stress was statistically linked to the onset of other health problems such as anxiety, irritability, etc.

- a positive correlation between the influence of the organization of working time on life quality and the subjective employees' evaluation of working conditions in the organisation. The more favorably affects the organization of working time on the welfare of workers, the more positive assessment they have on working conditions in the enterprise. The overall assessment of the impact of the working environment on the health of the respondents is negatively correlated with the presence of work related health problems (if a person has health problems, his assessment of the impact of the working environment is negative).

The statistically significant correlations between the three groups of indicators prove the direct interaction between them:

- a) more often people work on weekends, holidays and at night, more negative becomes their assessment of the impact of the working environment on their health;
- b) health problems are correlated (albeit relatively small) on the welfare of the respondents and their subjective assessment of the working conditions;
- c) there is a positive correlation between the frequency of working on holidays and anxiety;
- d) there is a direct link between accidents/near-accidents and stress in the workplace.

In addition to these direct relationships, correlations clearly demonstrate indirect links between the indicators discussed.

4. DISCUSSION

On the basis of the research we can outline these future challenges for the management of prevention of traumatic occupational injuries: Enhancing Occupational Health and Safety culture through awareness, training and common and shared social responsibility; Implementation of wide-ranging and effective integrated control of compliance with labor legislation; Understanding of the benefits of decent

work; Easier access to employment and participation in the labor market; Focusing on the social dimensions of workforce mobility; Improving the balance between work, family and private life; Provision of qualitative education, particularly in the field of safety and health at work and improving the adaptability of workers and expanding opportunities for lifelong learning.

Different target groups among employees require the particular attention of the safety management:

- the demographic changes with the emerging trend of an aging workforce require taking concrete measures regarding the risks leading to occupational accidents and diseases regarding aged workers.
- another indicator, influenced by the trends of feminization of the workforce in our continent is taking into account the specific characteristics of women in terms of health and safety at work and the labour organization.
- particular attention should be paid to young people who are at 50 % greater risk of accidents, compared with their more experienced colleagues.
- specialized information and awareness campaigns and programs for risk prevention and work accidents are recommended for employees in small and micro enterprises as well as for the self-employed.

5. CONCLUSIONS

Efforts should be aimed at increasing the capabilities of workers to handle and manage the risks at their workplaces. Lifelong learning is becoming more important in cases where workers seek to preserve their employability, but also their health and safety. Workers on temporary and fixed-term contracts, as well as those on part-time jobs have limited access to training and often perform tasks that require fewer skills, so they have fewer opportunities for training at work. These workers are also less informed about the risks at their workplaces, and that creates a problem for the management of occupational health and safety, but also for the management of human resources. Lifelong learning can contribute to the anticipation of change.

Here are two examples of integrated training programs: Organizing annual, targeted and mandatory training in health and safety for all employees is a common practice in the chemical industry; Some certification systems (e.g. VCA scheme) focus on repetitive training, which can help to promote lifelong learning. In order to renew the certification every employee must pass the basic regular training. VCA (Vehicle Type Approval) is the designated authority for approval and maintenance of all approvals in the UK that provides internationally recognized testing and certification according to the automobile directives and most regulations of UN for vehicles and their systems and components.

6. REFERENCES

- Andersson, L. Associations between working techniques, physical loads and psychosocial loads during vdu-work. Report No. 2004:5, National Institute for Working Life, Sweden.
- Coutrot, T. Emploi et santé des seniors durablement exposés à des pénibilités physiques: l'apport de l'enquête Santé et itinéraire professionnel. // Dares Analyses. 20, 2011.

- Folkard, S. Shiftwork, safety and productivity. // *Occupational Medicine* 2003.
- Probst, I., Tabin, J.-P., Waardenburg, G. Les atteintes à la santé dues au travail: du visible à l'invisible. // *Organisation, gestion productive et santé au travail*. Toulouse: Octares, 2014, pp. 293-303.

Avaliação da resistência ao escorregamento em pavimentos desportivos - um caso de estudo

Assessment of slip resistance in sports floors – case study

Martins J.¹; Vaz M.²; Pinho M. E.²; Ramos N.²; Rebelo M.³

¹ FEUP (Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto) e ESTG - IPP (Escola Superior de Tecnologia e Gestão - Instituto Politécnico do Porto)

² FEUP (Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto)

³ CIICESI, ESTG - IPP (Centro de Inovação e Investigação Ciências Empresarias e Sistemas de Informação, Escola Superior de Tecnologia e Gestão - Instituto Politécnico do Porto)

ABSTRACT

Limit values of slip resistance for pavements used in sports practice are not established by the Portuguese legislation. Therefore, the built infrastructures, either interior or exterior, for work or leisure purposes, are designed according to the requirements of the different actors intervening in the process of promotion, design and exploration of these spaces. In this situation, if reduced slip resistance pavements are used in such sports spaces, users fall risk may be increased. The first step in its prevention and control is the risk evaluation by the slip resistance assessment. This paper refers to the slip resistance evaluation carried out on a municipal sports building pavement for public use. For this purpose, the friction pendulum was used, in accordance with the requirements of the EN 13036-4. The results showed that the slip resistance values of the assessed pavement are lower than the recommended values and measures are required to minimize the risk of injuries for the space users.

KEYWORDS: Pendulum, SRV (Slip Resistance Value), EN 13036-4, EN 14904

1. INTRODUÇÃO

A prática desportiva realizada em espaços próprios é muitas vezes perigosa, porque os materiais utilizados na sua construção são potenciadores de lesões. Um dos materiais que se destaca como fator de risco é o utilizado no pavimento, nomeadamente quando apresenta uma superfície de baixa aderência, pois sendo escorregadio potencia as quedas e as consequentes lesões.

A literatura nacional (RTID, 2013; Frazão, 2011) faz referência ao conforto e à segurança que os pavimentos destinados à prática desportiva devem apresentar, mas não indica valores limites para esses requisitos nem como proceder à sua avaliação.

O pavimento de cada espaço tem exigências próprias consoante o uso específico a que se destina. A norma Australiana HB 197:1999 (Standards Australia, 1999), indica valores mínimos de resistência ao escorregamento para espaços com usos específicos, quer sejam exteriores ou interiores, embora não faça qualquer referência aos espaços destinados à prática desportiva.

A norma europeia EN 14904 (European Committee for Standardization, 2006) define o intervalo de resistências ao escorregamento de 80 a 110 SRV (*Slip Resistance Value*) como adequado para a prática desportiva e menciona o método de ensaio descrito na norma EN 13036-4 (European Committee for Standardization, 2011) para avaliar os pavimentos. Por outro lado, Di Pilla (2003) refere que a *International Association of Athletics Federation*, (IAAF, 2011) indica o mesmo método de avaliação, descrito na EN 13036-4, mas refere 47 SRV como valor mínimo para os pavimentos utilizados na prática do atletismo.

O presente estudo descreve a avaliação da resistência ao escorregamento do pavimento de um pavilhão desportivo municipal e compara os valores de SRV obtidos nos ensaios com os valores recomendados na literatura científica. Este estudo foi desenvolvido em duas fases; na 1ª fase foram realizados ensaios em laboratório sobre

uma amostra retirada do pavimento (com a superfície seca e molhada), na 2ª fase realizaram-se ensaios diretamente na superfície do pavimento instalado no pavilhão (seco e molhado), neste caso sem se efetuar qualquer limpeza prévia da superfície.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Equipamento de medição utilizado

Para este estudo foi utilizado o pêndulo de atrito, também conhecido como pêndulo Britânico (*British Pendulum Skid Resistance Tester*). Este equipamento permite fazer um ensaio normalizado e validado pelo *European Committee for Standardization*, através da Norma Europeia EN 13036-4. O teste foi realizado com um pêndulo equipado com uma lâmina de borracha instalada no extremo do patim com $(76,2 \pm 0,5)$ mm de largura, $(25,4 \pm 1,0)$ mm de comprimento (na direção do deslizamento), $(6,40 \pm 0,5)$ mm de espessura e com a dureza de (55 ± 5) IRHD (Escala Internacional de Dureza da Borracha) (EN 13036-4:2011).

2.2. Procedimento de ensaio

Quando libertado de uma altura pré-definida o pêndulo desliza pelo pavimento e mede-se a energia dissipada no escorregamento do patim pela diferença de alturas entre os pontos extremos do movimento pendular. O valor obtido por este ensaio, expresso em SRV (*Slip Resistance value*) ou BPN (*British Pendulum Number*), é indicado pelo ponteiro que se move sobre uma escala (0 - 150) marcada na superfície plana, em que um valor próximo de 0 indica um pavimento com muito baixa resistência ao escorregamento (altamente escorregadio e um elevado risco de queda) e um valor próximo de 100 indica uma resistência ao escorregamento alta (muito pouco escorregadio, com um baixo potencial de risco de queda) (Carpenter et al., 2006)

2.2.1. Ensaio em laboratório

Estes ensaios foram realizados sobre uma amostra limpa, com as dimensões aproximadas de 200 x 200 mm²,

retirada do pavimento do pavilhão. A amostra foi colada numa placa de cerâmica de maiores dimensões, de forma a garantir fixação e uma superfície plana e sem deformações.

Os ensaios com pavimento seco consistiram num conjunto de 5 passagens do pêndulo pela amostra, para cada uma das 3 direções (0°, 90° e 180°), seguindo o procedimento referido na norma (EN 13036-4: 2011).

Os ensaios com o pavimento molhado (água) diferem dos ensaios em seco apenas no que respeita à aspersão de água sobre a borracha colocada na extremidade do braço do pêndulo e sobre a zona do pavimento onde a borracha desliza. A aspersão da água é efetuada por pulverização realizada antes de cada passagem, de modo a garantir sempre as mesmas condições de ensaio.

2.2.2. Ensaios no local

Para os ensaios no pavimento do pavilhão foram selecionados três locais representativos de diferentes frequências de utilização como se mostra na figura 1: uma zona próxima da baliza (local 1), uma zona na lateral do campo (local 2) e uma terceira zona no centro no campo (local 3). Em cada uma destas zonas foram realizadas medições, constituídas por 5 passagens para cada uma das duas direções (0° e 90°).

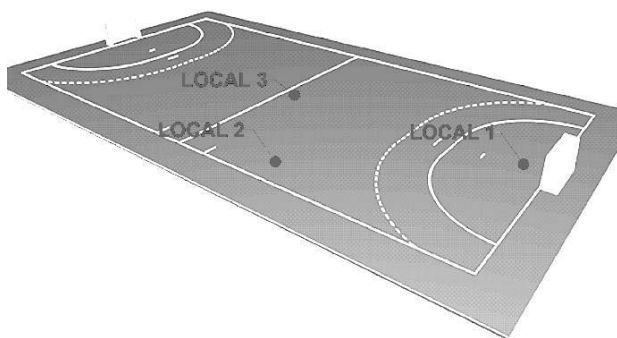
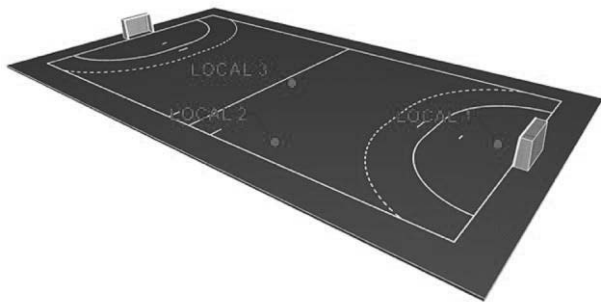


Figura 1. Identificação dos locais de ensaio no pavimento do pavilhão.

A avaliação realizada no terreno foi efetuada nas condições encontradas no local; o pavimento não foi limpo previamente e os ensaios foram realizados nas condições seco e molhado. De acordo com a norma EN 13036-4, sempre que a temperatura do ensaio está fora do intervalo de 19° C a 22° C, deve ser realizada uma correção, para isso foi medida a temperatura e efetuou-se a correção do valor obtido no ensaio.

3. RESULTADOS

3.1. Ensaios em laboratório (pavimento seco e molhado).

Os resultados dos ensaios realizados em laboratório constam da tabela 1.

Tabela 1. Resultados dos ensaios em laboratório com a amostra limpa (seca e molhada).

Condições do Ensaio	Pav. seco		Pav. molhado	
Temperatura	21,5° C		22° C	
Direção	0°	90°	0°	90°
SRV Média dos Ensaios	115	111	22	21
SRV Média Final	113		22	

3.2. Ensaios no local.

Os resultados dos ensaios no pavilhão para o pavimento seco e para o pavimento molhado constam, respetivamente, da tabela 2 e da tabela 3.

Tabela 2. Resultados dos ensaios no pavilhão com o pavimento seco.

Local	1		2		3		
Direção	0°	90°	0°	90°	0°	90°	
Temperatura	14,3° C		14,7° C		13,7° C		
Ensaio	1	93	75	65	63	71	71
	2	91	74	65	63	71	70
	3	90	74	63	63	71	70
	4	90	74	62	64	71	70
	5	90	74	66	64	72	70
SRV Média do Ensaio	91	74	64	63	71	70	
SRV Médio Local	83		64		71		
SRV Médio Local, correção da temperatura	81		62		69		
SRV Médio do pavimento	71						

Tabela 3. Resultados dos ensaios no pavilhão com o pavimento molhado.

Local	1		2		3		
Direção	0°	90°	0°	90°	0°	90°	
Temperatura	14,3° C		14,7° C		13,7° C		
Ensaio	1	14	12	9	13	15	14
	2	13	13	14	12	16	14
	3	13	12	14	11	15	14
	4	13	13	10	11	15	14
	5	13	11	13	12	15	14
SRV Média do Ensaio	13	12	12	12	15	14	
SRV Médio Local	13		12		15		
SRV Médio Local, correção da temperatura	11		9		13		
SRV Médio do pavimento	11						

4. DISCUSSÃO

Os ensaios realizados em laboratório indicam que o pavimento quando limpo e seco apresenta boa resistência ao escorregamento (113 SRV). No entanto, quando molhado a resistência ao escorregamento baixa para 22

SRV, ou seja, na presença da água a resistência ao escorregamento do pavimento é reduzida em cerca de 80%. Por seu lado, os ensaios realizados no pavilhão indicam que o pavimento, nas condições em que foi encontrado, seco e na presença de algumas poeiras circunstanciais, apresenta baixa resistência ao escorregamento (71 SRV), e que, quando molhado, a resistência ao escorregamento é extremamente baixa (11 SRV). Na presença da água a resistência ao escorregamento do pavimento é reduzida em cerca de 85%. Considerando o intervalo de 80 a 110 SRV recomendado na norma EN 14904 e, sendo o valor a considerar o do ensaio na condição molhada (tal como a norma refere), está-se perante um pavimento altamente escorregadio, quer quando limpo (valores obtidos em laboratório, 22 SRV), quer em uso diário (valores obtidos no local 11 SRV).

5. CONCLUSÕES

Os resultados extremamente baixo de SRV, obtidos neste estudo, mostram que este pavimento poderá potenciar o risco de queda dos indivíduos que aí praticam as diferentes atividades desportivas, colocando em causa a segurança das instalações. Assim e não obstante a necessidade de alargamento do estudo a um maior número de espaços desportivos, os resultados apontam para a necessidade de se adotar medidas corretivas que permitam minimizar o risco de queda por escorregamento neste pavilhão desportivo.

6. REFERÊNCIAS

- Di Pilla, Steven. (2003). *Slip and Fall Prevention: A practical handbook* (pp.186). Lewis Publishers.
- Carpenter, J., Lazarus, D., & Perkins, C. (2006). *Safer surfaces to walk on - reducing the risk of slipping*. (pp.36). CIRIA. Retrieved from <http://www.ciria.org>
- European Committee for Standardization. (2011). EN 13036-4:2011. Road and airfield surface characteristics: test methods, Part 4, method for measurement of slip/skid resistance of a surface: the pendulum test. Brussels: CEN.
- European Committee for Standardization. (2006). EN 14904:2006. Surfaces for sports areas - Indoor surfaces for multi-sports use – Specification. Brussels: CEN
- Frazão, Alexandra. (2011). Salas de Desporto e Pavilhões – Sistemas e Materiais para Pavimentos Desportivos. *Departamento de Instalações Desportivas. Instituto do Desporto de Portugal IP*. Retrieved from <http://www.idesporto.pt/conteudo.aspx?id=140>
- IAAF. (2011). IAAF Track Synthetic Testing Specifications. *International Association of Athletics Federation*. Retrieved from <https://www.iaaf.org/about-iaaf/documents/technical>
- Standards Australia. (1999). HB 197: An Introductory Guide to the Slip Resistance of Pedestrian Surface Materials: Standards Australia.
- RTID. (2013). Projeto de Portaria que aprova o Regulamento Técnico das Instalações Desportivas. *Divisão de Infraestruturas Desportivas*. Retrieved from <http://www.arquitectos.pt/documentos/1396957708Y0sCE5lt2Pp16WM1.pdf>

Os aviões pilotados autonomamente: É esta a realidade de hoje?

The airplanes piloted autonomously: Is this the reality of today?

Edgard Martins¹; Isnard Martins²

¹ Universidade Federal de Pernambuco

² Universidade Estácio de Sá

ABSTRACT

Studies of aircrafts piloting techniques are progressively increasing the use of automated systems. The primary reason for this procedure is flight safety. Since the occurrence of the largest aircraft accident to date occurred in Tenerife in 1977 when two Boeing 747s collided with the ground, the dependence of the human pilot for the control of aircraft has been progressively reduced in the name of aviation safety. Even with all the contribution of computers in the piloting procedures, the participation of human beings is still fundamental in piloting. Aircraft accident investigations show that the participation of the human factor is the greater contributory factor than all others. On March 24, 2015 an airplane operated by flight 9525 of German Wings Airlines, co-pilot Andreas Günter Lubitz locked the door and intentionally instructed the plane to collide with the terrain. Next, there was no shortage of commentaries on the future of piloted aviation. The planes are already very automated and it is a consensus that it will be a matter of time until pilots are unnecessary piloting components. The application of new technologies will be costly and cabins are not currently designed for a single person operation. This will be an expensive redesign on the planes. Currently a single person can not access all devices to fly the airplane and handle relevant data needed to make decisions. This is a question that the airline industry has had to face in the past when aircraft manufacturers decided to reduce the number of professionals in the cockpit from three to two professionals. This technological phenomenon alerts security scientists to possible adoption of technological measures that are not perfectly mature. It would not be the first time we would see this attitude taken in the name of profit and in the name of modernity. This author has emphasized these facts in his scientific studies on airplane accidents.

KEYWORDS: Automation, Aircraft without pilots, Aviation ergonomics

1. INTRODUÇÃO

O pensamento que os aviões hoje são máquinas automatizadas cujos pilotos servem apenas como backup no caso de uma emergência é uma premissa falsa. A noção que o avião automático voa em si é, talvez, o mito mais duradouro em toda a aviação. Observações infundadas falam que em um voo típico, gasta-se sete minutos de pilotagem manual nas tarefas de pilotagem. Isto é altamente enganoso.

Atualmente os pilotos passam apenas um curto período de tempo com as mãos sobre o manche (ou stick), mas isso não significa que não estão controlando o avião durante todo o vôo. Suas mãos podem não estar dirigindo o avião diretamente, como em décadas passadas, mas quase tudo no avião não é comandado, de um jeito ou de outro pela tripulação. A automação só faz o que se comanda. No Boeing 767, por exemplo, existem várias maneiras de configurar variação de altitude ou qualquer subida ou descida de rotina ou mesmo ascendência ou mudança de rumo. Enquanto isso, mais de 99 por cento dos pousos, e um total de 100 por cento das decolagens, são realizados manualmente. Podemos nos surpreender como é ocupado um cockpit em um voo rotineiro, mesmo com toda a automação. Há intervalos de baixa carga de trabalho durante a qual, para o observador não-pilotos, parece que muito pouco requer atenção da tripulação e períodos de muito alta carga de trabalho. Um relato de um piloto em um voo do Caribe para Nova York disse que *“enfrentou mau tempo durante todo o caminho, seguido por uma abordagem de baixa visibilidade no Aeroporto Kennedy. O piloto automático atuou em praticamente todo o tempo, mas houve numerosas altitude, rumo e velocidade mudanças de reconfiguração dos instrumentos, assegurando padrões de vôo e toda comunicação com o*

controle de tráfego aéreo. Até o final do voo, minha voz estava rouca.”

2. MARCO TEÓRICO

A melhor analogia que podemos compor se adere à medicina moderna. Automação de cockpits auxilia os pilotos da mesma forma com que os robôs e outros equipamentos médicos avançados ajudam os cirurgiões. Ela melhorou as suas capacidades, mas um avião não voa mais autonomamente do que em uma sala de operação, uma cirurgia médica é realizada por si. Essa ilusão é talvez sintomática em nossa paixão por tecnologia e artefatos de engenharia e na crença de que podemos prever e calcular todos os problemas. A proliferação do avião-robô também torna mais fácil imaginar um mundo de aviões de passageiros controlados remotamente. A Boeing adquiriu a patente de um sofisticado sistema de piloto automático, operado remotamente. Mas, por enquanto, essas idéias existem apenas em estágios experimentais. Um punhado de vôos bem sucedidos como teste não provam a viabilidade de um sistema que iria levar até quatro milhões de passageiros todos os dias ao redor do mundo. E vôos de drones em diferentes missões são completamente dos vôos de aviões comerciais e com muito menos valores humanos em jogo, com centenas de vidas no alto e no solo onde um pequeno erro pode contribuir para uma consequência fatal. Mais de 415 grandes drones que voaram pelos militares americanos caíram em acidentes, desde 2001 e este pode ser um recorde que é aceitável, mas jamais poderia ser aceito para aeronaves remotamente controladas na aviação civil. Um voo está sujeito a muitos problemas potenciais e contingências. Embora toda segurança que a aviação se

apresenta através de índices representativos, tal como número de aeronaves voando versus número de acidentes, é sabido que este número de aviões tende a crescer e o tamanho destas aeronaves também tem aumentado, carregando junto, a exposição e o perigo apresentado pelo número de passageiros (MARTINS, 2010).

Mesmo ocorrendo pequenas avarias, pode ser complicada a idéia de tentar lidar com uma emergência séria de um local há milhares de quilômetros de distância. Isto pode ser uma idéia mais assustadora que se possa imaginar. Entre o equipamento e o piloto se insere a interface humano-máquina. E neste contexto existe o aspecto ergonômico e o processamento distribuído entre humanos e computadores. Capacitação, variabilidade humana, cognição coletiva, liderança, aspectos fisiológicos e emocionais e muitos outros precisam ser administrados para o piloto fazer parte harmonicamente competente desta máquina, que supostamente falha muito raramente (FAA, 2014). Pode-se deduzir que a tecnologia melhorou muito o desempenho das máquinas e suas respectivas as interfaces com o ser humano. Alguns podem estar se perguntando quando a indústria da aviação vai mudar para um modelo que elimina pilotos em favor de aeronaves automatizadas. Mas isto não acontecerá tão rápido. R.W. Mann & Co. é uma empresa de consultoria para empresas de aviação sediada em Nova York e registra que o maior fator limitante não está na administração e operação das principais companhias aéreas. É a indústria de seguros. E registra que *“Promoveria uma mudança radical em nome da indústria de seguros”*. Atualmente, é impossível segurar aviões de transporte com menos de dois pilotos. Eventualmente, porém, isso poderia mudar. Os aviões já podem ser requisitados autonomamente em caso de emergência e existem preocupações crescentes com erro de piloto e, pior, pilotos deliberadamente falhando ou desviando da rota de aeronave planejada. Há, uma opção de backup na indústria da aviação em alguns aviões que permitiria que os operadores tomassem o controle de um avião remotamente. É o chamado pela Boeing de *“Uninterruptible Autopilot System”*. Não há evidências de que alguma vez tenha sido usada. E também não há evidências que a indústria da aviação considere se aproximar de um formato totalmente automatizado. Existe uma correlação entre o aumento da tecnologia em aeronaves e o aumento dos acidentes (MARTINS,2010).

3. MÉTODO

Este autor tem se devotado a estudos da correlação entre aumento da automação e culpabilidade de seres humanos em acidentes na aviação onde verificamos uma progressiva e incontrolável adoção de técnicas de substituição de procedimentos que exigem intervenção manual pela robótica. Os conflitos de ações de pilotagem e critérios de segurança programadas nos computadores e as ações realizadas pelos humanos encarregados de pilotagem são cada vez mais numerosos. Um sistema chamado Data Aviation elaborado por este autor tem produzido correlações que conduzem a estas conclusões (MARTINS, 2010).

4. RESULTADOS E CONCLUSÕES

Além da segurança e dos desafios tecnológicos, é necessário um redesign razoável da infra-estrutura

aeronáutica, desde o desenvolvimento de aeronaves dispendiosa e atualmente inexistente para um novo sistema de controle de tráfego aéreo. Custaria dezenas de bilhões de dólares e muitos anos para se desenvolver. E ainda seria necessário pilotos para operar estas aeronaves, embora estivessem situados a partir de um local remoto. Podemos pensar que o piloto não pode suportar a perspectiva de ver a sua profissão seguir o caminho de um operador de computador. Também é verdade que, ao contrário de muitos daqueles que poderiam contrariar estas afirmações, somos levados a crer em uma sólida compreensão das complexidades da aviação comercial, e das complicações que estes esforços futuristas implicaria. Os pilotos já são operadores de computadores. So alteraria o local de trabalho. Devemos estar menos preocupado com o futuro do que sobre o presente: Se o transporte aéreo sem piloto se tornar uma realidade, que assim seja. Até lá, no entanto, estamos vivendo em um mundo em que quase todo mundo viaja de avião, e o público merece ter um sentido preciso de como os aviões realmente voam do que como os pilotos realmente devam fazer para ganhar a vida.

As estatísticas monitoradas pela Regional Airline Association mostram que o número de certificações de pilotos despencou em mais de 50% desde que os cockpits começaram a transportar dois, em vez de três, pilotos. O emprego do transporte aéreo nos EUA caiu mais de 27% desde 2000. O maior gargalo será como os reguladores decidirão qual a rapidez com que empresas e consumidores podem adotar tecnologia sofisticada. Pode haver pouco incentivo para que a indústria da aviação se pronuncie e reaja.

5. REFERÊNCIAS

- FAA -Information for Safety Purposes.” Aviation Daily. <http://www.faa.gov/> (Fevereiro 10, 1995). (acessado em 15 de março 2015)
- 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,” “Thesis, Fundação Oswaldo Cruz, Pernambuco: Brasil, Aug. Pp. 567-612.
- R.W. Mann & Company, Inc. (2016) Airline Industry Analysis and Consulting 85 Muray Avenue Port Washington, NY 11050, <http://www.rwmann.com/>

Patient Safety and Healthcare Workers Safety and Health

Lajinha T.¹; Diogo M. T.²

¹ CERENA-Centro de Recursos Naturais e Ambiente (Pólo-FEUP) and FP-ENAS - Universidade Fernando Pessoa

² CERENA-Centro de Recursos Naturais e Ambiente (Pólo-FEUP), Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

ABSTRACT

Patient safety issues have a negative impact on healthcare workers occupational health and safety. Through data collected from the Portuguese National System of Health Quality Assessment (SINAS) for the dimension patient safety: Using five criteria, the more critical adverse events in the scope of patient safety for EPE Hospitals were ranked and it was established a relation between those events and negative effects in health and safety of healthcare workers. Globally, risk of infection and stress are increased by the more critical patient safety outcomes in surgical processes.

KEYWORDS: hospitals, safety, quality

1. INTRODUCTION

Patient safety received increased attention in the last years with focus in human errors and adverse events. Fatigue and sleepiness, like other organizational factors in healthcare sector affect patient safety (Brasaité et al, 2016). Insufficiencies in patient safety also have a negative impact in workers' health and safety. Patient safety issues are related with workers stress and burnout. (Laschinger & Leiter, 2006). Studies show that health and safety when affected by the organization of work and by the physical work environment reveal adverse effects on performance. (Lundstrom et al, 2002). Worker attitudes, job satisfaction and employees' health and well-being are related with the quality of services. (Lundstrom et al, 2002; Laschinger & Leiter, 2006). Healthcare systems must deviate from a "blame and shame" culture to one that facilitate learning from error. (Nieva & Sorra, 2003). Healthcare workers suffer many damages from poor system design: job dissatisfaction, burnout, intentions to quit, reduced mental health, and injuries (Carayon et al, 2006). Number of emergency admissions, deaths on the ward and load of tasks performed add to medical perception of being overwhelmed. Healthcare workers occupationally acquired infections are object of many studies and there are some studies about the relation between nursing incidents (absenteeism, back injuries, needlesticks) and patient incidents. (Lundstrom et al, 2002). In spite of the research already done about patient safety (in their majority with a medical error perspective) and in occupational safety and health in healthcare, there are few studies on the relation between both. This work aims to highlight issues relative to patient safety in hospitals that could influence workers' health and safety (medical and nurse staff).

The evaluation system for healthcare units in Portugal is promoted by Entidade Reguladora da Saúde (ERS – Healthcare Regulation Authority), that created a system to evaluate quality: SINAS – National System of Health Quality Assessment, where the units are grouped in: SINAS@Hospitais (units with hospitalization) and SINAS@Oral Health - oral healthcare facilities (www.ers.pt). In this work, data were collected for the dimension Patient Safety in SINAS@Hospitais, where the evaluation of adverse events is done through the indicators: Death in low mortality Diagnosis Related Groups (DRG); Pressure ulcers from stage III and IV;

Nosocomial infection (infection associated to central catheter insertion); Hip fracture in post-surgical procedure; Haemorrhage or hematoma in post-surgical procedures with necessity of re-exploration; Nosocomial infection (post-surgical sepsis); Wound dehiscence and Perforation or accidental laceration. The analysis of the global level of quality of these indicators (from I to III) supports the selection of the more critical and, through literature review and technical reports, to assess their effects upon healthcare workers' occupational health and safety.

2. MATERIALS AND METHODS

From SINAS@Hospitais there were collected data submitted by 74 EPE Hospitals (Entidade Pública Empresarial - Public Enterprise Organization). To conduct an unbiased analysis, only the hospitals with responses in all the indicators were considered. For that set of 67 units it was created a data base with the quality evaluation level (from I to III) in each indicator of the dimension Patient Safety. In a second stage, it was computed an index of quality for each indicator - Quality Degree Ranking (QDR) that enables to measure the degree of quality in a given indicator for all the units. The QDR was obtained dividing the sum of the quality levels for an indicator by the maximum level it might get (if all units were evaluated with III). Thus, the QDR vary from 0 to 1 (or 100%) turning possible to rank the indicators from worst to excellent outcomes. However, the degree of quality by itself don't manage to detect smear deficiencies that can be revealed, for example, by indicators evaluated only with II by all hospitals. Therefore, it were used five criteria in the selection of critical indicators that can have a more negative impact in healthcare unit's safety and health issues: i) QDR; ii) mode (equal to I); iii) mode (equal to II); iv) more than 50% of I and v) none III in global evaluation. Finally, based on literature review (scientific papers and technical reports), relations between the most critical patient safety indicators and healthcare workers' occupational health and safety are presented.

3. RESULTS

Analyzing QDR, modes, and counts of levels I, II and III for the studied indicators, the worst result is in wound dehiscence. In an ordered form, the indicators with the poorest evaluation are: i) wound dehiscence; ii) death in

low mortality (DRG); iii) haemorrhage or hematoma in post-surgical procedures with necessity of re-exploration; iv) nosocomial infection (post-surgical sepsis) and v) hip fracture in post-surgical procedure.

Excluding “death in low mortality DRG” these indicators are mainly related to surgical processes. Wound dehiscence presents a mechanical failure of wound healing of surgical incisions. One of its causes is infection. (Spiliotis et al, 2009). Diagnosis related groups are a system of classification of hospitalized patients that group patients in clinically coherent groups. Among them are defined health conditions with a low mortality incidence, less than 0.5%, that are codified in a system of about 220 codes. These conditions have a great variability, from bronchitis to syncope and collapse. (Agency for Healthcare Research and Quality, 2013; Administração Central do Sistema de Saúde CIDES, 2011). Nosocomial infections are hospital acquired infections and, on average, result in patient staying 2.5 times longer in hospital. (Inweregbu et al, 2005). The strongest association between patient and worker’s health is infections transmission, namely, nosocomial transmission (lack of handwashing, lapses in aseptic protocols) (Lundstrom et al, 2002). Globally, as the majority of adverse events related to patient safety are linked to surgical practices, risk factors to healthcare workers that could be expected from poor outcomes in patient safety indicators are infections transmitted from treatment of wounds and blood-to-blood transmission (from post-surgical procedures) (European Commission, 2011). Furthermore, as stated by Glosh (2013) and Lundstrom (2002), a connection between the degree of stress and the occurrence of patient incidents, can be established, enhanced by long hours working shifts and sleep deprivation (Agency for Healthcare Research and Quality, 2001; Rogers et al, 2004).

4. DISCUSSION

The evaluation process was carried in units with information in the DRG Data Base, given by Administração Central do Sistema de Saúde (ACSS Health System Central Administration. Health Ministry). ACSS provides anonymous data from exploration, omitting data that enable patient identification, thus, results don’t consider biographical data like age, sex, or primary health conditions, which could affect the ranked results. Results like wound dehiscence and hip fracture can be associated with patient age. Aged people are more prone to worse health conditions. Death in low mortality DRG is related to a wide scope of medical conditions, therefore the consequences in healthcare workers health are unclear. Overall, the occurrence of critical adverse events that concern patient safety issues doesn’t create new conditions for healthcare workers health and safety besides those that are already known in healthcare sector.

5. CONCLUSIONS

Patient safety indicators with poorest evaluation are related to surgical processes. Wound dehiscence has the worst result, followed by mortality in DRG and haemorrhage or hematoma in post-surgical procedures. As sustained by literature review, risks for healthcare workers related to those indicators are infections.

Surgical procedures, treatment of wounds and contact with blood and body fluids are the main activities associated with them that have a negative impact in healthcare workers safety and health. Improving the quality of those three indicators (evaluated with level I by SINAS and with QDR inferior to 40%) will improve healthcare workers working conditions.

6. REFERENCES

- Administração Central do Sistema de Saúde. CIDES (2011). Grupos de Diagnósticos Homogêneos. Retrieved from <http://portalcodgdh.min-saude.pt/index.php/GDH>.
- Agency for Healthcare Research and Quality (2001). Making Health Care Safer: A Critical Analysis of Patient Safety Practices. U.S. Department of Health and Human Services. Rockville.
- Agency for Healthcare Research and Quality (2013). Death Rate in Low-Mortality Diagnosis Related Groups (DRGs). Technical Specifications. Patient Safety Indicators #2 (PSI #2). AHRQ Quality Indicators, Version 4.5. Retrieved from <https://www.qualityindicators.ahrq.gov/>.
- Brasaitė, I., Kaunonen, M., Martinkenas, A., Suominen, T. (2016). Health care professionals’ attitudes regarding patient safety: cross-sectional survey. *BMC Research Notes* 2016, 9-177.
- Carayon, P., Schoofs Hundt, A., Karsh, B-T, Gurses, A P, Alvarado, C J., Smith, M., Brennan, P. F. (2006). Work system design for patient safety: the SEIPS model. *Quality Safety Health Care* 15 (Suppl I): i50-i58.
- European Commission (2011). *Occupational health and safety risks in the healthcare sector. Guide to prevention and good practice*. European Union.
- Ghosh, T. (2013). Occupational Health and Hazards among Health Care Workers. *International Journal of Occupational Safety and Health*, Vol. 3, No 1, 1-4.
- Inweregbu, K., Dave, J., Pittard, A. (2005). Nosocomial infections. *Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain* 5 (1): 14-17.
- Laschinger, H. K. S., Leiter, M. P. (2006). The Impact of Nursing Work Environments on Patient Safety Outcomes. The Mediating Role of Burnout/Engagement. *The Journal of Nursing Administration* 36 (5): 259-267.
- Lundstrom, T., Pugliese, G., Bartley, J., Cox, J., Guither, C. (2002). Organizational and environmental factors that affect worker health and safety and patient outcomes. *American Journal of Infection Control* 30, 93-106.
- Nieva, V. F., Sorra, J. (2003). Safety culture assessment: a tool for improving patient safety in healthcare organizations. *Quality Safety Health Care* 12 (Suppl II): ii17-ii23
- Rogers, A. E., Hwang, W-T, Scott, L. D., Aiken, L. H., and Dinges, D. F. (2004). The Working Hours of Hospital Staff Nurses and Patient Safety. *Health Affairs* 23 (4): 202-212
- Serviço Nacional de Saúde. Sistema Nacional de Avaliação em Saúde. <https://www.sns.gov.pt/home/sistema-nacional-de-avaliacao-em-saude-sinas/>
- Spiliotis, J., Tsiveriotis, K., Datsis, A. D., Vaxevanidou, A., Zacharis, G., Giafis, K., Kekelos, S. and Rogdaki, A. (2009). Wound dehiscence: is still a problem in the 21st century: a retrospective study. *World Journal of Emergency Surgery* 4 (12):1-5.

Methods for movement analysis of bus drivers for prevention of work-related musculoskeletal disorders: short review

Maheronnaghsh, Sarah; Santos Baptista, J.

PROA/LABIOMEPE, Faculty of Engineering, University of Porto, Porto, Portugal

ABSTRACT

Work-related Musculoskeletal Disorders are usually evaluated by control banding methods as RULA, OWAS, REBA, that although being specially developed to evaluate human movement, have serious limitations concerning reliability. The aim of this study is to review systematically the relevant literature on applicable motion analysis methods to bus drivers. The search was performed based on PRISMA statement methodology. Using a set of key words as driver, human body motion, posture assessment, ergonomic assessment, occupational biomechanics, musculoskeletal disorders, sensor, pose estimation, work movement, task analysis, wearable sensor and xsens, and also exclusion and eligibility criteria to select the most significant articles, 11 studies were found. A review of different approaches for human movement was noted that the simultaneous utilization of the different methods allows achieving better human movement analysis, compared to situations when each one of them was used individually.

KEYWORDS: Body motion tracking; Ergonomic assessment; Occupational biomechanics; Work movement analysis

1. INTRODUCTION

Work-related Musculoskeletal Disorders (WMSD) are considered the third main reason for disability and early retirement in the U.S. and are widespread in many occupations (Peppoloni et al., 2016). Driving as a profession involves routine muscular effort (e.g., steering), awkward sitting postures, and exposure to whole-body vibration. Bus drivers are further exposed to biomechanically strenuous activities (such as bending, and twisting). Thus, the work tasks put drivers at risk for WMSDs and its consequences (fatigue, road accident, sickness absence ...). The prevalence of WMSDs among drivers has been shown between 53% and 91% (Szeto and Lam 2007). Fatigue is accounting for up to 20% of serious casualties on motorways and monotonous roads (Jahangiri et al., 2013).

One of the most important things for prevention of WMSDs is assessing movement to determine what factors can be changed. Research on human action recognition is receiving growing attention in a wide variety of disciplines (Chen, Jafari, & Kehtarnavaz, 2015). Applications of 2-D and 3-D biomechanical models to estimate compressive force on the low back, the strength requirements of jobs, application of guidelines and application of strain index and threshold limit value to address distal upper extremity musculoskeletal disorders were presented (Garg & Kapellusch, 2009). The capabilities of these applications have raised significant interest among researchers aiming to measure postures and body motions in various contexts, from daily activities (e.g. walking, running...) to complex work-related tasks (e.g. climbing, hammering...) and sport biomechanics, clinical purposes, rehabilitation and computer 3D animation.

In this context, this literature review aimed to systematize some of the existing knowledge regarding using different applications for bus drivers. For this purpose, the sensor and video base methods for movement analysis were compared and the results have been analyzed from a methodological and a practical perspective for identifying the best method for bus drivers' movement assessment.

2. MATERIALS AND METHODS

Previous studies indicate that prevalence of the various WMSD domains respectively from high to low prevalence, are low back pain, neck pain, upper back pain, shoulder pain, knee pain, ankle pain, elbow pain, and hip/thigh pain (Abledu, Offei, & Abledu 2014). For this reason, were designed this systematic review in order to non-gait-related and non-invasive body movement analysis tools to try to determine the best of them for movement analysis in bus drivers.

A systematic review of the literature were performed, searching all papers published until 2016 December 10th, with body movement analysis assessed by sensor based systems, excluding those related to gait, clinical purpose, rehabilitation and sport. The research was performed on five databases and scientific journals: Scopus, Medline, Web of science, Springer link and Pubmed between 2007 and 2016. The string used for the search was composed according to the following criteria: (1) At least one of the following words must be present in Title, Abstract or Keywords: "human body motion", "movement analysis", "sensor", "tracking", "posture assessment", "occupational biomechanics", "work related musculoskeletal disorders", "pose estimation", and the roots "ergonomic assessment", "bus driver"; (2) Any of the following words should be present neither Title nor Keywords: "gait", "clinical", "walk", "elderly", "jump", "rehabilitation", "sport", "questionnaires", "Electromyography EMG".

The outcomes of the five databases were merged, taking care to discard the duplicates, into a unique list of documents, excluding all records which were not full papers. The search was limited to English language items. Only scientific journals were considered.

3. RESULTS

Querying the databases resulted respectively in 3857 papers before exclusion criteria. Additionally 33 records were identified through other sources. The total number of papers after exclusion criteria was 621 and after eliminated duplicates was 502. Tacking in to account the selected keywords combinations that allowed greater result were "body motion" and "driver" with 123 and

"posture assessment" and "tracking" with 66. The search result after application of the exclusion and eligibility criteria is presented in Figure 1.

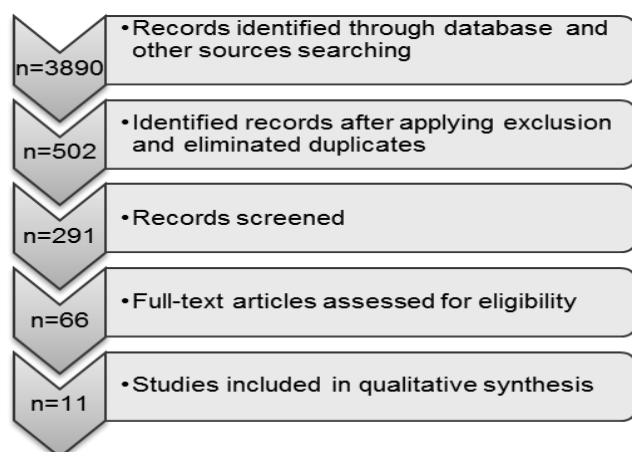


Figure 1 - Flow diagram of included studies

4. DISCUSSION

Prevalence of MSDs in bus drivers:

Neck and Low back: The prevalence of neck and low back musculoskeletal injuries in transit operators has been shown to be high; with work absences exceeding double the National Average (Albert et al. 2014).

Trunk: flexion increased during left turns as drivers needed to lean forward to look through the doors before making a proper left turn.

Shoulder and knee/thigh: neck, back, shoulder and knee/thigh areas had the highest 12-month prevalence rates ranging from 35% to 60%, and about 90% of the discomfort was directly related to bus driving (Szeto and Lam 2007).

Arms: drivers spent a significant percentage of time with arms in flexed and abducted positions (e.g. while holding the steering wheel, opening passengers') (Albert et al. 2014).

Foot: Several drivers mentioned that they had numbness and pain in their right foot due to driving (Albert et al. 2014).

Methodologies: Few comprehensive studies have been conducted in field of movement analysis for bus drivers with sensors or videos. Much of the existing literature in field of occupational safety and health is limited to questionnaire-based studies or observational evaluations of musculoskeletal symptoms. However, in other fields (Computer modeling, Sports, car design) other methods are applied.

Sensors: This systems permit a real-time ergonomic assessment of manual tasks in various environments: hand pose estimating (Kortier et al. 2015); evaluation of human body motion (Valero et al. 2016); assessment of risk for biomechanical load in repetitive efforts (Peppoloni et al. 2016).

Video: The use of marker-less video is simple and doesn't require attaching sensors to the body which often interferes with the job and possibly movement patterns and exertions. This could lower the instrumentation barrier and make routine analysis of upper limb work-related occupational hazards more accessible to general industry (Chen et al. 2013). assessing posture at work

with Using Kinect™ sensor that is observational method (Diego-Mas and Alcaide-Marzal 2014). These devices record body positions at high sampling frequency, thus providing accurate and reliable estimates of frequency and duration of risk exposure.

Video and sensor: The pressure on the seat and back rest were analyzed by sensors and video and seat pressure mapping was used to monitor changes in driving posture such as cycles relating to right turn, left turn, passenger stops and driving straight were clipped using video capture software (Albert et al. 2014).

According to the applied methods, different results can be obtained. However, the application of videos requires overcoming problems such as lack of accuracy when the tracked subject is not visible to the camera is sensitive to lighting, illumination changes, background clutter and camera calibration. However video base analysis is cost effective, widely available and it is easy to operate and provides rich texture information (Chen et al. J 2015).

On the other hand the result of sensor base device is sensitive to sensor location on the body and sensor drift and intrusiveness of wearing single or multiple sensors (Chen, et al. 2015). Although they are Cost effective, widely available, have a high sampling rate, Can work in total darkness and can work in unconfined environment.

5. CONCLUSIONS

A review of different approaches for human movement was done and, it was noted that the simultaneous utilization of the different methods allows achieving better human movement analysis, compared to situations when each one of them was used individually.

6. REFERENCES

- Abledu, J., Offei, E., and Abledu G., (2014). "Predictors of Work-Related Musculoskeletal Disorders among Commercial Minibus Drivers in Accra Metropolis, Ghana." *Advances in Epidemiology* 2014: 1–5.
- Albert, Wayne J. et al. (2014). "Biomechanical and Ergonomic Assessment of Urban Transit Operators." *Work* 47(1): 33–44.
- Antonio Diego-Mas, Jose, and Jorge Alcaide-Marzal. (2014). "Using Kinect (TM) Sensor in Observational Methods for Assessing Postures at Work." *Applied Ergonomics* 45(4): 976–85.
- Chen, C.-H., Y.H. Hu, T.Y. Yen, and R.G. Radwin. (2013). "Automated Video Exposure Assessment of Repetitive Hand Activity Level for a Load Transfer Task." *Human Factors* 55(2).
- Chen, C, Jafari R, Kehtarnavaz N. (2015). "A Survey of Depth and Inertial Sensor Fusion for Human Action Recognition." *Multimedia Tools and Applications*, 1–21. <http://dx.doi.org/10.1007/s11042-015-3177-1>.
- Garg, A., Kapellusch J. (2009). "Applications of Biomechanics for Prevention of Work-Related Musculoskeletal Disorders." *Ergonomics* 52(1): 36–59.
- Jahangiri, Mehdi et al. (2013). "Occupational Risk Factors in Iranian Professional Drivers and Their Impacts on Traffic Accidents." *I. J. Of Occup. Hyg.* 5(4): 184–90.
- Kortier, H G., Antonsson, J., Schepers, H., M Gustafsson, F., Veltink, P H. (2015). "Hand Pose Estimation by Fusion of Inertial and Magnetic Sensing Aided by a Permanent Magnet." *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Eng.* 23(5): 796–806.
- Peppoloni, L., A. Filippeschi, E. Ruffaldi, C.A. Avizzano. (2016). "(WMSDs Issue) A Novel Wearable System for the

- Online Assessment of Risk for Biomechanical Load in Repetitive Efforts." *I. J. of Ind. Erg.* 52: 1–11.
- Szeto, Grace P Y, and Peggo Lam. (2007). "Work-Related Musculoskeletal Disorders in Urban Bus Drivers of Hong Kong." *J. of Occ. Rehabilitation* 17(2): 181–98.
- Valero, E., A. Sivanathan, F. Bosché, and M. Abdel-Wahab. (2016). "Musculoskeletal Disorders in Construction: A Review and a Novel System for Activity Tracking with Body Area Network." *Applied Ergonomics* 54.

Safety at Work in Small and Medium-Sized Enterprises in Poland - Selected Aspects

Malecka, Joanna; Łuczka, Teresa

Poznan University of Technology; Faculty of Engineering Management; Poland

ABSTRACT

Safety at work is an important issue from the point of view of both employers, employees and public institutions in national and international economy. The problem is complex and affects every area of company management, NACE section, technology, innovation, gender and age of employees and company size. The article analyses data on safety at work in micro-, small and medium-sized enterprises in Poland, according to statistics provided by the Central Statistical Office (CSO) of Poland and the Labour Force Survey (LFS).

KEYWORDS: SME, accident at work, work-related, safety at work

1. INTRODUCTION

Safety at work is an important issue in the related world literature. According to data from the International Labour Organization, approximately 2.4 million fatal accidents are reported each year in the world (ILO, 2012; Cioni, 2016, p. 858; CSO, 2016; Frank & Cullen, 2006, pp. 160–167). The problem is also monitored by the bodies of the European Commission from the point of view of minimising accidents at work and their consequences. Safety at work is considered in various aspects: from technological, innovation, organisation-related ones to psychological facets, age and gender of employees (Kalleberg, 2012, pp. 427–448; Quinlan & Mayhew, 1999, pp. 491–520; Bohle et al., 2001, pp. 32–60; Baka & Bazińska, 2016, pp. 32–39; Rembiasz, 2017). Accidents and diseases are the result of processes taking place in a company, its management and development strategy. The authors have examined the issue of safety at work in its regional aspect, in five leading NACE sections and taking into account company size – micro-, small and medium-sized enterprises account for nearly 50% of GDP and 2/3 of the jobs in Poland (Łuczka, 2013; Łuczka, 2002, pp. 259–275; Małecka, 2016a, pp. 91–122; Małecka, 2016b, pp. 117–129).

2. MATERIALS AND METHODS

The results in the publication are based on modular surveys of accidents at work and work-related health problems carried out by the Labour Force Survey (LFS) and the Central Statistical Office (CSO) in Poland. These surveys were included in the 2013–2015 programme of modules for LFS adopted by Commission Regulation No 220/2010 of 16 March 2010. The LFS was conducted by means of sampling (continuous observation) allowing generalisation of the results to the general population. It covered 31,034 thousand people of working age (15 years and older) who had the status of a working person or had ever

worked at the time of the survey. The CSO survey used a modular method and covered 27,163 thousand people representing 82.5% of the total population in the basic survey. This method applied separately prepared weights to generalise the results (see: http://www.stat.gov.pl/gus/5840_2189_PLK_HTML.htm). In order to present the results, the tools of mathematical analysis were employed to determine the contributions and percentage shares of individual populations studied.

3. RESULTS

In Poland, there are nearly 1.8 million enterprises of which 99.8% are micro-, small and medium-sized enterprises. In 2015, 61% of all accidents at work occurred in companies of this size. The least safe NACE sections were: manufacturing (17% – C); wholesale and retail trade; repair of motor vehicles including motorcycles (15% – G); and construction (5% – F). According to the geographical distribution, among 16 Polish regions (voivodships), the following record most accidents: Śląskie, Wielkopolskie, Mazowieckie, Dolnośląskie, Małopolskie and Pomorskie, where accidents in SMEs account for 37% of all those recorded in Poland.

4. DISCUSSION

Analysing individual sectors of economic activity in Poland, it should be noted that most accidents happen in the manufacturing sector. Due to the number of people employed in micro-, small and medium-sized enterprises, accidents are statistically more frequent there than in large enterprises (15,032 vs. 13,319). This tendency is present in all but one (O) NACE section (2911 vs. 6401) (Tab. 1). The main causes of accidents in SMEs are physical factors such as: awkward, uncomfortable postures or body movements at work (24%), physical effort when handling heavy loads (19%), risk of accidents (19%).

Tab. 1. Persons injured in accidents at work by company size in Poland in 2015

SPECIFICATION	In the enterprise by number of employees							SME	LARGE
	Total	micro	small	medium	large 250-499	large 500 and more			
Transportation and storage (H)	a	6 262	472	1 411	2 060	677	1 642	3 943	2 319
	b	49	15	17	12	2	3	44	5
	c	39	4	14	12	5	4	30	9
Human health and social work activities (Q)	a	9 312	163	858	1 890	1 666	4 735	2 911	6 401
	b	6	2	1	1	0	2	4	2
	c	8	0	1	2	1	4	3	5
Public administration and defence; compulsory social security (O)	a	4 192	61	728	1 704	784	915	2 493	1 699
	b	7	0	5	1	0	1	6	1
	c	12	0	2	6	2	2	8	4
Other service activities (A,B,D,E,I,J,K,L,M,R,S,T,U)	a	16 982	1 264	3 494	5 488	2 048	4 688	10 246	6 736
	b	79	14	20	23	7	15	57	22
	c	113	21	33	28	7	24	82	31
Construction (F)	a	5 776	707	1 718	2 082	589	680	4 507	1 269
	b	69	24	20	17	3	5	61	8
	c	84	21	38	19	2	4	78	6
Education (P)	a	4 741	96	1 738	2 226	82	599	4 060	681
	b	2	0	1	1	0	0	2	0
	c	6	1	2	3	0	0	6	0
TOTAL	a	87 622	4 828	18 336	30 307	12 576	21 575	53 471	34 151
	b	304	65	94	88	21	36	247	57
	c	502	71	154	137	58	82	362	140

Source: own elaboration based on CSO data.

For each analysed cause of accidents, males represent a higher proportion 59%, 71%, 81% respectively) (CSO, 2016).

In analysing the statistics according to the regional structure (Tab. 2), strong diversification should be noted in the following voivodships: Śląskie, Wielkopolskie, Mazowieckie and Dolnośląskie, where most accidents at work were recorded. 56% of all accidents in the Śląskie Voivodship occurred in SMEs, as many as 62.5% in Wielkopolskie and 53% in Mazowieckie. Looking at the company size, it should be concluded that in no case did large companies achieve a higher result than the SME sector. It can, however, be highlighted that the Łódzkie Voivodship had similar results (53% – SME sector vs. 47% – large companies). Therefore, the question arises about the level and quality of safety in Polish small and medium-sized enterprises. Their diversity and structural dispersion have a decisive effect on management and compliance with safety rules. Certain answers may probably be sought in the estimated costs of accidents at work (see: Nowacka & Drózdź, 2014, pp. 199–209). Lack of data, knowledge of entrepreneurs and analyses on commitment to prevention is a common cause of accidents in Polish enterprises. Protection against accidents at work and occupational diseases may be a considerable source of increased costs which can particularly affect small entrepreneurs (see: Nowicka & Drozdź, 2014, pp. 199–209; Pećiło, 2015, pp. 268–275).

Tab. 2. Persons injured in accidents at work by company size and region (voivodship)

REGION	In the enterprise by number of employees					
	micro	small	medium	SME	LARGE	
Poland	a	4828	1833	30307	5347	34151
	b	65	94	88	247	57
	c	71	154	137	362	140
Śląskie	a	505	2228	4133	6866	5290
	b	7	7	7	21	16
	c	7	13	20	40	24
Wielkopolsk	a	691	2357	3744	6792	4122

ie	b	12	8	14	34	7
	c	5	25	15	45	17
Mazowiecki e	a	493	1843	3160	5496	4914
	b	6	11	7	24	10
	c	11	8	8	27	25
Dolnośląski e	a	570	1991	3025	5586	3732
	b	6	10	6	22	7
	c	6	14	9	29	14
Małopolskie	a	278	1196	1819	3293	2386
	b	4	3	2	9	0
	c	8	11	13	32	9
Pomorskie	a	375	1356	2233	3964	1712
	b	6	12	7	25	2
	c	8	14	15	37	2
Other 10 regions	a	1916	7365	12193	2147	11995
	b	24	43	45	112	15
	c	26	69	57	152	49

Source: own elaboration based on CSO data.

5. CONCLUSIONS

When analysing safety at work in Poland, it should be concluded that most accidents happen in small and medium-sized enterprises – 61% in 2015. On the one hand, these statistics can be seen as good news suggesting that despite employing 2/3 of the working-age population, this sector witnesses a lower percentage of those exposed to health detriment than expected. An inverse statistical relationship can be noted for large enterprises (33.3% of 39% of the workforce). The authors believe that the employee accident rate should not be directly referred to the size of the population at risk in the workplace, hence the doubt arises as to the prevention and costs of near accidents falling within the category of material losses and as to their inclusion in development strategies of small and medium-sized enterprises.

6. REFERENCES

Baka, Ł., Bazińska, R. (2016). Polish adaptation of three self-report measures of job stressors: the International Conflict at Work Scale. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 22(1), 32–39. DOI:10.1080/10803548.2015.1116816

- Bohle, P., Quinlan, M., Mayhew, C. (2001). The Health and Safety Effects of Job Insecurity: An Evaluation of the Evidence. *The Economic and Labour Relations Review*, vol. 12, 32–60. DOI: 10.1177/103530460101200104
- Cioni, M. (2016). Safety at the workplace: accidents and illnesses. *Work, employment and society*, 30 (5), 858–875. DOI:10.1177/0950017015590759
- [CSO] (2016). Accident at work in 2015. Warsaw
- Frank, J., Cullen, K. (2006). Preventing injury, illness and disability at work. *Scand J Work Environ Health*, 32(2), 0–167. DOI:10.5271/sjweh.992
- [ILO] (2012) Improvement of national Reporting, Data Collection and Analysis of Occupational Accidents and Diseases. Geneva: ILO
- Kalleberg, A.L. (2012). Job Quality and Precarious Work: Clarifications, Controversies and Challenge. *Work and occupations*, 39(4), 427–448. DOI:10.1177/0730888412460533
- Łuczka, T. (2013). *Makro- i mikroekonomiczne determinanty struktur kapitału w małych i średnich przedsiębiorstwach*. Poznań: Wyd. Pol. Poznań
- Łuczka, T. (2002). New Challenges for SME's in 21st Century. *Entrepreneurship and Small Business Development in the 21st Century*, pp. 259–275. Łódź: Press University
- Małecka, J. (2016a). Revenues, Expenses, Profitability and Investments of Potential Contenders for the Status of a Listed Company in Poland. *Oeconomia Copernicana*, 6(4), 91–122. DOI:10.12775/OeC.2015.031
- Małecka, J. (2016b). Employment and Value Added in Small and Medium-Sized Enterprises in Poland and the European Union. *Marketing i Zarządzanie nr 2 (43) 2016*. DOI:10.18276/miz.2016.43-10
- Nowacka, U., Dróżdź, A. (2014). Estimating the Cost of Accidents at Work – Analysis of Errors. *Technika, Informatyka, Inżynieria Bezpieczeństwa, t. II*, pp. 199–209. DOI: 10.16926/tiib.2014.02.17
- Pęciłło, M. (2015). Selected aspects of absence at work and work-related health problems in Polish enterprises. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 21(3), 268–275, DOI:10.1080/1080/10803548.2015.1081768
- Rembiasz, M (2017). Impact of employee age on the safe performance of production tasks. MATEC WoC94,07009. DOI:10.1051/mateconf/20179407009
- Quinlan, M., Mayhew, C. (1999). Precarious Employment and Workers' Compensation. *International Journal of Law and Psychiatry*, vol. 22, 491–520. DOI:10.1016/S0160-2527(99)00023-0

Exposição ao Ruído dos Colaboradores de uma Fábrica de Pneus

Noise Exposure of the Workers of a Tire Factory

Ramos, R., Miguel, A.S., Cordeiro, A., Góis, J., Oliveira, A.
Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto

ABSTRACT

This work was performed in a tire factory and had as main objectives, to evaluate the hearing loss of workers at two of the noisiest workplaces of a tire factory, to study the possibility of establishing an association between the dependent variable "hearing loss" and the independent variables "sound exposure level", "age" and "exposure time" through Spearman correlations. It also aimed at evaluating the relevance of including factors, such as exposure to non-occupational noise, medical history and personal factors in establishing more comprehensive Hearing Conservation Programs (HCP) through Factorial Analysis of Binary Correspondences (FABC). This study was focused on a population of 211 employees potentially exposed to occupational noise and on a control group of 30 employees who were not exposed to occupational noise. To achieve the proposed objectives, data collection was made with further survey analysis and an extensive and complex statistical processing of data. As main conclusions of the study, it was found that the average equivalent continuous sound level calculated for a normal 8-hour work ($L_{EX, 8h}$) was approximately 91 dB(A). It was found that that hearing losses were very low for the sample, with an average value of 12.9 dB. Comparing the hearing loss of the control group with the sample under study, it was found that the former were slightly lower, with an average of 11.3 dB. Spearman regression coefficients for the variables under study obtained for the sample and for the control group, confirmed a weak association between the hearing losses and the level of noise exposure, exposure time and age of the employee. Although the correlation coefficients were very low for the majority of the cases, the significance test of the correlation coefficients does not reject the hypothesis of association between the study variables. Regarding the application of FABC, it was observed, for the available data, that it was not possible to establish any association between the use of hearing protection and hearing loss. Highlighted was the association between individuals who have hearing loss and subjects who have the perception that they do not hear well, employees who feel tinnitus in the ears, inquired who have problems in the ears, susceptible to influence hearing loss, individuals who have direct relatives with hearing problems and workers who often use noisy tools out of working time.

KEYWORDS: hearing loss, occupational noise, correlation, surveys and FABC

1. INTRODUÇÃO

Na legislação surgem dúvidas se os valores de ação inferior (VAI) e superior (VAS) e os valores limite de exposição (VLE), utilizados como chave para os programas de conservação da audição (PCA), serão uma barreira segura para assegurar a conservação da audição ou se deveriam também ser considerados outros fatores externos, elaborando PCA mais abrangentes, não focados exclusivamente em valores consagrados na legislação.

Neste âmbito, este artigo estuda a relação entre a variável dependente audiométrica "perda auditiva" e as variáveis independentes "nível de exposição sonora", "idade" e "tempo de exposição" por intermédio de um modelo matemático que permite a associação das diferentes variáveis. Pretende-se também estudar a influência de fatores não ocupacionais nas perdas auditivas e investigar se os fatores externos têm influência suficiente nas perdas auditivas para impedir a sua associação ao nível de exposição ocupacional ao ruído, idade do colaborador e tempo de exposição.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia seguida divide-se em três etapas.

A primeira incidiu sobre o estudo aprofundado da empresa, que permitiu identificar e escolher os locais de trabalho com níveis mais elevados de pressão sonora e, simultaneamente, onde trabalhava um número considerável de colaboradores: os postos da misturação e da vulcanização.

Na segunda etapa, recolheram-se dados respeitantes às variáveis em análise - as perdas auditivas, o tempo de

exposição, o nível de exposição, a idade e proteção auditiva - por quatro vias: (i) quadro de pessoal atualizado para o ano de 2015; (ii) estudos gerais sobre ruído; (iii) audiogramas dos serviços clínicos da empresa através dos critérios BIAP e Decreto-Lei nº 352/2007; (iv) inquéritos aos trabalhadores da amostra e do grupo de controlo, para conhecer o histórico clínico, profissional e pessoal relevante para o estudo. O inquérito proveio de uma tese de doutoramento com o título "Proteção Auditiva Individual em Ambientes Industriais" (Miguel, 1992).

Na terceira etapa fez-se a análise e o tratamento estatístico dos dados. Caracterizada a amostra, fez-se a análise exploratória dos dados relativos às variáveis em estudo, através de uma análise univariada, recorrendo a gráficos circulares e descritores estatísticos básicos. Depois, através de uma análise estatística bivariada, procurou-se estudar a possibilidade de estabelecer uma associação entre a variável dependente "perda auditiva" e as variáveis independentes "nível de exposição sonora", "idade" e "tempo de exposição". A metodologia estatística seguida incluiu as correlações de Spearman e foram usados os testes t de Student para determinar a significância das correlações calculadas. Seguidamente analisaram-se os inquéritos preenchidos pelos indivíduos da amostra e do grupo de controlo pelo tratamento estatístico através de histogramas. Por último, recorrendo ao método estatístico AFBC, analisaram-se os fatores pessoais, profissionais, sociais e proteção auditiva, que pudessem ter alguma influência nas perdas auditivas.

3. RESULTADOS

A media de idades da amostra foi de 37 anos, o tempo médio de serviço de 12 anos, o nível médio de exposição, de 90,8 dB(A) e as perdas auditivas médias de 12,9 dB, segundo o critério BIAP, e de 8,0 dB para o critério do Decreto-Lei nº 352/2007. Relativamente ao grupo de controlo, o tempo de exposição médio foi de 13 anos, o nível médio de exposição de 70,0 dB(A) e as perdas auditivas médias de 11,3 dB, segundo o critério BIAP, e de 6,6 dB para o critério do Decreto-Lei nº 352/2007, sendo classificadas como normais e sem direito a indemnização para os dois grupos em estudo. Foi possível inferir que existe uma associação entre o nível de exposição e as perdas auditivas para os níveis de ação inferiores e superiores. Contudo, e contrariamente ao expectável, para os níveis de exposição que excedem o VLE não se registaram os valores mais elevados das perdas auditivas. Com a análise discriminada dos exames audiométricos por banda de frequência, verificou-se que as perdas auditivas médias dos indivíduos pertencentes à amostra eram ligeiramente superiores para todas as frequências consideradas.

Os coeficientes de correlação para as variáveis em estudo foram muito baixos para o grupo de controlo e para a amostra, o que indica uma associação fraca entre elas. Contudo, o teste t de Student prevê como significantes os coeficientes de correlação determinados.

Em relação à aplicação da AFCB, a partir dos dados disponíveis, não foi possível estabelecer qualquer associação entre o uso de proteção auditiva e as perdas auditivas.

4. DISCUSSÃO

Contrariamente ao esperado, verificou-se uma diferença pouco significativa entre as perdas auditivas dos dois grupos analisados. Embora o tempo de exposição e a idade dos colaboradores sejam ligeiramente superiores para o grupo de controlo, a diferença entre o nível de exposição ao ruído para os dois grupos deveria sobrepor-se à idade e ao tempo de exposição. Esta constatação, veio questionar a possibilidade de estabelecer uma associação entre a “perda auditiva” e as variáveis “nível de exposição sonora”, “idade” e “tempo de exposição”. Comparando estes resultados com os do estudo de Evangelos e Thomaella (2015) e de Ashraf *et al.* (2009), conclui-se que foram obtidos resultados díspares, pois no referido estudo a perda auditiva dos trabalhadores expostos a baixos níveis de pressão sonora é muito inferior à registada nos colaboradores expostos a níveis de pressão sonora elevados. Comparando o comportamento das perdas auditivas dos colaboradores em função das bandas de frequência, citado por Miguel (2014), confirmou-se para a amostra em estudo o esperado em ambiente industrial. À medida que a exposição ao ruído se vai prolongando, o défice auditivo vai-se alastrando, formando-se um escotoma típico em V, perceptível na frequência de 4000 Hz. Estranhamente, o mesmo foi constatado para o grupo de controlo. Ainda mais inesperado, foi verificar-se um escotoma mais acentuado para o grupo de controlo do que para a amostra em estudo.

A determinação das correlações entre as variáveis em estudo, veio confirmar a ausência de associação entre as

perdas auditivas e o tempo de exposição, nível de exposição e idade do colaborador. Confirma-se que os coeficientes de correlação de Spearman obtidos são muito baixos para amostra e para o grupo de controlo, tendo-se apenas registado associações fortes (superiores a 0,6) entre “tempo de exposição” e “idade do colaborador” e entre os dois critérios utilizados no cálculo das perdas auditivas. As associações fortes verificadas entre “tempo de exposição” e “idade do colaborador” vão de encontro aos resultados do estudo de Evangelos e Thomaella (2015).

A aplicação da AFCB mostrou concordância com os resultados obtidos por Oliveira *et al.* (2015), pois existem inúmeros fatores que podem contribuir para as perdas auditivas, tais como o nível sonoro, duração da exposição, tipo de ruído e sua frequência, assim como fatores pessoais.

5. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos evidenciaram a importância de incluir a exposição ao ruído não ocupacional, historial médico e fatores pessoais no estabelecimento de PCA mais abrangentes, pois não foi possível relacionar a variável dependente perda auditiva e as variáveis independentes nível de exposição sonora, idade do colaborador e tempo de exposição. As perdas auditivas dos trabalhadores expostos a níveis de pressão sonora situados nos intervalos entre os VAI e os VAS e entre estes e os VLE comprovaram que estes valores, usados como chave para os programas de conservação da audição (PCA), não são uma barreira segura para assegurar a conservação da audição. É importante a inclusão de fatores como a exposição ao ruído não ocupacional, historial médico e fatores pessoais no estabelecimento dos PCA. Pretendeu-se explorar este tema com a aplicação da AFCB no tratamento conjunto de todas as variáveis abordadas no estudo. Contudo, constatou-se a dificuldade em quantificar os fatores externos ao ruído ocupacional, dada a profusão de fatores suscetíveis de falsear este tipo de informação.

6. REFERÊNCIAS

- Ashraf, H.D., Younus, M.A., Kumar, P., Siddiqui, M.T., Ali, S.S. & Siddiqui, M.I. (2009). Frequency of hearing loss among textile industry workers of weaving unit in Karachi, Pakistan. *J Pak Med Assoc*, 59, 575-9.
- Evangelos, C.A. & Tsouvaltidou, T. (2015). Hearing loss in shipyard employees. *Indian Journal of Occupational Medicine*, 19 (1), 14-18.
- Miguel, A.S. (1992). Proteção auditiva individual em ambientes industriais. Tese de Doutoramento, Universidade do Minho.
- Miguel, A.S. (2014). Manual de Higiene e Segurança do Trabalho. Porto: Porto Editora.
- Oliveira, A., Miguel, A., Batista, J. & Costa, J. (2015). Noise Induced Hearing Loss estimation and sound pressure limits main issues: A systematic review. In *How to create quietness, Proceedings of Euronoise 2015*, C. Glorieux (Ed.), Maastricht, June 1-3, 2015, 1609-1613.
- Rosso, M., Agius, R. & Calleja, N. (2011). Development and validation of a screening questionnaire for noise-induced hearing loss. *Occupational Medicine*, 61, 416-421.

Riscos ergonômicos na Odontologia: Uma Breve Revisão

Ergonomic Risks in Dentistry: A short Review

Ricardo Gaitán Hernández Aneyquel, Tanise Fuckner de Oliveira Galvan, Antonio Augusto de Paula Xavier, Ariel Orlei Michaloski

Universidade Tecnológica Federal de Paraná, Brazil

ABSTRACT

During the professional dental practice, dentists are exposed to various occupational hazards. For the execution of the work, they assume inadequate ergonomic positions performing repetitive movements of the upper limbs. The aim of this article is to make a concise review of the literature with articles extracted from the Scopus and Science Direct databases related to the prevalence of musculoskeletal disorders among dentists as a consequence of the ergonomic risks present in this profession, as well as to identify the methods used, correlations found and suggestions of specialists. It was found that the neck is the most affected part, followed by shoulders and hands, the most used methods for ergonomic evaluations were RULA and REBA. Experts recommend aerobic exercises and an education focused on ergonomics since professional qualification.

KEYWORDS: Musculoskeletal disorders, Dentists, Ergonomic risk

1. INTRODUÇÃO

As doenças profissionais são todas aquelas adquiridas pela exposição a fatores de risco que resultam de uma atividade laboral. Durante o exercício profissional os odontólogos estão expostos a diversos riscos laborais que podem ocasionar doenças ocupacionais (HAYES et al; 2009). O consultório de um dentista é propício para o desenvolvimento de fatores de riscos tais como físicos, mecânicos, químicos, biológicos, psicológicos e sobre todo ergonômicos (SOARES et al; 2015).

Nas atividades de trabalho, os profissionais da odontologia procuram obter uma visão satisfatória da cavidade oral, e para isso eles assumem diversas posições ergonômicas inadequadas, tanto estáticas como assimétricas, fazendo rotações com frequência e flexionando constantemente o corpo (MORSE et al; 2010). Além disso, realizam movimentos repetitivos empregando certa quantidade de força no uso de equipamentos vibratórios e de pequenos diâmetros como rotatórios, que dependendo como são usados, produzem uma sobrecarga funcional (Akesson; Balogh; 2012). Esses riscos ergonômicos fazem que os odontólogos sejam altamente propensos a sofrer distúrbios musculoesqueléticos. De acordo Biswas et al; (2012) a atenção na ocorrência destas doenças em dentistas tem aumentado devido a um elevado numero de transtornos reportados.

O objetivo deste artigo é fazer uma breve revisão de estudos sobre prevalência de distúrbios musculoesqueléticos em dentistas como consequências dos fatores de risco ergonômicos, identificar os métodos ergonômicos utilizados para avaliação, correlações importantes encontradas e sugestões de especialistas para a prevenção de tais riscos.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para realizar esta revisão os artigos foram procurados nas bases de dados Science Direct e Scopus, que de acordo a editora Elsevier, esta é a maior base de dados que abrange a produção de pesquisa nas áreas de ciência, tecnologia, medicina, artes e humanidades. Os termos utilizados para as buscas foram, “dentists” “ergonomic risk” e “musculoskeletal disorders”. Os critérios para

definir as palavras chaves foram para delimitar a obtenção de artigos que abrangessem pesquisas relacionadas às doenças musculoesqueléticas dos dentistas considerando o risco ergonômico. Critérios utilizados para inclusão: artigos somente em língua inglesa, levando em conta que os artigos de alta relevância estão publicados em inglês, para descartar artigos relativamente antigos usou-se o critério de limitar a busca nos últimos 8 anos, que se pudessem ler na íntegra e que estivessem relacionados diretamente com os riscos ergonômicos na área odontológica. Os critérios para exclusão: repetição de artigos, e aqueles considerados irrelevantes para a revisão depois da leitura do título e resumo. Para a compilação e organização dos artigos utilizou-se o software Mendeley. Encontraram-se 79 artigos em Scopus e 92 em Science Direct, depois de aplicar os critérios de inclusão e exclusão foram selecionados 15 artigos para a revisão.

3. RESULTADOS

Diversas pesquisas indicam a existência de uma alta prevalência de distúrbios musculoesqueléticos entre os dentistas. Em um estudo feito na Polônia, Kierklo et al; (2011) encontraram que 92% destes profissionais expressaram ter dores no sistema ósseo, sendo que a região mais afetada era o pescoço com 76% de queixas reportadas. Em uma pesquisa realizada na China por Feng et al; (2016) eles observaram que o 88,3 % dos odontólogos estudados apresentavam queixas de dor no pescoço, o 75% reportou dor nas mãos. Outra pesquisa similar realizada entre dentistas brasileiros, Dantes et al; (2015) encontraram que o 58% apresentou distúrbios no pescoço, o 35% em costas, e o 34 % em ombros.

Resultados de pesquisas feitas por Bhagwat et al (2015), Lin et al; (2012) também revelam a preocupante prevalência dos distúrbios musculoesqueléticos nos membros superiores destes especialistas. O método de avaliação de dor e desconforto utilizado nas pesquisas mencionadas, foi o Questionário Nórdico Musculoesquelético, a exceção da pesquisa de Dantes et al; (2015) quem utilizou o método de Corlett e Manenica. Entre os artigos analisados, observou-se que para as avaliações ergonômicas uns pesquisadores

utilizaram o método RULA, tal nos estudos de Dantes et al; (2015); Tirgar et al; (2015); Rafie et al; (2015); Lin et al; (2012); enquanto outros investigadores como Rafeemanesh et al; (2013) e Bhagwat et al; (2015) aplicaram o método REBA.

Dantes et al; (2015) chegaram à conclusão de que a carga física do trabalho tem uma correlação significativa ($p=0,047$) com os sintomas de dor e desconforto nos membros superiores dos dentistas avaliados.

Rafie et al; (2015) observaram a correlação entre os fatores de risco ergonômicos e as queixas de dor de 130 profissionais dentistas, por meio de correlação linear analisaram os dados obtidos pelo método RULA versus os sintomas de dor de cada membro do corpo, os resultados indicaram que existia correlações importantes entre os scores do método versus queixas de dor no pescoço ($p=0,017$) e ombros (0,027).

Rafie et al; (2015), observaram que os scores do método RULA eram maiores entre dentistas do sexo feminino, mas indicam que a diferença estatística não é significativa. Lin et al; (2012) também concluíram que mulheres dentistas são mais suscetíveis a sofrer esse tipo de distúrbios. Resultados de uma pesquisa de Tirgar et al; (2015) concordam com essa teoria.

Rafeemanesh et al; (2013) recomenda para diminuir o risco ergonômico, estes profissionais devem ajustar primeiramente de maneira correta a cadeira de trabalho e depois ajustar a posição do paciente, recomendam também fazer alternações entre sentado e de pé, isso faz uma melhor distribuição da carga de trabalho dos músculos. Kumar et al; (2014), Feng et al; (2015) recomendam realizar exercícios aeróbicos de três a quatro vezes por semana. Rafie et al; (2015) aconselha fazer pausas entre o atendimento dos pacientes para evitar o estresse e conseqüentemente também dor e desconforto. Sakzewski et al;(2014) e Hodakova (2015) coincidem de que é de muita importância que os odontólogos recebam educação sobre os princípios ergonômicos desde a universidade para conhecer e tratar essas doenças na execução de suas funções.

4. CONCLUSÕES

Esta breve revisão mostrou resultados de diversos estudos que avaliaram a prevalência de distúrbios musculoesqueléticos como consequência dos fatores ergonômicos existentes na profissão odontológica. As pesquisas revisadas indicam que estes fatores provocam distúrbios principalmente no pescoço assim como em outras partes dos membros superiores tal como ombros e mãos.

Estudos indicam que dentistas mulheres são mais propensas a sofrer distúrbios musculoesqueléticos, e que a carga física do trabalho tem uma correlação significativa com as queixas de dor e desconforto. O questionário nórdico musculoesquelético como ferramenta de avaliação de dor foi o mais utilizado entre os pesquisadores, assim como também os métodos ergonômicos RULA e REBA. Especialistas recomendam exercícios aeróbicos e educação sobre termos ergonômicos entre os dentistas.

5. REFERÊNCIAS

- Akesson, I., Balogh, I., Hansson, G.-A., (2012). Physical workload in neck, shoulders and wrists/hands in dental hygienists during a work-day. *Applied Ergonomics*. 4, 803-811
- Bhagwat, S., Hedge S., Mandke L., (2015). Prevalence of Musculoskeletal Disorders among Indian Dentists: A Pilot Survey with Assessment by Rapid Entire Body Assessment. *World Journal of Dentistry*, [s.l.], v. 6, p.39-44.
- Biswas, R. Vinod. S., Vikas J., (2012) Musculoskeletal disorders and Ergonomic Risk Factors in dental Practice. *Indian Journal*.
- Dantes, F., Lima C., (2015) The relationship between physical load and musculoskeletal complaints among Brazilian dentists. *Applied Ergonomics*. v. 47, p. 93-98.
- Feng, B., Liang Q., Wang Y., (2015) Prevalence of work-related musculoskeletal symptoms of the neck and upper extremity among dentists in China. *BMJ Open*.
- Hayes, M.J., Crockell D., Smith D., (2009) A systematic review of musculoskeletal disorders dental professionals. *International Journal of dental Hygiene*. v. 7, p. 159-165.
- Hodakova L., Sustova Z., Cermakova E., (2015), Lenka et al. Self-reported risk factors related to the most frequent musculoskeletal complaints among Czech dentists. *Industrial Health*.
- Kierklo, A., Kobus A., Jaworska M., (2011) Work-related musculoskeletal disorders among dentists – a questionnaire survey. *Annals of agricultural and environmental medicine*. v. 18, p. 79-84.
- Kumar D., Rathan N; Mohan S., Begum M., (2014) Exercise Prescriptions to Prevent Musculoskeletal Disorders in Dentists. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, [s.l.], p.13-16.
- Lin, T; Liu Y. G; Hsieh T ;(2012) Prevalence of and risk factors for musculoskeletal complaints among Taiwanese dentists. *Journal of Dental Sciences*, [s.l.], v. 7, n. 1, p.65-71.
- Morse, T., Bruneau H. Dussetschleger J; (2010). Musculoskeletal disorders of the neck and shoulder in the dental professions. *Work* 35, 419-429.
- Rafeemanesh Ehsan et al. (2013) A study on job postures and musculoskeletal illnesses in dentists. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*. v. 26, p. 615 – 620.
- Rafie, F; Jam A., Shahravan A ;(2015) A. Prevalence of Upper Extremity Musculoskeletal Disorders in Dentists: Symptoms and Risk Factor. *Journal of Environmental and Public Health*.
- Sakzewski, L., Naser S. (2015) Work-related musculoskeletal disorders in Australian dentists and orthodontists: Risk assessment and prevention. *Work*, [s.l.], v. 52, n. 3, p.559-579, 8 ago.
- Soares, A. F. et al. (2015) Dentist health and its ergonomics risks: Literature review. In: Arezes, Pedro M. et al. (2015) *Occupational Safety and Hygiene III*. Londres: Taylor & Francis Group.
- Tirgar, A., Javanshir K., Talebian A., (2015) musculoskeletal disorders among a group of Iranian general dental practitioners. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, [s.l.], v. 28, n. 4, p.755-759, 2 dez.

The Sectional Structure of Accidents at Work in Micro-, Small and Medium - Sized Enterprises in Poland

Łuczka, Teresa & Malecka, Joanna

Poznan University of Technology; Faculty of Engineering Management; Poland

ABSTRACT

Safety at work is a multi-faceted issue. The article presents the structure of accidents at work by size and sector of activity of micro-, small and medium-sized enterprises. Due to the role of SMEs, statistical data were confronted with the NACE-related (NACE: Fr. *Nomenclature statistique des Activités économiques dans la Communauté Européenne*) structure of accidents at work in large companies as the sector of activity may be a significant determinant of company size.

KEYWORDS: SME, accident at work, work-related, safety at work

1. INTRODUCTION

Safety at work is a highly diversified issue depending on company location, NACE section, age and gender of employees (see: Kalleberg, 2012, pp. 427–448; Quinlan, 1999, pp. 427–460; Quinlan & Mayhew, 1999, pp. 491–520; Bohle et al., 2001, pp. 32–60; Rembiesz, 2016). Related literature emphasises that company size affects working conditions, effectiveness of internal control bodies and the degree of violation of OHS regulations (see: Gliszczynska, 1967; Widzisz, 2007; Bloch-Boguslawska et al., 2008, p. 208). Accident rates are studied not only at a local, regional or national level but are also monitored in the EU by Eurostat and the ILO (ILO, 2012; Cioni, 2016, p. 858; CSO, 2016; Frank & Cullen, 2006, pp. 160–167; Bojanowski, 2006, p. 12). One of the essential attributes of SMEs is their ability to survive and adapt quickly to changes (Łuczka, 2013; Łuczka, 2002, pp. 259–275; Malecka, 2016a, pp. 91–122; Malecka, 2016b, pp. 117–129). Therefore, the question arises not only about the economic results but also about safety rules and the extent to which they are complied with by SMEs as these are not uniform in all EU countries. In the article, the authors attempt to examine the structure of accidents at work by occupational characteristics, employment size and NACE section.

2. MATERIALS AND METHODS

In view of different rules on recording fatal accidents in the EU countries¹, the analysis comprised the events that were classified by the CSO as fatal accidents and serious accidents at work. The publication was prepared as a synthesis of broader research and contains methodological comments along with a synthesis of results in the analysed area, based on the statistical accident-at-work form (Z-KW) (under Regulation of the Council of Ministers of 27.08.2014, Journal of Laws 2014, item 1330). The material scope of the accident-at-work form is adapted to the European Statistics on Accidents at Work (ESAW). The results in the publication are based on data from the Central Statistical Office of Poland (CSO), which recorded 87,622 events in 2015 analysed by the authors in detail.

In order to present the results, the tools of mathematical analysis were employed to determine the contributions and percentage shares of individual populations studied and their relationships stemming from unit findings for those populations.

3. RESULTS

According to statistics, the fewest accidents occur in microbusinesses (up to 9 employees). In line with the NACE classification, small enterprises (10 to 49 people) have the highest accident rates in NACE sections: G (40.90%), I (44.02%), and S, T, U (33.75%). In the remaining 16 sections, most accidents at work happened in medium-sized and large companies (respective averages: E: 53.42%, F:36.05%, L:56.17%, O:40.65%, P:46.95%, R:42.97%; large: A:67.79%, B:85.85%, C:46.98%, D:50.64%, H:37.03%, J:46.62%, M:41.39%, N:56.74%, Q:68.74%). For micro- and small enterprises, most accidents are reported in section G (27.86%; 26.78% respectively), and for medium-sized and large enterprises in section C (35.75%; 39.00% respectively).

4. DISCUSSION

In Poland, there are 21 NACE sections (Tab. 1).

¹ For example, in the Netherlands, an accident is recorded as fatal if the victim's death occurs on the day of accident, and in Germany – within 30 days of the accident. In the UK and Ireland, road accidents that happened in connection with work are not recorded as accidents at work.

Tab. 1. NACE sections in Poland since 2007

No.	SPECIFICATION	NACE section
1	Agriculture, forestry and fishing	A
2	Mining and quarrying	B
3	Manufacturing	C
4	Electricity, gas, steam and air conditioning supply	D
5	Water supply; sewerage, waste management and remediation activities	E
6	Construction	F
7	Trade; repair of motor vehicles	G
8	Transportation and storage	H
9	Accommodation and catering	I
10	Information and communications	J
11	Financial and insurance activities	K
12	Real estate activities	L
13	Professional, scientific and technical activities	M
14	Administrative and support service activities	N
15	Public administration and defence; compulsory social security	O
16	Education	P
17	Human health and social work activities	Q
18	Arts, entertainment and recreation	R
19	Other service activities	S
20	Households with employed persons; households producing goods and providing services for their own needs	T
21	Activities of extraterritorial organisations and bodies	U

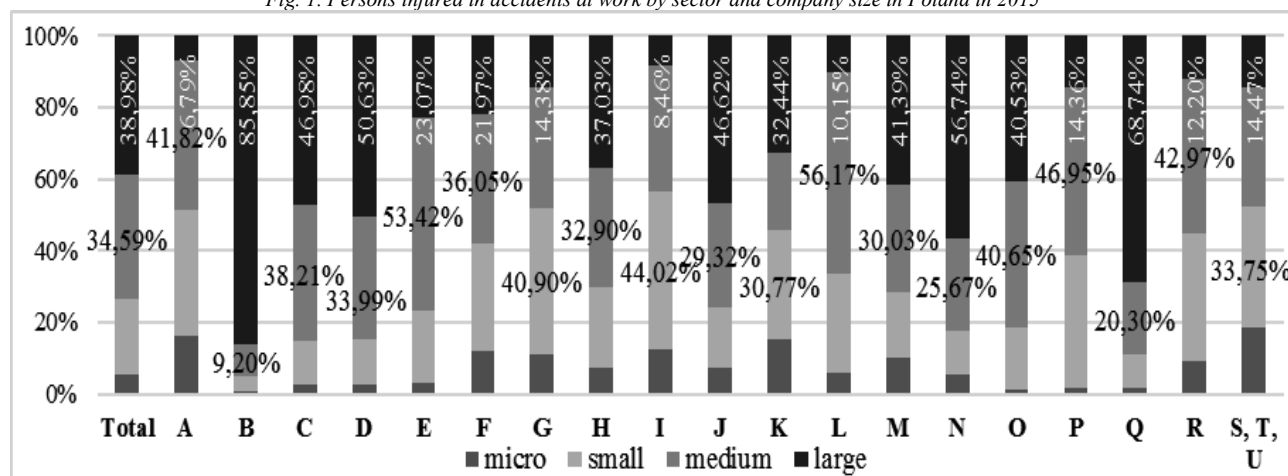
Source: own elaboration based on CSO data.

A detailed analysis shows that most accidents at work occur in medium-sized enterprises (15 sections) (Fig. 1). Microbusinesses have the lowest accident rates (A:16.44%; B:0.97%; C:2.54%; D:2.96%; E:3.15%; F:12.24%; G:11.20%; H:7.54%; I:12.69%; J:7.33%; K:15.20%; L:6.07%; M:10.33%; N:5.58%; O:1.46%; P:2.02%; Q:1.75%; R:9.18%; S,T,U:18.45% respectively). Medium-sized enterprises where company age characterising their growth is a determinant (Łuczka, 2013; Małeczka, 2016a and b) are among the most accident-prone companies. It is likely that legal authorities do not sufficiently enforce safety at work in Polish SMEs and neither are business owners sufficiently aware of this issue (see: Bloch-Bogusławska et al., 2008, p. 208). This requires broader research, especially in comparison with accident rates in large companies (the difference is 4.49 percentage points). The analysis of NACE sections has shown that 7 of the examined sections (E, F, G, I, L, P, R) record accidents far more frequently for medium-sized enterprises than for large ones. Only public administration and defence; compulsory social security (Section O) show similar rates.

5. CONCLUSIONS

The examination has revealed that the lowest accident rates occur in microbusinesses. Simultaneously, 12 of the 21 NACE sections recorded the highest accident rates in SMEs in Poland among all companies in 2015. In sections where large companies prevail – mining and quarrying (B) – only 14.5% happened in SMEs including 9.20% in medium-sized enterprises. An inverse relationship was noted in the sectors of water supply; sewerage, waste management and remediation activities (E); and real estate activities (L), where over 50% of events take place in medium-sized enterprises.

Fig. 1. Persons injured in accidents at work by sector and company size in Poland in 2015



Source: own elaboration based on CSO data.

6. REFERENCES

- Bloch-Bogusławska, E., Pufal, E., Sygit, B., Nowacka, T. (2008). Accidents at work as an effect of lack or inadequate inspection /supervision of employees/workers (inform study). ARCH. MED.SĄD.KRYM., 2008, LVIII, 208–211. Retrieved from www.amsik.pl/archiwum/4_2008/arch4_08.pdf
- Bojanowski, R. (2006). European Statistic on Accidents at Work. *Bezpieczeństwo pracy*, 7-8/2006, 12–15

- Bohle, P., Quinlan, M., Mayhew, C. (2001). The Health and Safety Effects of Job Insecurity: An Evaluation of the Evidence. *The Economic and Labour Relations Review*, vol. 12, 32–60. DOI:10.1177/103530460101200104
- Cioni, M. (2016). Safety at the workplace: accidents and illnesses. *Work, employment and society*, vol. 30 (5), 858–875. DOI: 10.1177/0950017015590759
- [CSO] (2016). Accident at work in 2015. Warsaw :CSO

- Frank, J. Cullen, K. (2006). Preventing injury, illness and disability at work. *Scand J Work Environ Health*, 32(2), 160–167. DOI: 10.5271/sjweh.992
- Gliszczyńska X. (1967). *Udział człowieka w powstawaniu wypadków przy pracy*. Warszawa: CRZZ
- [ILO] (2012). *Improvement of national Reporting, Data Collection and Analysis of Occupational Accidents and Diseases*. Geneva: ILO
- Kalleberg, A.L. (2012). Job Quality and Precarious Work: Clarifications, Controversies and Challenge. *Work and occupations*, 39(4), 427–448. DOI: 10.1177/0730888412460533
- Łuczka, T. (2013). *Makro- i mikroekonomiczne determinanty struktur kapitału w małych i średnich przedsiębiorstwach*. Poznań: Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej
- Łuczka, T. (2002). New Challenges for SME's in 21st Century. *Entrepreneurship and Small Business Development in the 21st Century*, pp. 259–275. Łódź: Press University
- Małecka, J. (2016a). Revenues, Expenses, Profitability and Investments of Potential Contenders for the Status of a Listed Company in Poland. *Oeconomia Copernicana*, 6(4), 91–122. DOI: 10.12775/OeC.2015.031
- Małecka, J. (2016b). Employment and Value Added in Small and Medium-Sized Enterprises in Poland and the European Union. *Marketing i Zarządzanie nr 2(43) 2016*. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. DOI: 10.18276/miz.2016.43-10
- Quinlan, M. (1999). The Implication of Labour Market Restructuring in Industrialized Societies for Occupational Health and Safety. *Economic and Industrial Democracy*, 20(3), 427–460 DOI: 10.1177/0143831X99203005
- Quinlan, M., Mayhew, C. (1999). Precarious Employment and Workers' Compensation. *International Journal of Law and Psychiatry*, vol. 22, 491–520. DOI: 10.1016/S0160-2527(99)00023-0
- Rembiasz, M (2017). Impact of employee age on the safe performance of production tasks. *MATEC WoC 94,07009*. DOI: 10.1051/mateconf/20179407009
- Widzisz R. (2007). *Odpowiedzialność karna za niezawiadomienie o wypadku przy pracy*. *Prokuratura i prawo nr 5*. Retrieved from https://pk.gov.pl/plik/2013_12/d64320565f80c930de99bc23c0141af8.pdf

Engenharia de Segurança Ocupacional no Brasil

Occupational safety engineering in Brazil

Monçores, Aline da Costa¹; Rody, Henrique Apolinario²; Freitas, Paulo Sisto²; Queiroz, Anderson Lopes de³

¹ DER-RJ

² Unisuam

³ Centro Universitário Celso Lisboa

ABSTRACT

This work aims to demonstrate and collaborate with the application of work safety in civil works, more specifically in the works of roads and highways whose occurrence is not so common in Rio de Janeiro city, but today is responsible for being the flagship of all public investments for a better future of citizens. Although it is a sector that is so discriminated against because it has a low-skilled and high-turnover professional profile, and these are one of the biggest adversaries in the implementation of effective security management, it is believed that commitment and creativity can still greatly improve the routines and reality of this sector, thus building a reality of security and responsibility for the human being, which is the essence of security engineering.

KEYWORDS: Engineering; Occupational safety and health, Brazilian Laws, Audit

1. INTRODUÇÃO

As organizações convivem com problemas, ou resultados indesejáveis, que geram grande variabilidade em seus processos e produtos, muitos dos quais não estão sob controle, ou seja, não são previsíveis. Por esta razão, convivem com custos e índices elevados de perdas, com reclamações e insatisfações de clientes internos e externos e de outras partes interessadas. Neste contexto, Cerqueira (2006) destaca que muitas organizações brasileiras negligenciam a legislação de saúde e segurança no trabalho e que ainda não tomaram consciência de falhas que venham a impactar direta, ou indiretamente, a saúde e a integridade dos trabalhadores. Segundo Donaire (1999), no principio as organizações precisavam preocupar-se apenas com a eficiência dos sistemas produtivos gerarem um lucro cada vez maior. Padronizar cada dia mais o desempenho dos funcionários era a visão industrial que as organizações idealizavam, que foi tornando-se, ao longo dos anos, cada vez mais enfraquecida.

As diversas atividades essenciais ao ramo da construção civil compõem estruturas físicas e cognitivas que facilitam o surgimento de vários riscos no ambiente de trabalho, os quais podem gerar perdas materiais, econômicas e danos aos empregados, bem como ao meio ambiente e à sociedade. Sendo assim, o risco associado com uma determinada tarefa executada no canteiro de obra pode criar a possibilidade de ocorrência de eventos indesejáveis.

Nos canteiros de obras da indústria da construção civil os serviços nem sempre podem ser executados sob condições adequadas de trabalho, com segurança e ambiente salubre. Algumas etapas do trabalho envolvem equipamentos perigosos, ruídos, temperaturas, fatores ergonômicos e outros produtos agressivos à saúde.

A visão preventcionista mostra que para cada risco específico existem metodologias de avaliação qualitativa ou quantitativa que implicam na assessoria de especialistas em sua análise, e que acabam incorporando elementos fundamentais para o sucesso das ações preventivas. Dessa forma, em toda e qualquer atividade laboral, torna-se necessário investir em equipamentos e técnicas específicas para se investigar o ambiente de

trabalho e, ao mesmo tempo, para se conhecer os riscos ocupacionais críticos e complexos que se expõem aos trabalhadores.

Portanto, as Normas Regulamentadoras Brasileiras (NR's) foram criadas por legislação específica para servirem como orientações técnicas aos empregados e empregadores que devem adotá-las em suas áreas de trabalho e atividades laborais, bem como adequar-se às suas necessidades e peculiaridades.

Este trabalho apresenta a partir de um exemplo prático, uma avaliação de conformidades das condições de segurança do trabalho e higiene ocupacional tendo como base as Normas Regulamentadoras e outros requisitos legais em um contrato de obra de restauração rodoviária. Apresenta também apresenta recomendações para prevenção e/ou correção de situações inadequadas evidenciadas e caracterizadas como Não Conformidades, que foram apresentadas a empresa para que sejam avaliadas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O artigo trata-se de um estudo de caso para aplicação das Normas Regulamentadoras em uma empresa atuante no mercado de Engenharia na cidade do Rio de Janeiro-RJ. As avaliações aqui descritas foram realizadas no final do mês de agosto de 2015, por meio de visitas as instalações do canteiro de obra e as frentes de serviço, por meio de entrevista a funcionários e análise de documentação e registros na obra.

3. RESULTADOS

Como resultado geral do documento analisado da empresa estudada, muito dos problemas verificados deram-se pela falta do Técnico de Segurança do Trabalho, necessário pelo dimensionamento do SESMT, porém não contratado pela empresa.

Não existe um monitoramento presencial regular do Médico e Engenheiro de Segurança do Trabalho, ambos de tempo parcial, que teriam a atuação do Técnico de Segurança integralmente para cumprir e fazer cumprir os procedimentos e cronogramas dos programas.

A maioria das não conformidades evidenciadas é de fácil correção, necessitando basicamente de treinamentos e

conscientização, que hoje não são ministrados por ninguém.

É importante implantar a sistemática do Diálogo Diário de Segurança (DDS), conforme o próprio procedimento interno da empresa preconiza.

Os procedimentos de segurança e programas (PCMAT, PCMSO, PPRA) são bem elaborados e atendem a determinação legal das NRs, porém as ações e o cumprimento dos mesmos não vêm sendo implementados na obra.

Dentro do SGI, o grande desafio da empresa na implantação da ISO 9001 teve como objetivo e desafio, a padronização das informações contidas com os funcionários que detinham o conhecimento dos processos. A partir da definição dos procedimentos, iniciaram-se os treinamentos para a padronização geral dos empregados nos diversos turnos e setores de trabalho.

Ainda assim, faz-se necessário um trabalho sistêmico para o processo de mudança comportamental da Alta Direção (liderança) e principalmente a quebra de paradigmas, pois é comum na indústria da Construção Civil, existirem profissionais “antigos” que não aderem às orientações e procedimentos do SGI, por entenderem que são suficientemente experientes para não causarem acidentes ou qualquer outro problema relacionado à Gestão Integrada.

4. DISCUSSÃO

Analisando os resultados da avaliação e pesquisa, pode-se concluir a possibilidade das empresas construtoras realizarem um planejamento de suas obras quando há necessidade de implementar o sistema gerencial visando a Segurança e Saúde do Trabalhador.

Percebe-se que as empresas não despertaram ainda o interesse de aplicar recursos financeiros no planejamento de seus empreendimentos. Os custos de implantação do PCMAT em obras de estradas decompõem-se em três etapas: implantação do programa, manutenção do programa e avaliação do programa.

As obras públicas são custeadas em tabelas de preços criadas por fundações ou secretarias próprias de custos que não incluem os materiais de segurança fazendo com que algumas empresas que não dispõem de recursos para essas despesas não sejam ressarcidas em seus faturamentos.

5. CONCLUSÃO

Com o assunto abordado neste trabalho, pretende a melhoria na qualidade de vida dos trabalhadores e no futuro uma economia nos cofres públicos. Dentro deste raciocínio, busca-se contribuir a diminuição dos acidentes de trabalho dentro da indústria da construção civil. Na busca de elementos que sirvam de base para a implantação de Programas de Prevenção de Segurança do Trabalho dentro de um Sistema de Informação nas empresas de construção civil.

Com a implementação do Banco de Dados dentro de uma empresa pode-se diminuir e simplificar o processo de análises do PCMAT a ser implementado e implantado no canteiro. Com isto, a geração do PCMAT com a utilização do Banco de Dados, implica em redução de tempo e custo quando da necessidade de implementar os

programas de Segurança e Saúde Ocupacional dentro de outro canteiro.

Constatou-se que a padronização do PCMAT dentro da empresa, permite uma análise mais rápida e imediata quando da necessidade de interpretação por profissional responsável da obra, mesmo não tendo participação direta na elaboração do PCMAT.

Na possibilidade da empresa aderir à busca da qualidade, através da implantação de Sistemas de Informação dentro de sua empresa busca-se atualmente a necessidade de inovar quando o Sistema Gerencial dela tem que acompanhar uma reformulação, que se faz necessária na adoção destas mudanças.

Durante o processo construtivo deve-se conhecer o planejamento, projeto, materiais, execução, uso e manutenção da edificação, considerando os métodos e processos do trabalho utilizados e principalmente o perfil do trabalhador.

O acompanhamento da elaboração da ferramenta é de fundamental importância, pois objetiva fazer os ajustes necessários. Todos os envolvidos, direta ou indiretamente podem contribuir para uma nova revisão, definindo prioridades para ações futuras, e estabelecimento de novos objetivos.

A concepção do programa da forma proposta, determinando maior importância às medidas de controle coletivo e maior reconhecimento dos riscos no ambiente de trabalho, antecipa-se a tendência mundial de tratar as questões de segurança e saúde no trabalho de forma ampla e prioritária dentro do sistema gerencial da empresa.

6. REFERÊNCIAS

- Cerqueira, J.P. (2006) *Sistema de gestão integrados ISO9001, ISO14001, OHSAS18001, AS8000, NBR16001: conceitos e aplicações*. Rio de Janeiro, RJ: Qualitymark.
- Donaire, D. (1996, jan/mar) A internalização da gestão ambiental na empresa. *Revista de Administração USP, São Paulo, v.31, n.1, p. 44-51*.
- Monçores, A.C. (2016) *Normas regulamentadoras para a construção civil, auditoria de primeira parte, referente às condições de segurança e higiene ocupacional em uma empresa de Engenharia, do setor da Construção Civil*. Rio de Janeiro, RJ: Monografia apresentada UCP.
- NR, Norma Regulamentadora Ministério do Trabalho e Emprego (2009) *NR-5 - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes*. Brasil.
- NR, Norma Regulamentadora Ministério do Trabalho e Emprego (2009) *NR-6 - Equipamento de Proteção Individual*. Brasil.
- NR, Norma Regulamentadora Ministério do Trabalho e Emprego (2009) *NR-23 - Proteção Contra Incêndios*. Brasil.

Boas Práticas de Segurança Ocupacional na Remoção de Chapas de Fibrocimento com Amianto na Indústria da Construção

Good Practices of Occupational Safety at Removal of the Plates with Asbestos in the Construction Industry

Martins, Cláudio¹; Santos, Paulo²; Oliveira, Paulo²

¹ ISISE - Dep. de Engenharia Civil - Universidade de Coimbra, Portugal

² CIICESI - ESTG - Politécnico do Porto, Portugal

ABSTRACT

Given the problematic issue illustrated in the statistics at a global scale consumption of asbestos and his occupational exposure in the construction sector and civil engineering, which causes serious diseases with fatal consequences, it is urgent a greater awareness and responsibility of the society in general. Considering the Occupational Safety and Health as a mission of vital significance to the society, it was intended with the present study to perform a state-of-the-art review about methods and preventive techniques to remove asbestos composite materials. In a first phase are identified and characterized the main construction materials containing asbestos. Then are introduced, based on a descriptive analysis, the most suited methods and prevention techniques, legally prescribed in the European and national level, for the protection of workers performing the asbestos removal. In order to protect the Public Health are also listed the rules for transporting waste containing asbestos deriving from removal works for the adequate waste disposal site receivers. Thus is intended to alert for the severity of the risk from exposure to asbestos and potentiate the way to a safer and healthier future in the workplaces.

KEYWORDS: Asbestos; Construction; Prevention; Exposure; Professional diseases

1. INTRODUÇÃO

A segurança no setor da construção é um problema global para a humanidade (Zhang, 2012). Os seus locais de trabalho apresentam elevadas taxas de sinistralidade e de doenças profissionais (Carbonari, 2011). Por todo o mundo, este setor tem um conjunto de características de natureza muito específicas e ímpares que estão associadas a uma forte precariedade e rotatividade laboral, acrescida da prática generalizada de subcontratação que potenciam o risco de acidente, doenças profissionais e custos associados (Oliveira, 2012).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) estima que atualmente cerca de 125 milhões de pessoas em todo mundo estão expostas ao amianto em casa e nos locais de trabalho (OMS, 2011). Estas estimativas indicam que mais de 107.000 pessoas morrem anualmente com cancro do pulmão, mesotelioma e asbestose, decorrente da exposição ao amianto.

Sempre que existam trabalhos que envolvam processos de corte, abrasivos, aplicação, remoção e projeção de materiais compostos por amianto, o perigo de exposição a esta substância através de poeiras libertadas aumenta. Estas ao dispersarem-se no ar sob a forma de fibras com dimensões microscópicas, provocando as doenças mais comuns e graves que são: asbestose (uma lesão do tecido pulmonar); mesotelioma (cancro da pleura - na membrana dupla lubrificada e lisa que reveste os pulmões, ou do peritoneu - a membrana dupla lisa que reveste o interior da cavidade abdominal); cancro do pulmão e cancro gastrointestinal (CARIT, 2006). Deste modo, torna-se essencial assegurar a correta aplicação de medidas preventivas adequadas durante a realização de trabalhos que envolvam materiais contendo amianto, assim como a vigilância médica dos trabalhadores expostos. Salienta-se que as doenças originadas são de gravidade significativa e podem demorar muitos anos a

serem diagnosticadas (Martins, 2011).

Em Portugal, a Resolução da Assembleia da República n.º 24/2003, no âmbito da utilização do amianto em edifícios públicos, recomenda ao Governo que proceda à inventariação de todos os edifícios públicos que contenham amianto. Posteriormente surgiu um outro diploma, designadamente a Lei n.º 2/2011, que estabelece procedimentos e objetivos com vista à remoção de produtos que contêm fibras de amianto. Esta determina uma vez mais que o Governo português faça o levantamento de todos os edifícios, instalações e equipamentos públicos que contêm amianto na sua construção, no prazo de um ano.

Lamentavelmente passados estes anos, após a entrada em vigor dos diplomas referidos, ainda se desconhece a quantidade de edifícios públicos que contêm estes materiais. Estima-se que existam em Portugal aproximadamente 600 mil hectares de coberturas em fibrocimento com amianto (Vasconcelos, 2008).

Com a presente comunicação pretende-se contribuir para a divulgação de procedimentos e metodologias mais adequadas, aquando a execução de trabalhos de remoção de placas de fibrocimento com amianto, aplicável ao setor da construção e engenharia civil. Esta comunicação será desenvolvida com base no conteúdo parcial e alguns dos resultados extraídos de uma dissertação de Mestrado realizada no Departamento de Engenharia Civil e da Universidade de Coimbra, intitulada “Segurança e Saúde na Construção: Amianto e Substâncias Perigosas” (Martins, 2011).

2. REMOÇÃO DE COBERTURAS COM AMIANTO

A realização destes trabalhos envolve a manipulação de materiais compostos por amianto, o que exige o uso de técnicas e equipamentos específicos, para além dos normalmente utilizados nos estaleiros de construção. A

remoção de coberturas em fibrocimento com amianto é a situação mais usual em Portugal.

2.1 Método de Remoção

Genericamente, no que respeita ao amianto existem dois métodos de remoção: a seco e húmido (Martins, 2011). O Método Seco é desaconselhável na maior parte dos casos, em particular nas coberturas, pois é muito elevado o risco de dispersão de partículas, devido por exemplo à ação do vento. Deste modo deve-se dar preferência ao Método Húmido.

2.2 Equipamentos Utilizados

Alguns dos equipamentos utilizados dependem do método de remoção pelo qual se opte (Martins, 2011). Para aplicação do Método Húmido será necessária a utilização de mangueira de água com pistolas ajustáveis e/ou equipamentos de pulverização para aplicação de aglutinantes sobre as fibras de amianto.

Independentemente do método de remoção utilizado, um equipamento importante para assegurar a higiene e saúde dos trabalhadores após a realização dos trabalhos é a Unidade de Descontaminação (UD) que pode ser amovível ou fixa temporária (contentor). Esta tem como objetivo a remoção de qualquer vestígio de amianto existente no corpo dos trabalhadores e no seu vestuário de trabalho, devido ao seu seccionamento interior em três zonas de utilização distinta, conforme ilustrado na Figura 1.

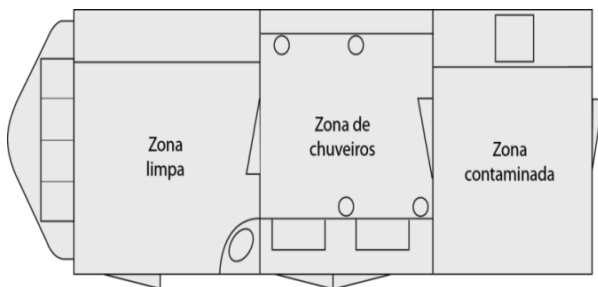


Figura 1 - Unidade de descontaminação (Martins, 2011)

2.3 Limpeza

A limpeza é fundamental na realização dos trabalhos com amianto, devendo ser realizada diariamente e se necessário em intervalos mais curtos de tempo. Os equipamentos devem ser limpos com o auxílio de aspiradores (altamente eficientes) e nos que possibilitarem o uso de água, lavados ou limpos com panos húmidos.

2.4 Transporte e Eliminação dos Resíduos de Amianto

A fase de transporte e eliminação dos resíduos de amianto é tão importante como a fase de remoção da cobertura, pois pode colocar em risco não só os trabalhadores como terceiros. Desta forma o transporte deve ser realizado de modo a não colocar a saúde pública em risco. Assim sendo a alínea d) do n.º 2 do artigo 7.º do Decreto-Lei n.º 266/2007, exige que todos os materiais que libertem fibras de amianto sejam colocados em embalagens fechadas, que assegurem estanquidade e resistência mecânica. No n.º 3 do artigo 7.º do mesmo diploma é referido que as embalagens precisam ter rotulagem de substâncias perigosas. O transporte dos

resíduos de amianto tem de verificar também as disposições do Decreto-Lei n.º 41-A/2010, que regula o transporte de resíduos perigosos.

2.5 Descontaminação

Tal como já referido anteriormente, após a exposição dos trabalhadores ao amianto, a sua correta descontaminação é essencial para assegurar a sua higiene e saúde. É de primordial importância a utilização de UD's (Figura 1) e a criteriosa execução de procedimentos adequados (ex. limpeza dos equipamentos de proteção individual - EPI, como ilustrado na Figura 2).



Figura 2 - Limpeza dos EPI com aspirador de partículas de alta eficiência (Martins, 2011)

3. CONCLUSÕES

Neste estudo foi abordada a temática da segurança, higiene e saúde dos trabalhadores durante a remoção de chapas de cobertura em fibrocimento contendo amianto. Foram tratados diversos pontos relevantes no que respeita a medidas preventivas, nomeadamente: (1) seleção do método de remoção (seco ou húmido); (2) equipamentos utilizados; (3) procedimentos durante os trabalhos de remoção; (4) cuidados de limpeza; (5) transporte e eliminação de resíduos contendo amianto; e por último, mas não menos importante, (6) a descontaminação dos trabalhadores.

Dada a grande importância deste tema, devido às gravíssimas consequências para a saúde dos trabalhadores e também ao elevado número de edifícios e à enorme área de coberturas existentes contendo fibras de amianto que colocam em risco a saúde dos seus utilizadores, é fundamental que a sociedade em geral, e os trabalhadores da construção e engenharia civil em particular, tenham plena consciência dos riscos associados à exposição ao amianto e das medidas preventivas mais adequadas. Esta comunicação pretende contribuir para que este objetivo seja alcançado.

4. REFERÊNCIAS

- Carbonari, A. (2011). A proactive system for real-time safety management in construction sites. *Automation in Construction*, 20, 686-698.
- CARIT (2006). Guia de boas práticas para prevenir ou minimizar os riscos decorrentes do amianto em trabalhos que envolvam (ou possam envolver) amianto, destinado a empregadores, trabalhadores e inspetores do trabalho” *Comité de Altos Responsáveis da Inspeção do Trabalho, Comissão Europeia*. DOI: 10.1016/ j.autcon. 2011.04.019

- Martins, C. (2011). *Segurança e Saúde na Construção: Amianto e Substâncias Perigosas*. Dissertação, Grau de Mestre em Engenharia Civil na Especialidade de Construções, Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Coimbra.
- Oliveira, P. (2012). Development of Prediction Models for Accident Indexes Applied to the Construction Sector, in Book of Abstracts of Occupational Safety and Hygiene, *Sociedade Portuguesa de Segurança e Higiene Ocupacionais*, 21-23.
- OMS (2011). Occupational Health Asbestos. *World Health Organization*. Retrieved from www.who.int.
- Vasconcelos, S. (2008). Amianto sem controlo. *Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge*. Retrieved from www.insa.pt.
- Zhang, S. (2012). Build information modeling (BIM) and safety: Automatic safety checking of construction models and schedules. *Automation in Construction*, 29, 183–195. DOI: 10.1016/j.bbr.2011.03.031

Integrated Management Systems in South European Countries: Past, Present and Future

Cabecinhas, M.; Sampaio, P.; Domingues, P.
University of Minho, Guimarães, Portugal

ABSTRACT

The concerns of the organizations related with new stakeholders have increased over the last few years. Hence, this led to the adoption of management standards by the organizations to properly fulfil their needs. The present paper intends to contribute and unveil some of the aspects related to the following questions: How has evolved the diffusion of integrated management systems (IMS) over time? How is it expected to evolve later? The results reported in this article have some shortcomings, namely, those related with the data that only consider IMS encompassing, at least, the ISO 9001, ISO 14001 and OHSAS 18001 standards implemented simultaneously and do not consider the actual level of integration attained by the organizations.

KEYWORDS: Management Systems, Diffusion, Standards, Gompertz, Logistic

1. INTRODUCTION

Nowadays, the implementation of multiple Management Systems is increasing aiming at improved effectiveness, efficiency and stakeholder assurance (Bernardo et al., 2011).

An extensive scientific literature addressing the topic of “integrated management systems (IMSs)” is available and the more often issues reported relate with the identification of critical success factors (Almeida et al., 2014; Oliveira, 2013), the factors that influence the level of integration (Bernardo et al., 2011) and suggested integration levels or degrees (Jørgensen et al., 2006, 2008) among others. However, there is a gap related with the study of quantitative data about diffusion of the IMS. This paper intends to fulfil this gap by studying the application of two forecasting models (Logistic and Gompertz) to the data collected of IMSs from the same geographic region. Future trends for these systems were studied in Greece, Italy, Portugal and Spain from South Europe. Some similarities and differences were detected between their evolutions.

2. MATERIALS AND METHODS

So far, several authors have analyzed the individual diffusion of the most widely implemented and well known standards, i.e., ISO 9001 (Franceschini et al., 2004; Sampaio et al., 2009) and ISO 14001 (To & Lee, 2014).

Some scholars concluded that the diffusion certification process could be described by an S-shape curve, similarly to the behaviour of the bio-population growth curve in limited resource habitat or to the diffusion process of technologies (Franceschini et al., 2004).

There are many models used to fit S-shape behaviours, however, in this case we study the logistic curve (equation 1), previously adopted in the study of certification diffusion and the Gompertz model (equation 2), which had been proposed in some studies in the domains of biology and innovation showing a good performance (Meade & Islam, 1995; Zwietering et al., 1990).

$$y(t) = \frac{a}{1 + e^{-k \cdot (t - t_c)}} \quad (1)$$

$$y(t) = a \cdot e^{-e^{-k \cdot (t - t_c)}} \quad (2)$$

In both equations, a is the saturation level, k is a mathematic parameter of the model and t_c represents the time at the curve reaches to his inflection point.

In both cases, the growth curve encompasses three distinct phases (Buchanan et al., 1997; Franceschini et al., 2004):

- Lag phase: Initiation of the certification diffusion, initial difficulties of the implementation;
- Exponential phase: faster growth, overcome of the initial difficulties of the implementation;
- Stationary phase or saturation level: growth slowdown and achievement of the maximum.

Several authors pointed out that none of the models applied considers an increasing or decreasing phase after the stationary phase. (Buchanan et al., 1997). Additionally, authors such as Meade & Islam (1995) and Zwietering et al. (1990) stated that the non-linear least squares regression is the most effective approach for fitting Gompertz or Logistic curves.

Data collection was carried out by contacting the certification bodies in the case of Greece, Portugal and Spain, to provide any information available. In the Italian case, the data was retrieved from the on-line database of Italian accreditation body ACCREDIA.

It was gathered all the information available, however it must be highlighted that it was not possible to collect all the desirable extended data (from 1999 until 2015). The missing remaining values were extrapolated and estimated based on the published data of ISO Survey for the number of certificates of ISO 9001 and ISO 14001.

3. RESULTS

In this section, the parameters of each model applied to the different countries and the respective statistical parameters are reported in Tables 1 and 2.

Table 1 - Parameters and statistics for the Gompertz fitting of Greece, Italy, Portugal and Spain

Country	Greece	Italy	Portugal	Spain
a	338,9	62748,1	1945,0	2524,0
tc	7,529	34,010	15,878	4,401
k	0,730	0,070	0,105	0,302
R.S.S.	10430,9	7547,3	4606,0	425533,3
R²	0,660	0,998	0,993	0,956

Table 2 - Parameters and statistics for the Logistic fitting of Greece, Italy, Portugal and Spain

Country	Greece	Italy	Portugal	Spain
a	336,3	3709,1	997,0	2421,9
tc	8,016	16,213	12,908	5,646
k	0,927	0,413	0,296	0,475
R.S.S.	10547,7	2866,9	7368,2	339517,0
R2	0,656	0,999	0,988	0,965

Based on the statistic parameters, the best models applied to which country are presented in the figures 1 to 4.

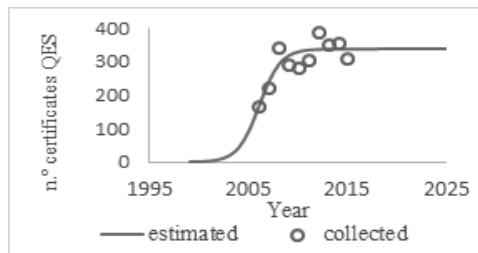


Figure 1 - Gompertz curve (Greece)

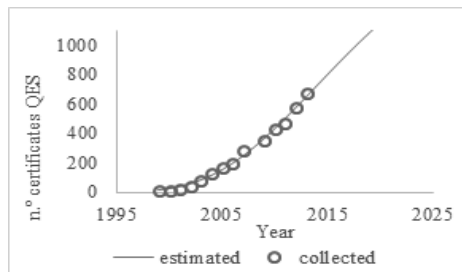


Figure 2 - Gompertz curve (Portugal)

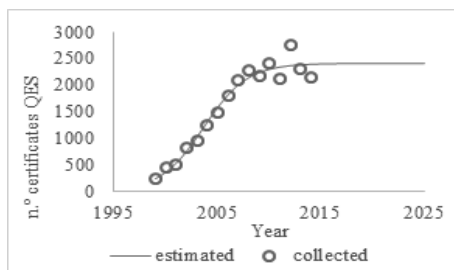


Figure 3 - Logistic curve (Spain)

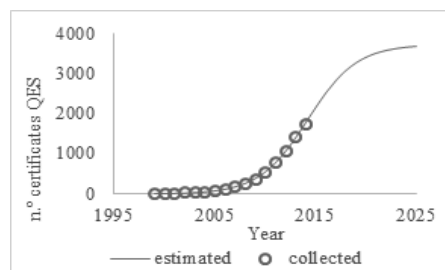


Figure 4 - Logistic curve (Italy)

4. DISCUSSION

Observing the graphics presented in the figures 1 to 4, it is possible to conclude that the countries in study reach different levels of the growth curve for the QES.

Concerning Greece and Spain, both models have good fitting in the data used and, the final value of the saturation level (a), do not have a significant difference between the value obtained in each model. Observing the

Residual Sum of Squares (R.S.S.) it was also possible to conclude that, in the Greek case, the Gompertz curve describe better the growth behaviour whereas in the Spanish case, was the Logistic.

Analyzing figures 2 and 4, for Portugal and Italy, it could be seen that both are in the exponential phase of the curve. Observing the parameters in the table 1 and 2 for the saturation level and statistic parameters obtained for these countries, the results obtained are very different when the models are applied.

Considering the values for the parameters obtained for Italy, it is possible to perceive that the best model is the Logistic. In the Italian case, the saturation level predicted by the Gompertz curve is unrealistic.

Looking at Portugal, the Gompertz curve had better statistic results than Logistic curve. In this case, it was concluded that, the Gompertz curve describe better the dynamics of growth of the QES as of today.

5. CONCLUSIONS

The data available allowed us to conclude that, despite the geographic proximity between countries, they presented different results.

Relatively to the study of the diffusion models considered, it was observed that Greece and Spain already reached to the level saturation of QES and the results of the both models are similar relatively to the saturation level.

When applied both models to countries in the exponential phase, Portugal and Italy, the results are very different. To define which one is the best, more research is needed to study the trends of the countries and the factors that affect the trend of diffusion of these countries, relatively to the QES.

In general, it was concluded that one model cannot described all the paths of the countries studied, like observed in the countries that already achieve the saturation level, Greece and Spain, that had all the important information for the construction of this models and achieved to different results.

6. REFERENCES

- Almeida, J., Domingues, P., & Sampaio, P. (2014). Different perspectives on management systems integration. *Total Quality Management & Business Excellence*, 25(4), 338–351. <https://doi.org/10.1080/14783363.2013.867098>
- Bernardo, M., Casadesus, M., & Karapetrovic, S. (2011). Are methods used to integrate standardized management systems a conditioning factor of the level of integration? An empirical study. *International Journal for Quality Research*, 5(3), 213–222.
- Buchanan, R. ., Whiting, R. ., & Damert, W. . (1997). When is simple good enough: a comparison of the Gompertz, Baranyi, and three-phase linear models for fitting bacterial growth curves. *Food Microbiology*, 14(4), 313–326. <https://doi.org/10.1006/fmic.1997.0125>
- <https://doi.org/10.1109/ICIII.2009.61>
- Franceschini, F., Galetto, M., & Gianni, G. (2004). A new forecasting model for diffusion of ISO 9000 standard certifications in European countries. *International Journal of Quality & Reability Management*, 21(1), 32–50.
- Jørgensen, T. H. (2008). Towards more sustainable management systems: through life cycle management and integration. *Journal of Cleaner Production*, 16, 1071–1080. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2007.06.006>

- Jørgensen, T. H., Remmen, A., & Mellado, M. D. (2006). Integrated management systems – three different levels of integration. *Journal of Cleaner Production*, *14*, 713–722. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2005.04.005>
- Meade, N., & Islam, T. (1995). Forecasting with growth curves: An empirical comparison. *International Journal of Forecasting*, *11*(2), 199–215. [https://doi.org/10.1016/0169-2070\(94\)00556-R](https://doi.org/10.1016/0169-2070(94)00556-R)
- Oliveira, O. J. de. (2013). Guidelines for the integration of certifiable management systems in industrial companies. *Journal of Cleaner Production*, *57*, 124–133. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.06.037>
- Sampaio, P., Saraiva, P., & Rodrigues, A. G. (2009). An analysis of ISO 9000 data in the world and the European Union. *Total Quality Management & Business Excellence*, *20*(12), 1303–1320. <https://doi.org/10.1080/14783360903250597>
- To, W. M., & Lee, P. K. C. (2014). Diffusion of ISO 14001 environmental management system: Global, regional and country-level analyses. *Journal of Cleaner Production*, *66*, 489–498. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.11.076>
- Zwietering, M. H., Jongenburger, I., Rombouts, F. M., & Vantriet, K. (1990). Modeling of the bacterial growth curve. *Applied and Environmental Microbiology*, *56*(6), 1875–1881. <https://doi.org/10.1111/j.1472-765X.2008.02537.x>

Evaluation on legislations and standards for working in severe cold thermal environment

T. Zlatar, J. Pereira Cardoso, J. Oliveira, J. Torres Costa, M. Vaz, J. Santos Baptista

Laboratory for the Prevention of Occupational and Environmental Risks (PROA), University of Porto, Portugal

ABSTRACT

Severe cold exposure is present in indoor and outdoor working activities, affecting the core and skin temperatures, working performance, health and safety of humans. The aim of this work was to evaluate the justification of work-rest periods and physiological limits set by present legislations and standards for working in severe cold thermal environment (SCE). The core and skin temperatures have been measured on one volunteer for 60 minutes at -20°C . Results show a decrease in the temperatures during the first minutes of SCE with low physical exertion, but afterward as the physical exertion increased, the T_{core} rapidly and T_{skin} slowly increased till the end of exposure to SCE. It was concluded that during exposure to SCE, T_{core} and T_{skin} were managed with higher physical exertion and cold protective equipment.

KEYWORDS: cold exposure; core temperature; skin temperature; work-rest periods; physiological limits

1. INTRODUCTION

Exposure to severe cold thermal environment (SCE) is a significant risk factor present indoor in all seasons (e.g. frozen food industry) and outdoor during the winter season (marine, army, agriculture, forestry, mining, factories, construction, winter sport athletic disciplines and related occupations) (Mäkinen et al. 2006). SCE reduces core (T_{core}) and skin body temperature (T_{skin}), lower muscle and physical working performance while increase muscle fatigue (Zlatar, Baptista, and Costa 2015). The exposure to cold influence musculoskeletal (Tochihara et al. 1995) and cardiovascular complains, which can further on lead to injuries and diseases (Mäkinen & Hassi 2009).

ISO (International Organization for Standardization) (ISO 15743 2008) give recommendations on risk and health assessment in cold environment (outdoor and indoor), and organizational preventive measures against cold risks. But it gives only general recommendations. Occupational safety and health professionals have to be trained to identify, estimate and manage the cold-related risk and health assessment.

The ISO 9886:2004 (ISO 9886 2004) give recommendations on physiological limits for T_{core} of min 36.0°C . In exceptional circumstances, the ISO standard allows lower temperatures to be tolerated for short periods if subjects have been medically screened, if the local skin temperatures are simultaneously monitored and the relevant limits are respected; if the minimum local skin temperature is 15°C (in particular for the extremities); and if the worker is authorised to leave the work when he pleases.

Some of encountered national institutions give guidelines to conduct work assessments, create safe work plans, and monitor conditions to protect the workers (Canadian Centre for Occupational Health & Safety (CCOHS) 2016; Occupational Safety and Health Service of New Zealand 1997; Croatian Institute for Health Protection and Safety at Work 2016; Work Safe Victoria 2008; Safe Work Australia 2011; WorkCover NSW 2001).

The most detailed encountered recommendations are the Brazilian regulation NR29 (Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho 2003), covering temperatures from $+15$ until -73°C ; the UK

Food and Agriculture Organization (FAO) giving recommendations for values below -20°C (Johnston, W.A.; Nicholson, F.J.; Roger, A.; Stroud 1994); the German Institute for Standardization (DIN) from -5 until -30°C (DIN 33403-5 1997); while in Canada and New Zealand (Occupational Safety and Health Service of New Zealand 1997; Canadian Centre for Occupational Health & Safety (CCOHS) 2016), the recommendations cover temperatures below -26°C , based on the document published by the American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH).

The aim of this work was through measuring T_{core} and T_{skin} , evaluate the justification of work-rest periods and physiological limits set by present legislations and standards for working in SCE.

2. MATERIALS AND METHODS

The experiment was conducted at the Laboratory for the Prevention of Occupational and Environmental Risks (PROA), University of Porto. The experiment was approved by the Ethics Committee. A medical examination of the volunteer was conducted in Hospital São João, Porto, Portugal, A written consent was read and signed before the experiment started. The air temperature outside the climatic chamber was 18°C , and inside -20°C (SCE).

The experiment was conducted in the climatic chamber fitoclima 25000EC20. T_{skin} was measured with bioplux skin temperature sensors. The sensors were put according to ISO 9886:2004 (ISO 9886 2004) on 8 measuring points: forehead (Sk8), right arm in upper location (Sk7), right scapula (Sk6), left upper chest (Sk5), left arm in lower location (Sk4), left hand (Sk3), right anterior thigh (Sk2) and left calf (Sk1). T_{core} was measured through intra-abdominal temperature with an Equivital Ingestible Pill Sensor.

The volunteer wore special cold protective equipment (jacket with a hood, trousers, boots and gloves) above their normal cotton clothing (socks, underpants, undershirt, trousers, thinly long-sleeved shirt, and sweater). The trial duration was 3 hours with 60 min of exposure to SCE. The mean T_{skin} was calculated using the weighting coefficients as suggested by ISO 9886:2004.

3. RESULTS

Different work/rest recommendations for properly dressed healthy workers using cold protective equipment at -20°C are illustrated in the following table 1:

Figure 1 shows the results of T_{core} and T_{skin} variations through the trial. On the left side axis are illustrated T_{skin} values, while on the right side are the T_{core} values. The vertical lines represent the phase start/end and the period of exposure to cold (SCE).

Table 1. Work-rest recommendations

Given by	Category	D ex (min)	Int ex (min)	RecT (min)
BR NR29	-18.0 to -33.9	240	60	60
FAO	-20>		50	10
DIN	-18 to -30		90	30

* D ex=total daily exposure; Int ex=Maximal interrupted exposure; RecT=Recovery time

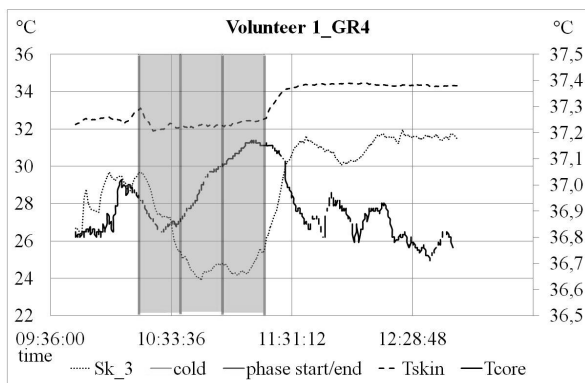


Figure 4. Results of the left hand (Sk_3), T_{skin} and T_{core} temperature variations

4. DISCUSSION AND CONCLUSIONS

As illustrated in the figure 1, all measured temperatures increased in the first 30 minutes. The reason was that the sensors were put without clothes, afterward they dressed normal clothes which resulted in increasing of their temperatures. Ten minutes before exposure to SCE, the volunteers put the cold protective clothes which resulted in a second increasing.

The left hand (Sk_3) had the biggest decrease of all measured T_{skin} points. Afterward, it started slowly to increase which could be associated with more manual work. After SCE, hand skin temperature recovery period was less than 10 minutes to increase to the previous value (without gloves). Afterward, the hand temperature continued increasing.

The mean T_{skin} decreased from 33°C to 31.9°C in the first 7 minutes of exposure, where was a low physical exertion (PhyE) activity, but as further-on, the PhyE increased, the T_{skin} remained stable and slowly increased till the end of exposure to SCE. T_{skin} recovery period at comfortable room temperature took 2 minutes to increase to the value before SCE. Afterward, the mean T_{skin} continued increasing to 34.4°C .

The T_{core} decreased in the first 10 minutes of exposure to SCE, where was a low PhyE activity, but as further on the PhyE increased, the T_{core} increased and continued increasing till the end of exposure.

While some countries give precise regulations and recommendations on work/rest periods in cold

workplaces, the ISO gives recommendations only on lowest core and skin temperatures, risk and health assessment in cold environment (outdoor and indoor), and organizational preventive measures against cold risks. Both approaches appear to have advantages and disadvantages. The regulations and recommendations by countries with work/rest periods give an approach which is easy to implement, but do not consider type of PhyE of the worker, therefore in some cases might result with too short or too long recovery period. The ISO 9886:2004 recommendations with lowest/highest core/ skin temperatures give an approach which is difficult for organizations to implement, requiring complex equipment, procedures and knowledge to analyse and interpret results.

T_{core} and T_{skin} obtained results show that with higher PhyE, physiological ISO 9886:2004 limits are not reached. With proper PhyE and cold protective equipment, after the initial decrease, all measured points stabilized and didn't continue to decrease. On contrary from what was suggested, with higher PhyE, T_{core} was increased in SCE. The results from measured skin points show that the recovery to values prior to SCE occur in 10 min after 60 of SCE.

In conclusion, with this short study it is shown that there might be space to improve both the legislations and standards. With higher PhyE, physiological limits set by ISO were not reached. With medium PhyE, T_{core} increased and T_{skin} remained stable even during exposure. The recovery period for all measured points was less than 10 min. Further studies should be conducted with bigger sample in order to be able with consistency to evaluate and question the justification for work-rest periods and recovery time of recommendations set by BR NR29 and FAO. For evaluating DIN 33403-5, there is a need for longer SCE exposure. There is a need also for further studies regarding organizational, physiological parameters or/and health challenges which might be a reason for setting current recommendations for maximal interrupted exposure and recovery time.

5. REFERENCES

- Canadian Centre for Occupational Health & Safety (CCOHS). 2016. "Cold Environments - Working in the Cold." Physical Agents.
- Croatian Institute for Health Protection and Safety at Work. 2016. "Smjernica Dobre Prakse: Rad U Hladnjačama."
- DIN 33403-5. 1997. "Klima Am Arbeitsplatz Und in Der Arbeitsumgebung - Teil 5: Ergonomische Gestaltung von Kältarbeitsplätzen (Climate at the Workplace and Its Environments - Part 5: Ergonomic Design of Cold Workplaces)".
- Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho. 2003. "Segurança E Saúde No Trabalho Português." Manual Técnico Da NR 29, no. 1: 201.
- ISO 15743. 2008. "Strategy for Risk Assessment, Management and Working Practice in Cold Environment." ISO.
- ISO 9886. 2004. "Ergonomics - Evaluation of Thermal Strain by Physiological Measurements." ISO.
- Johnston, W.A.; Nicholson, F.J.; Roger, A.; Stroud, G.D. 1994. Freezing and Refrigerated Storage in Fisheries. FAO Fisheries Technical Paper - 340. Food and Agriculture Organization (FAO).
- Mäkinen, Tiina M, and Juhani Hassi. 2009. "Health Problems in Cold Work" *Ind. Health* 47 (3): 207–20.

- Mäkinen, T. M.; Raatikka, V.; Rytönen M.; Jokelainen, J.; Rintamäki, H.; Ruuhela, R.; Näyhä, S.; and Hassi, J.. 2006. "Factors Affecting Outdoor Exposure in Winter: Population-Based Study." *I. J. of Biometeorology* 51 (1): 27–36.
- Occupational Safety and Health Service of New Zealand. 1997. *Guidelines for the Management of Work in Extremes of Temperature*. First Edit. Occupational Safety and Health Service, Department of Labour, Wellington, New Zealand.
- Safe Work Australia. 2011. *Managing the Work Environment and Facilities: Code of Practice*.
- Tochiyama, Yutaka, Ohnaka T., Tuzuki K. and Nagai Y., 1995. "Effects of Repeated Exposures to Severely Cold Environments on Thermal Responses of Humans." *Ergonomics* 38 (5): 987–95.
- Work Safe Victoria. 2008. "A Handbook for Workplaces: Safe Operation of Cold Storage Facilities" no. 1: 64.
- WorkCover NSW. 2001. "Work in Hot or Cold Environments: Code of Practice 2001. WorkCover NSW." Code Of Practice, 28.
- Zlatar, T, J Baptista, and J Costa. 2015. "Physical Working Performance in Cold Thermal Environment: A Short Review." In *Occupational Safety and Hygiene III*, 401–4. CRC Press.

Saúde e Segurança do Trabalho em Plataformas de Petróleo *Offshore*: o caso do acidente com o FPSO Cidade de São Mateus

Health and Safety at Work in Offshore Oil Platforms: The case of the accident with the FPSO City of São Mateus

Alvarez, Denise; Figueiredo, Marcelo; Adams, Ricardo
Universidade Federal Fluminense (UFF)

ABSTRACT

The accident on the FPSO Cidade de São Mateus, in February of 2015, which resulted in injuries to 9 workers, has entered the annals of major international disasters in the petroleum industry along with the accidents on the P-36, Piper Alpha and Deepwater Horizon platforms. The objective in this paper is to create a discussion in regard to the immediate and underlying causes of this accident. The theoretical-methodological references for this study are primarily based on the Activity-Centered Ergonomics and, when necessary, contributions from the Psychodynamics of Labor and the ergologic perspective. In regard to the investigative methods, this work is primarily based on the final reports produced by Petrobras and ANP. Also, the interview conducted with a professional who worked on the FPSO during the period prior to the accident was extremely important. The most immediate cause of the accident was determined to be a leak of condensate – which was deemed to be recurrent – in the Pump Room. The underlying causes indicated involve shortcomings in the Culture of Safety at the BW Offshore company, which operated the vessel, given their negligence in addressing corrective measures concerned to the leaks. Despite the economic strength of the petroleum industry, the evolution in technological management was not accompanied by a similar evolution in the management of risk, principally when this involved third-party contractors.

KEYWORDS: Cultura de Segurança; Indústria de petróleo e gás; Acidentes em plataformas *offshore*

1. INTRODUÇÃO

O acidente com o navio FPSO Cidade de São Mateus, ocorrido em fevereiro de 2015, no estado do Espírito Santo (Brasil), vitimou 9 trabalhadores petroleiros terceirizados, além de deixar outros 26 feridos, somando-se ao conjunto dos grandes desastres internacionais da indústria do petróleo, tais como os acidentes das plataformas P-36 (Figueiredo, 2012), Piper Alpha (Paté-Cornell, 1993) e Deepwater Horizon (Le Coze, 2016). A embarcação era afretada pela empresa Petrobras (detentora do bloco exploratório), mas operada pela norueguesa BW Offshore (encarregada, de fato, pela extração de óleo e gás). No ano em questão, a Petrobras já avançava na exploração da camada Pré-Sal, que hoje responde por quase metade da sua produção diária de barris.

O presente artigo objetiva fazer uma discussão em torno das causas imediatas e subjacentes do acidente em questão, sob a ótica da Saúde e Segurança do Trabalho. Tais causas estariam mais ligadas a aspectos de cunho gerencial e organizacional, muitas vezes mais distantes no espaço e no tempo do evento final. A partir deste caso específico, acredita-se estar contribuindo para atualizar o debate sobre as condições de trabalho na indústria petrolífera *offshore*.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O texto tem seu referencial teórico-metodológico calcado prioritariamente na Ergonomia da Atividade (Wisner, 2003; Daniellou, 2004; Falzon, 2007; Falzon, 2016), recorrendo, quando necessário, a contribuições de disciplinas como a Psicodinâmica do Trabalho (Dejours, 1993; Dejours, 2012) e da perspectiva ergológica (Schwartz & Durrive, 2010). No que tange aos métodos de investigação do acidente, tomou-se por base, principalmente, os relatórios finais produzidos pela

Petrobras e pela Agência Nacional do Petróleo (ANP). Quanto ao conhecimento acerca do cotidiano de trabalho naquela unidade, também foi de suma importância a entrevista realizada com um profissional que atuou no FPSO em período anterior ao acontecimento do sinistro e com o qual ainda é mantido um canal aberto de comunicação.

3. RESULTADOS

As causas imediatas do acidente apontam para um vazamento de condensado na Casa de Bombas, a partir de um flange (conexão em um sistema de tubulações). Quando da entrada de uma equipe para reparo deste e limpeza do condensado – mesmo com a indicação da presença de gases na atmosfera –, deu-se a explosão (Petrobras, 2015). Até então, pode-se dizer que não havia percepção da gravidade da emergência, pois as pessoas não necessárias à contingência, que estavam nos pontos de encontro, foram liberadas de tais locais para almoçar. Por conta disso, trabalhadores que estavam em outras áreas (distintas da Casa de Bombas) também se feriram.

As causas subjacentes envolvem um maior esforço investigativo. Ao observar o desenho da embarcação, nota-se que as acomodações (casario) se encontram acima da Casa de Bombas, expondo os petroleiros a um ambiente de grande risco e ruído, o que vai na contramão do que busca a Ergonomia da Atividade (conciliar eficácia e saúde). Cabe também apontar as deficiências de Cultura de Segurança (Daniellou, Simard, & Boissières, 2010) na empresa BW Offshore, uma vez que vazamentos na Casa de Bombas se repetiam e nenhuma providência corretiva foi adotada. Por ocasião do acidente, verificou-se uma tentativa de transferir a responsabilidade para a equipe de emergência, culpabilizando aqueles que seriam “o elo mais frágil” do sistema produtivo.

4. DISCUSSÃO

Sabe-se que o setor petrolífero era responsável, até 2014, por cerca de 13% do PIB brasileiro. A Figura 1 mostra a tendência que acompanhou a última década:

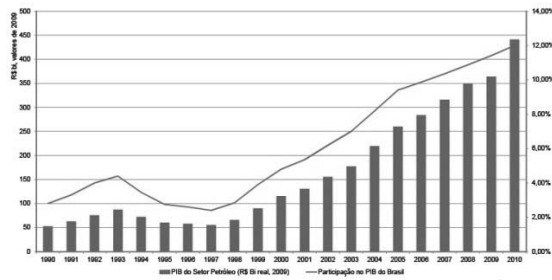


Figura 1. Participação do petróleo no PIB brasileiro

Fonte: Recuperado de “Agenda Prioritária da Indústria de Petróleo, Gás e Biocombustíveis 2014-2015”, Instituto Brasileiro de Petróleo, Gás e Biocombustíveis, 2014.

Apesar da pujança econômica, a evolução na gestão tecnológica observou um grande descompasso em relação à gestão do risco. As demandas dos trabalhadores petrolíferos quanto à saúde e segurança permanecem inalteradas ao longo das últimas décadas: metas produtivas agressivas, ambientes insalubres, exposições a grandes riscos – principalmente por parte dos trabalhadores terceirizados, que costumam enfrentar diferenças de treinamento, remuneração e exposição ao(s) risco(s) em suas atividades (Freitas, Souza, Machado, & Porto, 2001; Figueiredo, Alvarez, Athayde, Suarez, Pereira, & Soares, 2009). A negligência quanto a estas demandas se reflete, entre outros fatores, no número de acidentes fatais, de acordo com a Figura 2 (atualizada até março de 2016):

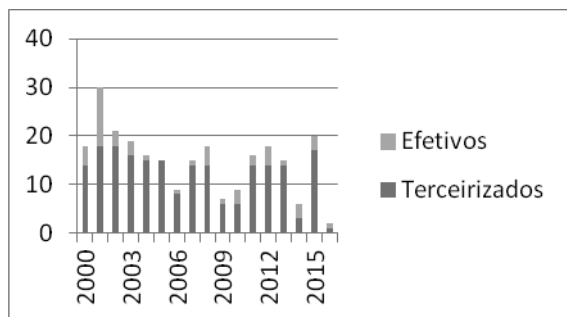


Figura 2. Número de acidentes fatais no Sistema Petrobras

Fonte: Recuperado de “Boletim Primeira Mão”, Federação Única dos Petroleiros, 2001-2016.

5. CONCLUSÕES

Para Llory & Montmayeul (2014), os acidentes são potencialmente reveladores das disfunções organizacionais. A realização deste estudo permitiu constatar que a evolução tecnológica não foi seguida de uma evolução na gestão do risco por parte das organizações, que ainda se valem do expediente de culpabilizar o trabalhador pelos acidentes incubados neste processo, exposto, não raro, a um modo degradado de funcionamento das instalações.

Para o Sindicato dos Petroleiros do Espírito Santo (Sindipetro-ES), a BW Offshore desconsiderou denúncias dos trabalhadores, indicando que o vazamento

na Casa de Bombas era recorrente há mais de um ano. Assim, não seria exagero afirmar que uma das principais causas subjacentes da explosão, quiçá a principal, é a falha na Cultura de Segurança da própria empresa BW Offshore, sendo esta cultura um dos pilares centrais da gestão da saúde e segurança em sistemas complexos – caso das plataformas de petróleo. Uma política consistente de saúde e segurança passa pelo reconhecimento do trabalho efetivamente realizado e dos saberes ligados a ele que atuam como potencializadores da prevenção, e não como fonte de erros, como se verifica com frequência.

6. REFERÊNCIAS

- Daniellou, F. (Org.). (2004). *A ergonomia em busca de seus princípios: debates epistemológicos*. São Paulo: Blucher.
- Daniellou, F.; Simard, M.; Boissières, I. (2010) Fatores Humanos e Organizacionais da Segurança Industrial: um estado da arte. *Cadernos da Segurança Industrial*, 2013-07. Toulouse: ICSI.
- Dejours, C. (1993). *Travail: usure mentale, de la psychopathologie à la psychodynamique du travail*. Paris: Bayard.
- Dejours, C. (2012). *Trabalho vivo*. Brasília: Paralelo 15.
- Falzon, P. (Org.). (2016). *Ergonomia construtiva*. São Paulo: Blucher.
- Falzon, P. (2007). *Ergonomia*. São Paulo: Blucher.
- Federação Única dos Petroleiros (2001-2016). Acidentes fatais no Sistema Petrobras. *Boletim Primeira Mão*. Retirado de <http://www.fup.org.br/publicacoes/primeira-mao>
- Figueiredo, M. (2012). *A face oculta do ouro negro: trabalho, saúde e segurança na indústria petrolífera offshore da Bacia de Campos*. Niterói: Editora da UFF.
- Figueiredo, M.; Alvarez, D.; Athayde, M.; Suarez, J.; Pereira, R.; Soares, L. (2009). Productive reorganization, outsourcing, and work relations in the offshore oil industry in the Campos Basin, Rio de Janeiro. *New Solutions*, 18(4), 459-480. doi: 10.2190/NS.18.4.d
- Freitas, C.; Souza, C.; Machado, J.; Porto, M. (2001). Acidentes de trabalho em plataformas de petróleo da Bacia de Campos, Rio de Janeiro, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, 17(1), 117-130. doi: 10.1590/S0102-311X2001000100012
- Instituto Brasileiro de Petróleo, Gás e Biocombustíveis (2014). *Agenda Prioritária da Indústria de Petróleo, Gás e Biocombustíveis 2014-2015*. Retirado de <http://www.ibp.org.br/publicacoes/agenda-prioritaria-da-industria-de-petroleo-gas-e-biocombustiveis-2014-2015>
- Le Coze, J.-C. (2016). *Le nouveau visage des risques socio-technologiques*. Toulouse: Octarès.
- Llory, M.; Montmayeul, R. (2014). *O acidente e a organização*. Belo Horizonte: Fabrefactum.
- Paté-Cornell, M. E. (1993). Learning from the Piper Alpha accident: a postmortem analysis of technical and organizational factors. *Risk Analysis*, 13(2), 215-232. doi: 10.1111/j.1539-6924.1993.tb01071.x
- Petrobras (2015). *Relatório Final da Comissão de Investigação de Acidente do FPSO Cidade de São Mateus*.
- Schwartz, Y.; Durrive, L. (Org.). (2010). *Trabalho e Ergologia: conversas sobre a atividade humana*. Niterói: Editora da UFF.
- Wisner, A. (2003). *A inteligência no trabalho: textos selecionados de ergonomia*. São Paulo: Fundacentro.

Reconstituição científica de acidentes de viação: Metodologias de investigação e prevenção

Scientific Reconstitution of Road Accidents: Research and Prevention Methodologies

Aguiar, Joaquim J.P.R.¹; Pereira, Paulo L.²; Vaz, Mário A. P.³

¹ Mestrado em Engenharia de Segurança e Higiene Ocupacionais, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal

² Centro Pericial de Acidentes, Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial, Porto, Portugal

³ Departamento de Mecânica, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal

ABSTRACT

The purpose of this study is to present some research methodologies for road accidents reconstructions and realize how the acquired knowledge may contribute to the implementation of road safety strategies. For this objective two different case studies are presented and analysed, both resulting from investigation of two real accidents (collision and run over) which resulted in fatalities. A computer simulation of a possible accident inside a road tunnel is also presented to show how this approach could lead to important information for safety measures planning. Through this study it was shown that the analytical and computational simulation, associated with rigorous data collection, provides realistic road accident reconstruction enabling the understanding of the accidents dynamics and leading to the conclusion that there are distinct consequences on the vehicles involved, especially in terms of energy dissipation and deformation.

KEYWORDS: traffic accident; car collision, pedestrian collision, accident reconstitution, forensic investigation

1. INTRODUÇÃO

A sinistralidade rodoviária tem merecido nos últimos anos uma especial atenção por parte das entidades competentes e apesar de todo o esforço efetuado no desenvolvimento de políticas de prevenção, nacionais e internacionais, o fenómeno persiste. O número de vítimas mortais resultantes dos acidentes de viação continua ainda em valores preocupantes e inaceitáveis (*World Health Organization*, 2013). A compreensão deste fenómeno impõe a identificação das principais causas e fatores que levam à ocorrência dos acidentes de viação para mitigar as trágicas consequências que lhe estão associadas. Vários estudos têm sido desenvolvidos no sentido de evidenciar os principais contributos para o aumento ou agravamento da sinistralidade rodoviária, quer ao nível do número de acidentes, quer ao nível da gravidade das consequências para as vítimas.

Fatores como o consumo de álcool, medicamentos ou drogas, fadiga, idade, conduzem ao aumento da probabilidade de sofrer ou provocar um acidente de viação (Li, Brady, & Chen, 2013). Outros fatores frequentemente referidos, tais como: a velocidade, as condições atmosféricas ou as características da via, ou ainda a falta de uso dos sistemas de proteção (ativos e passivos) devem ser tidos em conta, no planeamento das estratégias de prevenção rodoviária. Toda esta complexidade implica um maior desafio na definição de estratégias e programas eficazes de combate à sinistralidade rodoviária. O sistema rodoviário tem no Homem o elemento principal e, conseqüentemente, associado a si as principais causas dos acidentes de viação. Um sistema de segurança rodoviária eficaz deve sempre levar em conta a falibilidade humana (Belin, Tillgren, & Vedung, 2012). A reconstituição dos acidentes permite a sua compreensão e identificar os principais fatores envolvidos.

Há várias perguntas que devem ser respondidas durante a reconstituição de um acidente de viação. Perceber as principais ocorrências antes, durante e depois de um acidente permite obter informações completas sobre o movimento de todo os veículos, pessoas e objetos envolvidos desde o ponto inicial até o ponto de repouso (Lacey, 1982). Segundo o mesmo autor, uma regra geral a seguir na reconstituição de qualquer acidente deve ter em conta alguns dos mais importantes dados recolhidos no local, podendo ser resumidos da seguinte forma:

- Posições de imobilização dos veículos e/ou vítimas;
- Marcas no piso, resultado de travagens e outras;
- Danos nos veículos e noutros objetos;
- Lesões sofridas por condutores e/ou ocupantes;

2. MÉTODOS DE SIMULAÇÃO

Para elaboração deste estudo são apresentados dois casos práticos para evidenciar diferentes metodologias de reconstrução de um acidente de viação. No primeiro caso, são apresentados dois acidentes com características diferentes, nomeadamente, uma colisão entre dois automóveis ligeiros e um atropelamento, sendo a reconstrução realizada através da aplicação de duas metodologias, uma recorrendo a cálculos analíticos e outra através da simulação computacional.

No segundo caso prático, foram efetuadas duas simulações computacionais envolvendo o mesmo acidente de viação mas em duas envolventes distintas. O primeiro ocorrendo num túnel com características do recentemente aberto túnel do Marão e o segundo, para comparação, numa via com as mesmas dimensões e características mas com as proteções de vias de uma autoestrada.

Para a elaboração do estudo recorreu-se ao programa de simulação PC-Crash.

3. RESULTADOS

3.1 – 1º Caso – Colisão

O 1º caso em estudo é uma colisão entre dois automóveis ligeiros num cruzamento. Deste acidente resultaram danos materiais nos dois veículos e uma vítima mortal, o condutor de um dos veículos.

Para a análise matemática das velocidades de pós-colisão foi necessário conhecer as posições de imobilização de ambos os veículos. Os resultados obtidos demonstram que os veículos após colisão circulavam a uma velocidade aproximada de 45 km/h para o Veículo 1 de 62 km/h para o Veículo 2. Na análise matemática das velocidades antes da colisão foi utilizada a equação do princípio de conservação do momento linear, obtendo um resultado de velocidades aproximadas de 74 km/h para o Veículo 1 e 66 km/h para o Veículo 2. Quanto ao estudo da deformação energética (EES), é realizada uma análise aos danos visíveis em ambos os veículos. Uma compatibilidade de danos e um cálculo envolvendo propriedades físicas dos veículos permitiu com *software* PC-Crash sustentar as conclusões desta análise.

Através da análise de visibilidade e reações o investigador procura perceber e identificar quais os momentos em que os condutores têm perceção da ocorrência do acidente, tentando desta forma recriar os instantes finais antes da colisão. Este método é bastante útil para determinar a possibilidade que os condutores teriam de evitar a colisão. Calculando a distância de travagem e o tempo de reação obteve-se um resultado de distância de paragem aproximado de 50 metros para o Veículo 1 e 35 metros para o Veículo 2, concluindo-se que em função da velocidade de circulação e do espaço livre visível de que dispunham à sua frente ambos os condutores não teriam possibilidade de evitar o embate.

3.2 – 1º Caso – Atropelamento

No caso de um atropelamento a investigação deve incidir na análise dos danos visíveis do veículo envolvido, na distância de projeção do peão e na posição de imobilização do veículo. Uma parte importante da investigação incide na reunião de dados estatísticos de acidentes reais e simulações computacionais com o intuito de verificar e validar os resultados obtidos. Relativamente à velocidade de projeção do peão são utilizadas diversas expressões matemáticas que relacionam massas, coeficientes de restituição e distâncias de projeção (Simms, Wash & Wood, 2004) (Depriester, Perrin, Serre, & Chalandon, 2005). Foi possível concluir que o peão foi projetado por uma velocidade de impacto aproximada entre 47 e 65 km/h, o que significa que o veículo teria atingido uma velocidade de circulação superior de 47 km/h, aproximadamente.

3.3 – 2º Caso – Acidente em Túnel

A simulação computacional teve como objeto de estudo dois cenários com dimensões semelhantes, sendo um com as características idênticas a um túnel, neste caso o recentemente inaugurado túnel do Marão, e outro em troço de autoestrada (AE). Foram simulados 5 veículos, 4 automóveis ligeiros de passageiros com diferentes

massas, Fiat (1), Audi (2), Smart (3) e Ford (4) e 1 automóvel pesado de mercadorias, Volvo (5).

Os resultados da simulação do acidente onde foram avaliadas colisões, deformações e distâncias de imobilização podem ser visualizados nas seguintes Tabela 1 e Tabela 2.

Tabela 1 – Resultados da simulação computacional

	Nº de colisões		Deformação máxima (m)		Deformação máxima (J)	
	Túnel	AE	Túnel	AE	Túnel	AE
1	10	263	0,07	0,05	16340	16930
2	7	14	0,06	0,06	16340	16930
3	26	6	0,26	0,11	18892	19055
4	3	5	0,06	0,07	19951	20231
5	55	14	0,31	0,08	115923	86942

Tabela 2 – Resultados da simulação computacional

	EES - Global		Distância imobilização	
	Túnel	AE	Túnel	AE
1	22	24	90	96
2	11	30	150	145
3	18	19	101	96
4	22	22	48	48
5	16	16	105	99

Após as diversas simulações realizadas para os dois casos em estudo, é possível concluir que existem distintas características ao nível da dissipação de energia e deformação dos veículos. No acidente que ocorreu dentro do túnel, Figura 1 e Figura 2, os automóveis envolvidos colidiram entre si e foram projetados para as paredes do túnel, causando limitação de movimento e um impacto superior visto os muros de betão serem uma barreira rígida. A dinâmica do acidente também foi diferente devido à existência de passeios que condicionam o movimento e rotação dos veículos após embate. Salienta-se que estando envolvido um veículo pesado são agravados os danos e a probabilidade de ocorrência de outros acidentes é superior, pois a geometria e dimensão da via pode conduzir à sua obstrução podendo mesmo condicionar as intervenções de emergência para prestação de socorro.

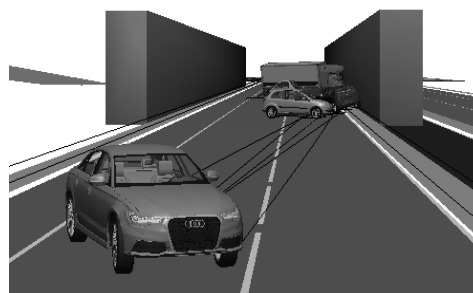


Figura 1 – Posição final dos veículos após acidente no Túnel.

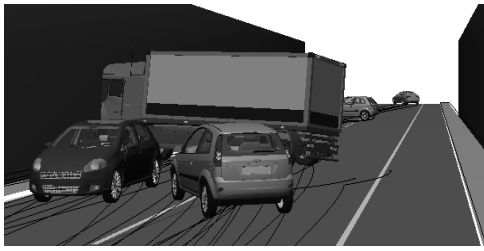


Figura 2 – Posição final dos veículos após acidente no Túnel.

Num acidente semelhante simulado em autoestrada, Figura 3 e Figura 4, os automóveis envolvidos colidiram e foram de seguida projetados contra os rails laterais. Este género de barreira permite uma dissipação de energia superior, resultando um maior espaço de manobra para possíveis desvios dos veículos que circulam à retaguarda. Este cenário também permite melhores condições para a prestação de auxílio aos sinistrados. Pode concluir-se que um acidente num túnel possui uma dinâmica diferente e levanta diversas questões sobre segurança e prevenção rodoviária, sendo portanto uma mais-valia a utilização de *software* computacional para estudar a dinâmica e consequências de diversos tipos de acidentes e a partir daí delinear medidas de segurança e auxílio que possam ser utilizadas em caso de ocorrência.

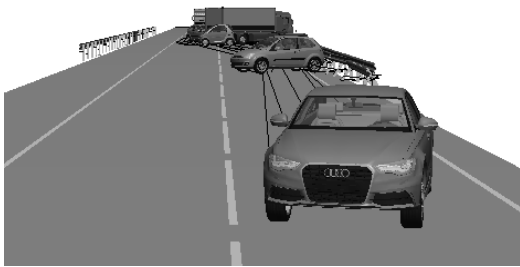


Figura 3 - Posição final dos veículos após acidente na AE.



Figura 4 – Posição final dos veículos após acidente na AE.

4. CONCLUSÕES

As consequências dos acidentes de viação são, seguramente, conhecidas e investigadas por diversas entidades com responsabilidades neste domínio. No entanto, o problema persiste e as estratégias de prevenção não devem ignorar as suas causas o que limita a sua eficácia. Como ficou demonstrado neste estudo, o Homem dispõe atualmente de meios, metodologias e tecnologias cada vez mais precisas e eficazes que lhe permitem recriar e reconstituir as complexas dinâmicas de um acidente. O grande desafio que se coloca é pois na definição de estratégias de prevenção eficazes que integrem o conhecimento das causas e fatores de agravamento.

Como foi possível constatar, podem determinar-se com alguma precisão as principais variáveis condicionantes dos acidentes, como por exemplo: as velocidades de circulação ou de impacto apresentadas nos casos práticos de colisão e atropelamento, respetivamente. No entanto, se não compreender as razões que potenciam velocidades mais elevadas em determinados locais, ou as causas de prevalência de comportamentos de risco a sinistralidade permanecerá elevada. Neste domínio, a simulação computacional poderá dar um contributo de elevado valor no estudo e aplicação de medidas preventivas.

Este estudo foi realizado com o intuito de centrar a investigação dos acidentes como pilar na implementação das medidas de prevenção rodoviária. No entanto, não é possível atribuir a causa do acidente a um parâmetro isolado, como por vezes resulta dos levantamentos estatísticos. O acidente deve ser sempre contextualizado e investigado em função dos elementos que compõem o sistema de circulação rodoviário, isto é, o Homem, o veículo e a via. É necessário perceber em que medida todos os elementos contribuem para a ocorrência do acidente e, mais importante ainda, deve ser capaz de implementar medidas que protejam o Homem, tornando o sistema de circulação rodoviário num sistema Humanizado.

5. AGRADECIMENTOS

Ao CENPERCA – Centro Pericial de Acidentes do INEGI/UP pela documentação e investigação científica disponibilizada na área da reconstituição científica de acidentes.

6. REFERÊNCIAS

- Belin, M.-Å., Tillgren, P., & Vedung, E. (2012). Vision Zero--a road safety policy innovation. *International Journal of Injury Control and Safety Promotion*, 19(2), 171–9. doi:10.1080/17457300.2011.635213
- CENPERCA – Centro Pericial de Acidentes. <http://cenperca.inegi.up.pt>
- Depriester, J.-P., Perrin, C., Serre, T., & Chalandon, S. (2005). Comparison of Several Methods for Real Pedestrian Accident Reconstruction. *Enhanced Safety Vehicle (ESV)*, 1–14.
- Lacey, J. H. (1982). Accident reconstruction. *Accident Analysis & Prevention*, 14(6), 485–486. doi:10.1016/0001-4575(82)90062-8.
- Li, G., Brady, J. E., & Chen, Q. (2013). Drug use and fatal motor vehicle crashes: A case-control study. *Accident Analysis and Prevention*, 60, 205–210. doi:10.1016/j.aap.2013.09.001
- Simms, C. K., Walsh, D. G., & Wood, D. P. (2004). Confidence limits for impact speed estimation from pedestrian projection distance. *International Journal of Crashworthiness*, 9(2), 219–228. doi:10.1533/ijcr.2004.0283
- World Health Organization (2006). *Supporting a decade of action*.

The use of quality tools in risk management

Górny, Adam

Poznań University of Technology, Faculty of Management Engineering, Poznań, Poland

ABSTRACT

In order to manage working conditions systemically, it is vital to adopt risk management principles that incorporate all elements essential for improving effectiveness, complete with tools that help identify non-compliances, select and evaluate improvement measures and assess outcomes. The author's research has found that it is advisable to this end to employ tools associated with quality engineering. The paper indicates the possibility of applying quality management tools to ensure effective risk management. The results include a range of benefits that make possible the effective operation of enterprises in their business environment.

KEYWORDS: safety, occupational risk, quality tools, improvement of working conditions, results of risk management

1. INTRODUCTION

In addition to identifying the root causes of threats and strains and assessing their impact on the labor force, risk management requires the adoption of improvement measures, their verification and the assessment of the effects of their application (Aven & Hiriart, 2016, Badri, et al., 2012). Viewed as either corrective or preventive measures, improvements must be selected to reflect non-compliance profiles and reflect the kinds of non-compliances at hand. Non-compliance issues, which arise in many fields of human functioning (Butlewski, et al., 2014, Meyer, 2012, Rembiasz, 2017), require tools that will facilitate their identification, the choice of proper improvement measures and improvement outcome assessment.

2. THE NATURE AND STATE OF RISK MANAGEMENT

In occupational risk management, risk assessment should be seen as a starting point and as central to the overall proactive response aimed at preventing risks. It should also be viewed as an integral part of overall enterprise management.

Thus, risk management ought to be recognized as crucial for safety at work as it improves the effectiveness and efficiency of efforts aimed at mitigating the impacts of risks and improving worker safety (Górny, 2015a). Guidelines for applying the systemic approach to occupational risk management have been provided in occupational health and safety management systems. Some such guidelines call for (Górny, 2015b, Grote, 2012, Khan, et al., 2015):

- establishing and maintaining threat identification procedures and assessing the risks associated with their application,
- running periodic checks of risk assessment methods and risk assessment findings,
- engaging workers in the evaluation effort,
- planning measures and ensuring they are implemented in keeping with the adopted action plans.

In order to efficiently manage any field of business, it is critical to ensure proper access to the resources needed for the achievement of any adopted goals. In the management process, it is possible to identify areas in which compliance with relevant principles is particularly crucial. These include planning and organizing,

forwarding orders/instructions, coordinating efforts and controlling the results achieved (ISO 9001, ISO 31000, IEC 31010, Olechowski, et al., 2016).

Before undertaking risk management measures, one should recognize significant aspects of continuous improvement. These include the requirement to (Guide 73):

- base management on specific policies and goals,
- incorporate planning, mutual relations, responsibilities and rules necessary for the implementation of efforts into organizational arrangements,
- ensure that risks are managed in keeping with the adopted action plans and that all critical goals are duly achieved,
- ensure that the risk management structure rests on strategic and operational policies and practices, as established in the organization.

Such guidelines make up a framework that underpins systemic risk management. Each identified management function involves operational management aimed at achieving ongoing results. Such management requires the use of instruments that are critical for the accomplishment of the adopted tasks. As part of the process, use may be made of such management tools as are traditionally associated with quality engineering.

3. QUALITY TOOLS DESIGNED TO IMPROVE WORKING CONDITIONS

The tools employed in quality engineering should follow a simple duplicable design (Górny, 2013, 2015b, ISO 31010, Sutton, 2015) and have an impact that is limited in time. The tools used in risk management are expected to enable one to obtain the information that is necessary for improving working conditions. This would include the need to identify irregularities in the work environment, the causes of accidents, the sources improper conduct of employees, etc.

Despite their universality, management tools must be carefully selected to allow for the identification of risk management stages that, for instance, comply with the PDCA cycle, reflect the available data and information and make it possible to achieve the desired outcomes (Guide 73, Sutton, 2015). The adopted solutions should:

- reflect the threats faced and the associated risks,
- be reviewed periodically and modified as needed,

- help meet legal requirements and comply with good-practices guidelines,
- help incorporate the state of the art in occupational safety management and worker welfare assurance.

Examples of the quality tools most commonly employed in risk management are provided in Table 1.

Table 1. Quality tools applied in risk management.

Risk management stage	Quality tools applied in risk management
assessment of the advisability of improvement measures	- histogram, - Ishikawa diagram, - control sheet, - correlations chart, - affinity diagram
choice of measures that mitigate or eliminate risks	- Pareto diagram, - Ishikawa diagram, - Matrix Data Analysis, - interrelationship diagram, - Process Decision - Program Chart
implementation of measures that mitigate or eliminate risks	- flow chart, - arrow diagram
assessment of the effectiveness of undertaken improvement measures	- histogram, - control sheet

Source: author's work

4. THE BENEFITS OF USING QUALITY TOOLS IN RISK MANAGEMENT

The systemic risk management approach helps account for all fields of operation in an organization, including:

- the internal context, i.e. the environment in which the organization pursues its goals,
- the external context, i.e. the environment in which the organization operates.

Internal and external factors should be recognized in defining risk scopes and criteria (risk weights) for a specific risk policy that has been adopted (Tchiehe, Gauthier, 2017). Due to their complexity, it is crucial to employ tools that facilitate the pursuit of the selected tasks and the achievement of the desired outcomes.

The potential benefits include those that result from the goals of using quality tools. These include (Górny, 2013, 2015b, Gabrylewicz, et. al. 2015, Golas, et al., 2016):

- improved chances of achieving complex objectives,
- support for proactive management,
- raised worker awareness of issues associated with risk handling,
- improved identification of irregularities and risks and an assessment of improvement potential,
- improved manufacturing and service operations,
- greater confidence in the company on the part of stakeholders,
- improved control over impacts on the environment and the workers,
- improved loss reduction efforts,
- improved results in the field of occupational safety, including reducing the cost of accidents.

5. CONCLUSIONS

Employers are responsible for satisfying requirements designed to ensure safe working conditions. The obligation includes proactively ensuring safety by adopting the best possible improvement measures and following the adopted methodology in their application. To implement such measures in multiple areas of business across an organization, it is requisite to deploy solutions that ensure efficient management. By incorporating occupational risk management into an organization's processes, such management will become more efficient providing benefits that help critically improve the concerned enterprise's market position.

6. REFERENCES

- Aven, T., Hiriart, Y. (2016). Risk assessment and risk management: Review of recent advances on their foundation, *European J. of Operational Research*, 253(1), 1-13.
- Badri, A., Gbodossou, A., Nadeau, S. (2012). Occupational health and safety risks: Towards the integration into project management, *Safety Science*, 50(2), 190-198.
- Butlewski, M., Misztal, A., Tytyk, E. & Walkowiak, D. (2014). Ergonomic service quality of the elderly on the example of the financial market, In P. Arezes, et al. (eds.), *Occupational Safety and Hygiene II: 579-583*, London: CRC Press.
- Gabrylewicz, I., Sadłowska-Wrzesińska, J., Kowal, E. (2015). Evaluation of safety climate level in a production facility. *Procedia Manufacturing*, 3, 6211-6218.
- Golas, H., Mazur, A., Mrugalska, B. (2016). Application of Risk Analysis and Quality Control Methods for Improvement of Lead Molding Process. *Metallurgija*, 55(4), 811-814.
- Górny, A. (2013). The use of Ishikawa diagram in occupational accidents analysis, In P. Arezes, et al. (eds.), *SHO 2013, Occupational Safety and Hygiene: 162-163*, Guimarães: SPOSHO.
- Górny, A. (2015a). Man as internal customer for working environment improvements. *Procedia Manufacturing*, 3, 4700-4707.
- Górny, A. (2015b). Use of Quality Management Principles in the Shaping of Work Environment, *CCIS*, 529, 136-142
- Grote, G. (2012). Safety management in different high-risk domains – All the same?, *Safety Science*, 50(10), 1983-1992.
- IEC 31010:2009, *Risk management. Risk assessment techniques*, Geneva: ISO.
- ISO (2009), *Risk management. Vocabulary* Guide 31:2009, Geneva: ISO.
- ISO 31000:2009, *Risk management. Principles and guidelines*, Geneva: ISO.
- ISO 9001:2015, *Quality management systems. Requirements*, Geneva: ISO.
- 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.
- Olechowski, A., Oehmen, J., Seering, W., Ben-Daya, M. (2016). The professionalization of risk management: What role can the ISO 31000 risk management principles play?, *Int. J. of Project Management*, 34(8), 1568-1578.
- Rembiasz, M. (2017). Impact of employee age on the safe performance of production tasks, *MATEC Web of Conferences*, 94, 07009.
- Sutton, I. (2015). *Process Risk and Reliability Management*, Amsterdam: Elsevier.
- Tchiehe, D.N., Gauthier, F. (2017). Classification of risk acceptability and risk tolerability factors in occupational health and safety, *Safety Science*, 92, 138-147.

The role of age management strategies in shaping working conditions - worker expectations

Rembiasz, Małgorzata; Paulina, Siemieniak

Faculty of Management Engineering, Poznań University of Technology, Poland

ABSTRACT

Due to societal ageing, age deserves to be considered essential for increasing the potential for employment. A study aimed at identifying employment options and the need for the related measures has been carried out in a small restaurant business offering deliveries to customer. The study was designed to cover selected fields of age management. Discussed in the article are two aspects of such management: ergonomic design of the workplace and health promotion. The results may be used to design a comprehensive strategy for managing worker teams varied by age and specifically to better utilize human resources through providing working conditions that are best suited to worker age and capabilities.

KEYWORDS: ergonomics, working conditions, age management

1. INTRODUCTION

1.1 General instructions

Age management refers to wide range of areas of human resource management with a pronounced emphasis on societal ageing (Walker, 1997, Čeledová et al., 2014). Population ageing has become a global challenge. According to forecasts, companies are bound to face a shortage of workers within the next few decades rendering them unable to satisfy the demand for goods and services. The problem can be resolved by substantially increasing the occupational engagement of older people (Nyce & Schieber, 2005)

1.2 The purpose behind the measures

In the near future, a great number of enterprises are bound to face the challenge of having to provide adequate working conditions for a growing number of mature workers. To that end, they will need to define the essential nature of the problem and launch proper improvement measures. One possible way of dealing with the issue is to adopt a comprehensive age management strategy. One of the eight areas in need of improvement, and one of particular importance for employees, including those suffering from motoric disabilities, is ergonomics (*European Foundation ...*, 2006, Górný, 2015, 2016).

Prior research has ascertained the current status of workplaces in terms of their suitability for workers and identified the working condition improvements that workers expect. Such knowledge can now be applied to develop guidelines for modifying working conditions to meet the needs and capabilities of persons aged 50 and above.

2. MATERIALS AND METHODS

The study relied on direct interviews with the employees of the selected company. 43% of its workers had been with the company for more than 5 years, 40% had 1 to 5 years of service in the establishment behind them, while the remaining 17% had worked in the restaurant for less than a year.

The respondents varied widely by age. The largest of the age groups (41%) were persons aged 26-35 years, whereas 29% were fell into the 18 to 25 years old category. Another sizable group (24%) were persons

aged above 50. Finally, workers aged 35-49 years accounted for 6% of the labor force.

The survey questionnaire used in the study comprised 15 questions. Enumerated below are the questions put to the employees regarding the concerned topic:

- What is your assessment of the work associated with your job?
- Which of the activities you perform at work result in your rapid fatigue?
- What would you change to improve the ergonomics of your workstation (especially for persons aged above 50) ?
- Can any forms of support for physical exercise improve employee health? (the multiple-choice suggestions were: employer-sponsored swimming pool/gym pass, and: I see no need for such measures)

Additionally, one-to-one conversations were held with the workers to secure complementary information for further analysis.

3. RESULTS

35% of the respondents found their workplace to be insufficiently comfortable. Such responses were provided by all cooks and drivers aged above 50. Furthermore, a staggering 60% of the respondents indicated feeling severe or very severe fatigue at the end of their work day. Such responses were given by all 50+ employees as well as all cooks regardless of age.

The table 1 presents the specific impediments identified by the surveyed that result from inadequate working conditions (failing to meet requirements).

Table 1. Key impediments to the performance of work in individual workstations in the investigated company (applies to mature workers)

Job	Impediment
Cook	<ul style="list-style-type: none"> - having to work in standing position - having to wash large number of dishes manually - hot working space temperatures
Driver	<ul style="list-style-type: none"> - having to climb multiple floors to deliver orders - having to manhandle heavy loads from storage to kitchen - having to manually change wheels on company vehicles

Author's work based on Herzog, Pakuła, 2015.

The solutions proposed by the workers, which may be used as a starting point for developing an age management strategy in the concerned company, are presented in Table 2.

Table 2. Respondents' suggestions on ways to improve working conditions for mature employees.

Job	Postulated modifications
Cook	- install air conditioning in kitchen - purchase new work tools/implements - provide seating at workstation
Driver	- fit company vehicles with air conditioning, a mobile phone holder and a navigation system - provide a cart for moving heavy loads from storage to kitchen

Author's work based on Herzog, Pakuła, 2015.

Other noteworthy findings came from studies on ways to improve worker health by promoting exercise. In their responses, the workers noted that none of the prior solutions have been of significant value. For instance, all 50+ employees considered the sports facility passes offered by the employer as being of little use. The root of the problem was the company's failure to identify worker needs accurately. None of the 50+ employees engaged in physical exercise during their off-time.

4. DISCUSSION

The planning and implementation of an age management strategy requires close collaboration among employers, employees, trade unions, ergonomists and occupational physicians. The key to ensuring optimal working conditions is to recognize the characteristics of humans that are crucial for the ability to work (Butlewski, Tytyk, 2014).

Ergonomically-sound workstation design and physical working environment management produces measurable results that are positive for both the employees and the employers. Some of them are reduced work fatigue, fewer occupational diseases, fewer accidents at work and improved work efficiency (Rembiasz, Górny, 2015).

It is also notable that the causes of a substantial proportion of occupational accidents can be linked to human involvement. To reduce accident rates, companies may tap the potential of mature workers. Their advice and "oversight" by more senior employees may prevent reckless behavior by younger workers (Rembiasz, 2017). One should therefore recognise the essential importance of providing proper working conditions to workers aged above 50 as well as of encouraging them to remain in active employment for as long as possible.

The study found that the 50+ age group is largely unaware of the benefits that a healthy lifestyle (exercise) may have on their health and, consequently, on their fitness for work.

5. CONCLUSIONS

The improvements proposed in the article have the potential to greatly enhance the older workers' working conditions. This will improve work organization and ultimately increase the quality of the company's products

and services. Such measures reflect the essence of an effective age management strategy.

A multi-year Finish study has shown that fitness for work can be shaped not only by improving working conditions but also by promoting health among workers (Ilmarinen 2012).

Note also that such efforts may be undertaken regardless of enterprise size. Even small businesses, such as the restaurant in question, will benefit tremendously from improvements that enhance work comfort, especially because of their low employee headcount (Małecka, 2016).

6. REFERENCES

- Butlewski, M., Tytyk, E., Wróbel, K., (2014). Macroergonomic model of quality of life of elderly employees for design purposes, In P. Vink (ed.), *Advances in Social and Organizational Factors*, 252-260, Cracow: AHFE Conference.
- Čeledová, L., Babková, K., Rogalewicz, V., Čevela, R. (2014). The Work Ability Index for persons aged 50+ as an instrument for implementing the concept of Age Management. *Kontakt*, 16(4), e242-e248.
- European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions, (2006), *A guide to good practice in age management*, Dublin.
- Górny, A. (2015). Man as internal customer for working environment improvements. *Procedia Manufacturing*, 3, 4700-4707.
- Górny, A. (2016). Work environment in quality assurance, In: P. Arezes, et al. (eds.), *SHO 2016, Occupational Safety and Hygiene*, 105-107, Guimarães: SPOSHO.
- Herzog, F., Pakuła A., (2015). *Strategia zarządzania zróżnicowanym wiekowo zespołem pracowników na przykładzie małego przedsiębiorstwa gastronomicznego*, engineering paper written under the leadership of dr M. Rembiasz, Poznań: WIZ PP.
- Ilmarinen, J. (2012), *Promoting active ageing in the workplace*, The European Year of Active Ageing 2012 European Agency for Safety and Health at Work, <http://osha.europa.eu>
- Małecka, J. (2016). Zatrudnienie i wartość dodana w małych i średnich przedsiębiorstwach w Polsce i Unii Europejskiej. *Marketing i Zarządzanie*, 2(43), 117-129.
- Nyce, S.A., Schieber, S.J. (2005). *The Economic Implications of Aging Societies. The Cost of Living Happily Ever After*, Cambridge: University Press.
- Rembiasz, M. (2017). Impact of employee age on the safe performance of production tasks, *MATEC Web of Conferences*, 94, 07009.
- Rembiasz, M., Górny, A. (2015). Ergonomia w zarządzaniu wiekiem w przedsiębiorstwie produkcyjnym. *Zeszyty Naukowe PP, Organizacja i Zarządzanie*, 65, 115-126.
- Walker, A. (1997). *Combating Age Barriers in Employment. European Research Report*, Dublin: European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions.

The need for the psychological safety in women entrepreneurs

Siemieniak, Paulina; Remiasz, Małgorzata

Faculty of Management Engineering, Poznań University of Technology, Poland

ABSTRACT

Every third business venture in the world is run by a woman. The majority of enterprises are micro-businesses with meager assets and limited foreign market presence. Women business owners face substantial risks and uncertainty. On top of their business engagement, they need to fulfill their responsibilities as mothers. It is therefore essential to find means of support that will allow women entrepreneurs to feel psychologically secure and help them grow their businesses. The below study findings identify the most useful support methods. One significant finding is that women entrepreneurs derive more sense of safety from support with interpersonal relationships than from financial aid.

KEYWORDS: the psychological safety, women entrepreneurs, women's labor

1. INTRODUCTION

1.1 *Specifics features of women's entrepreneurship*

As a general rule, business owners tend to be feel less secure than holders of permanent jobs. Entrepreneurs are constantly confronted with uncertainty as their markets and competition change. Particularly vulnerable to such factors are women entrepreneurs who devote a substantial portion of their time to motherhood. At times, the need to generate a steady income stands in contrast to the need to organize one's time flexibly. The experience receiving support increases the sense of safety. Therefore, and quite expectedly, once the need for safety and greater risk tolerance has been satisfied, women become more prone to engage in business and help fuel the overall economic growth and secure prosperity for all.

1.2 *Safety and risk vs. support*

Needs theory links psychological safety with a basic degree of psychological comfort. The pursuit of such comfort is one of the key drivers of human activity. This fundamental need affects the way people evaluate their surroundings and engage in action (Bańka, 2002). In this sense, psychological safety determines risk taking. The sense of safety affects subjective assessments of risk acceptability (Klamut, 2012). To achieve a sense of control, people are constantly forced to assess threats and deal with lacking knowledge and clarity (Sadłowska - Wrzesińska, et al., 2016). Faced with perpetual uncertainty, individuals need safety to achieve a sense of control over themselves and their environments. Specific circumstances, emotions, timing and cultural factors all contribute to the sense of safety (Bańka, 2002).

Research by Tyszka shows that men are substantially more prone to take risks than women (Tyszka, Domurat 2004). Gender has been found to be of significance for risk taking in all of the investigated areas. This confirms prior research results (Byrnes, Miller, Schafer, 1999).

The above theory has been applied to formulate the assumption that women tend to take entrepreneurial risks if provided with various forms of support that increase their sense of psychological safety and work comfort. On the other hand, the demand for such support is influenced by demographic factors.

2. MATERIALS AND METHODS

The main factors that enhance the sense of psychological safety in women entrepreneurs is the ability to share

household chores, access to a social support network, the availability of institutions offering flexible forms of child care, access to information on running a business from family members and various forms of financial support.

In the study in question, such factors were correlated with the demographic characteristics of women linked to their roles as mothers, the number of children they have, their marital status, whether the enterprise is run as a sole or an additional source of income and whether the women are the sole owner or a co-owner of their business.

The surveys were conducted in 2014 covering 384 respondents residing in the Region of Wielkopolska. In the study was used authored paper questionnaire and online survey. The subject of the survey was to determine on a scale of five the usefulness of individual forms of business support. Respondents answered, how useful is listed form of business support. The respondents - women entrepreneurs - characterized by the following features: 82% of them had children, about 40% were mothers of two children, and 28% had one child, 71% were married, the largest group were women working in trade (around 37,5%). Companies run by women were small size: 67.7% of respondents were self-employment, micro-enterprise was 27,1%. Conducted enterprise was the only place of work for 85% respondents, and the additional workplace for 15% of them. 30% of women led the company less than one year, one year to ten years existed 40% of companies, and more than 10 years- 30% of enterprises. The respondents offered specific conclusions on the usefulness of various forms of support designed to improve the sense of safety associated with running a business.

3. RESULTS

The forms of support identified as being the most effective in enhancing the sense of safety and work comfort in individual groups of women entrepreneurs are summarized in Table 1. They have been identified as useful or very useful in supporting women entrepreneurs. The study has found that, as perceived by the women entrepreneurs, the foremost factors that increase psychological safety at work are having a variety of social network contacts. Research has shown that support should be tailored to the demographic characteristics of women. In depending on the stage of life and life situation women need different support. Moreover

women highly value the assistance of people with whom they have close relationships. This is the case of sharing household chores with your partner, to draw information from your friends, or the use of social networks. Low evaluated are the forms of enterprise development, which result from contact with strangers, eg. with representatives of business environment institutions and centers of advisory.

4. DISCUSSION

An analysis of the available research findings suggests that women-run enterprises are less effective and less growth-oriented than those operated by men. This may result from women's greater risk aversion compared to men (Siemieniak, Łuczka, 2016) and a lesser sense of psychological safety. The relevant literature shows that women tend to be less risk-prone and more anxious about incurring a loss (Grilo, Thurick, Verheul, van der Zwan, 2007).

Other studies reveal that women tend to be more meticulous about risk assessment. They are more willing than men to rely on external advisors to resolve business crises (Robb, Coleman., Stangler, 2014). Moreover, women, particularly in Poland, are less likely to assume financial risks and therefore more reluctant to use external financing (Baker, 2001, Małecka, Łuczka, 2016).

Table 1. Selected entrepreneurship support factors increasing women's safety and work comfort.

Support factor	Women for whom a given factor was the most useful
Sharing household chores	<ul style="list-style-type: none"> – aged 18 to 39, – childless or with two children, – married, – business used as an additional source of income
Social support network	<ul style="list-style-type: none"> – aged 18 to 29, – childless, – in an informal relationship.
Information on running a business received from family members and acquaintances	<ul style="list-style-type: none"> – aged 18 to 39, – childless, – single or in an informal relationship, – business used as an additional source of income, – in business for less than a year or in the process of starting a business
Child-care institutions	<ul style="list-style-type: none"> – aged 18 to 39, – living in rural areas
Financial aid: subsidies and tax breaks	<ul style="list-style-type: none"> – aged 18 to 39, – with 3 or more children, – married or in an informal relationship, – in business for less than a year or in the process of starting a business

Source: own research

Note also that women with children are the most likely to need to feel secure in their employment / business pursuits. They should therefore be offered access to various forms of support with that regard. This is of particular importance for single mothers who are often the only bread-winners in the family (Rembiesz 2016). The perception of risks being associated with running one's own business diminishes as business owners acquire more information, get in contact with other entrepreneurs, share household chores and gain access to subsidies and tax relief. The findings show also that, contrary to popular belief, the barriers to women entrepreneurship result not as much from difficulties in obtaining funding but rather from the frustration resulting from unfulfilled social needs.

5. CONCLUSIONS

Access to support from the state, social organizations and family members increases the sense of psychological safety and work comfort in women, leading to a greater propensity to take risks and start and run businesses. Note that increases in the sense of safety reported by women entrepreneurs result predominantly from social factors associated with supportive relationships with other people.

6. REFERENCES

- Baker M. J. (2001). *Marketing: Critical Perspectives on Business and Management*, London: Routledge.
- Bańka A. (2002). *Spoleczna psychologia środowiskowa*, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe Scholar
- Byrnes, J.P., Miller, D.C., Schafer, W.D. (1999). Gender Differences in Risk Taking: A Meta-Analysis, *Psychological Bulletin*, Vol 125(3), May 1999, 367-383.
- Grilo, I., Thuric, R., Verheul, I., Van Der Zwan P. (2008). *Climbing the Entrepreneurial Ladder: The Role of Gender*, Retrieved from <http://ssrn.com/abstract=1088219>.
- Klamut, R. (2012). Bezpieczeństwo jako pojęcie psychologiczne (Safety as a psychological concept), *Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej, Ekonomia i Nauki Humanistyczne*, 289(19), 41-51.
- Małecka, J., Łuczka, T. (2016). The Structure of Venture Capital Raising by Companies in Poland and Central and Eastern Europe: Selected Aspects, *IMECS 2016*, 418-431.
- Rembiesz, M., (2016). Entrepreneurship of single mothers: selected economic and social aspects, *Zeszyty Naukowe PP, Organizacja i Zarządzanie*, 68, 167-179.
- Robb, A., Coleman S., Stangler D. (2014). *Source of Economic Hope: Women's Entrepreneurship*, Kansas City: Ewing Marion Kauffman Foundation
- Sadłowska - Wrzesińska, J., Górny, A. & Mościcka - Teske, A. (2016). The outcomes of shift working in the context of psychosocial functioning – sex aspects, In P. Arezes, et al. (eds.), *Occupational Safety and Hygiene IV*: 197-201, London: CRC Press, Taylor and Francis Group.
- Siemieniak, P., Łuczka, T. (2016). *Przedsiębiorczość kobiet. Wybrane aspekty ekonomiczne i psychokulturowe*. Poznań: Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej.
- Tyszka, T., Domurat, A. (2004). *Czy istnieje ogólna skłonność jednostki do ryzyka?* *Decyzje* No 2, 85-104.

O Papel da OIT nas questões de Saúde e Segurança do Trabalho na Indústria da Construção Civil no Brasil

The Role of the ILO in Health and Safety at Work in the Construction Industry in Brazil

Justino Sansón Wanderley da Nóbrega¹; Daiane Cristine Ferreira Dornellas²;

¹ Universidade Veiga de Almeida/RJ/CPST/PR4/UFRJDAIANE

² Engenheira de Segurança do Trabalho UFRJ

ABSTRACT

The International Labour Organization (ILO) adopts an integrated approach for its member states to promote occupational safety and health measures. As it is an activity of huge economic importance and with high rates of fatal accidents, ILO demonstrates, through numerous publications, its concern and the need for a different approach for the construction industry (CI). The main purpose of this article is to verify, through a bibliographical research, the work of the ILO in Brazil on Occupational Safety and Health (OSH) issues concerning the construction industry and to assess the contribution of the agency on reducing the number of occupational accidents and occupational diseases in the sector. Eight documents published by the ILO and of relevance to economic activity were listed. What is observed is the slow disclosure of documents in relation to the immediate needs of the construction industry, as well as the need for support from national agencies for more comprehensive disclosure of the agency's actions.

KEYWORDS: ILO, Construction Industry, Occupational Safety and Health

1. INTRODUÇÃO

Em relação à Saúde e Segurança do Trabalho (SST), a Organização Internacional do Trabalho (OIT) adota uma abordagem integrada, através de atividades normativas, códigos e diretrizes, cooperação técnica, análises estatísticas e divulgação de informações para que seus Estados Membros promovam, implementem e sejam eficazes nas medidas de segurança e saúde do trabalho.

Segundo o Diretor Geral da OIT, Juan Somavia, a proteção dos trabalhadores contra doenças e lesões relacionadas ao trabalho faz parte do mandato histórico da organização. As doenças e lesões não são indissociáveis do trabalho, nem a pobreza é razão para se menosprezar segurança e saúde dos trabalhadores. De acordo com estimativas da agência, ocorrem no mundo por volta de 270 milhões de acidentes de trabalho e cerca de 160 milhões de casos de doenças ocupacionais. Esses números comprometem até 4% do PIB mundial (OIT/ILO, 2013). A agência demonstra através de diversas publicações, a preocupação e necessidade de tratamento diferenciado para a Indústria da Construção no que se refere ao tema de segurança e saúde, por se tratar de uma atividade de elevada importância econômica e com altos índices de acidentes fatais. Em todo o mundo ocorrem por ano aproximadamente 60.000 acidentes fatais no setor. Entre as principais convenções da OIT relacionadas à SST, pode-se destacar a Convenção 167 sobre Segurança e Saúde na Construção na Construção.

Para Dornellas (2016), as condições de trabalho na construção civil são muito preocupantes no que se refere à segurança e saúde ocupacional. Os fatores que predisõem o operário aos riscos de acidentes podem ser oriundos de inúmeros fatores, tais como: instalações provisórias inadequadas, o não uso ou uso inadequado de equipamento de proteção individual (EPI), jornadas de trabalho prolongadas, serviço noturno, ausência de equipamento de proteção coletiva (EPC), falta de

habilidade do operário para execução de determinados serviços, etc.

O objetivo deste artigo é verificar através de pesquisa bibliográfica a atuação da OIT no Brasil nas questões de SST inerentes à Indústria da Construção Civil e avaliar a contribuição da agência para a redução de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais no setor.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Como metodologia, foram realizadas pesquisas bibliográficas sobre as publicações da OIT referentes à SST e à Indústria da Construção Civil.

3. RESULTADOS

Pode-se considerar mais de 70 Convenções e Recomendações da OIT que envolvem questões de Saúde e Segurança do Trabalho (SST), além de recomendações e publicações sobre o assunto. Pelo menos 20 convenções ratificadas e em vigor atualmente no Brasil tratam de Saúde e Segurança do Trabalho (SST). Os registros do Ministério do Trabalho de 2014 indicam a ocorrência de 704.136 acidentes, 2.783 óbitos e 15.571 casos de doenças relacionadas ao trabalho. Estes números deixam o Brasil entre os países com maior número de acidentes fatais no mundo, colocando o País em quarto lugar nesse aspecto, atrás apenas da China, Índia e Indonésia. No período entre 2011 e 2013, excluindo os acidentes de trajeto, ocorreram 221.843 acidentes envolvendo máquinas e equipamentos, resultando em 601 óbitos, 13.724 amputações e 41.993 fraturas. (AEPS, 2015)

A OIT atua como liderança mundial para a Segurança e Saúde no Trabalho, e a Indústria da Construção tem se destacado nas convenções, resoluções, campanhas e recomendações técnicas. No Brasil, em 2009, a mortalidade por AT na IC foi de 18,6 óbitos para cada 100.000 trabalhadores, bem mais elevada que a dos outros ramos de atividade econômica, de apenas 7,4x100.000, diferença de mais do dobro. A mortalidade

por AT na IC caiu 43% na primeira década, mas ainda é muito maior que a estimada em países como a Inglaterra e os Estados Unidos. (Sesi/DN, 2012). Em 2007, a gravidade dos AT estimada pela letalidade (proporção de óbitos entre os casos) foi de 2,87 óbitos por cada 100 acidentes de trabalho na IC, e se reduziu 41,9% na última década. A maior parte dos óbitos por AT é decorrente de quedas e eventos envolvendo veículos, com traumatismo craniano, do tórax, e múltiplos trauma (Sesi-DN, 2012). De acordo com dados do Anuário Estatístico da Previdência Social, a construção civil é o quinto setor econômico com maior número de acidentes registrados e o segundo com maior índice de óbitos no Brasil. O quadro 1 demonstra que foram registrados 26.813 acidentes na Construção de Edifícios em 2013, colocando a atividade econômica entre mais perigosas para se trabalhar. Em 2014 foram registrados 451 óbitos no setor.

ACIDENTES POR SETOR DE ATIVIDADE ECONÔMICA - 2013	
ATIVIDADE	ACIDENTES
Atividades de Atenção à Saúde Humana	67.103
Comércio Varejista	64.960
Fabricação de Produtos Alimentícios	48.265
Transporte Terrestre	30.317
Construção de Edifícios	26813
Comércio Por Atacado, Exceto Veículos Automotivos	23.232
Administração Pública, Defesa e Seguridade Social	22.996

Quadro 1: Acidentes por atividade econômica.

Fonte: Anuário Estatístico da Previdência Social, 2013.

No ano de 2001, a OIT publicou as Diretrizes sobre Sistemas de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho que propunham um modelo compatível com outras normas e diretrizes, a exemplo da OSHAS 18001 e ISO 14000, embora incluindo o tripartismo, dentre outros. Em 2003, no Brasil, a Resolução sobre Sistemas Nacionais de SGSST revelou o apoio a essas diretrizes. A inclusão do tema “Sustentabilidade” no âmbito da Indústria da Construção no documento “Aspectos Sociais da Construção Sustentável: uma Perspectiva da OIT” destaca as consequências dos acidentes de trabalho, a importância da fase de planejamento do projeto, a necessidade de coordenar as diversas tarefas realizadas no local de trabalho, o envolvimento de todos participantes, e o monitoramento de desempenho, além de enfatizar o papel da informação, formação e comunicação (Wells, 2003). Em 2009, em parceria com o International Training Centre (ITC), apresentou o documento “Inspeccionando Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção” que traz uma abordagem prática direcionada a gestores da área de inspeção do trabalho e para os próprios inspetores de campo. Os principais documentos produzidos pela OIT podem ser observados no quadro 2.

Convenção 62 – Prescrições de Segurança na IC- 1937

Convenção 167 – Segurança na Construção Civil - 1988

Repertório de Recomendações Práticas da OIT sobre Segurança e Saúde na Construção - 1992

Diretrizes sobre Sistemas de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho (ILO-OSH 2001) – 2001

Resolução sobre Sistemas Nacionais de SGSST - 2003

Aspectos Sociais de Construção Sustentável: Uma pesquisa OIT – 2003

Plano de Ação em Construção Civil no Brasil - 2005

Inspeções de Segurança e Saúde no Trabalho na IC - 2009

Quadro 2: Principais documentos publicados pela OIT para à Indústria da Construção Civil

Fonte: OIT, 2013.

4. DISCUSSÃO

Avaliando as principais publicações da OIT disponibilizadas no Brasil, verifica-se que as diretrizes apresentadas pela agência possibilitam o desenvolvimento de estruturas específicas e inerentes à realidade nacional. O que se observa é a morosidade de divulgação dos documentos em relação às necessidades imediatas da IC, fazendo com que o progresso tecnológico e as inovações nos processos não sejam alcançados no tempo em que deveriam pelas recomendações e propostas da agência. Assim como o trâmite moroso no congresso nacional para a ratificação das resoluções. Parte das resoluções da ILO/OIT impactaram as posteriores alterações das normas Regulamentadoras (NR), em especial a NR 18.

5. CONCLUSÃO

A OIT tem grande contribuição para implementação de melhorias necessárias na cultura de SST da Construção Civil, e estimula países como o Brasil no desenvolvimento de normas específicas para o setor. Evidenciou-se que a partir da publicação da NR-18 no Brasil, o número de acidentes na construção civil diminuiu consideravelmente. Entre 2000 e 2010 o coeficiente de mortalidade na IC teve redução de 57,20%.

Considerando os avanços tecnológicos e competitividade da Indústria da Construção Civil, é necessário acompanhamento das mudanças rápidas nos processos e organização do trabalho, o que exige dinamismo nas ações promovidas pela OIT e apoio de instituições nacionais para maior divulgação destas ações, permitindo desta forma, que o Brasil deixe as primeiras colocações do ranking de países como maior índice de acidentes de trabalho no mundo.

6. REFERÊNCIAS

Anuário Estatístico da Previdência Social (AEPS). Disponível em: <http://www.previdencia.gov.br/dados-abertos/aeat-2013/estatisticas-de-acidentes-do-trabalho-2013/>. Acesso em nov. 2006.

- Dornellas, Daiane C.F. Análise crítica das condições de saúde e segurança do trabalho em canteiros de obras. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica. Rio de Janeiro, 2016.
- Organização Internacional do Trabalho (OIT/ILO). Diretrizes sobre sistemas de gestão de segurança e saúde no trabalho. 2001. Disponível em:
<http://www.oitbrasil.org.br/sites/default/files/topic/safework/pub/diretrizes_sobre_gestao_364.p
- Santana, Vilma Sousa, organizadora; [autores] Andrea Maria Gouveia Barbosa... [et al.]. Segurança e saúde na Indústria da construção no Brasil: Diagnóstico e Recomendações para a Prevenção dos Acidentes de Trabalho. – Brasília: SESI/DN, 2012. 60p.: il. (Programa Nacional de Segurança e Saúde no Trabalho para a Indústria da Construção).
- Wells, J. Aspectos sociais de construção sustentável: uma perspectiva da OIT, 2003.

Integration of Ergonomics and Lean Production to improve productivity and working conditions

B. Oliveira, A. C. Alves, P. Carneiro & A.C. Ferreira
ALGORITMI Centre, University of Minho, Portugal

ABSTRACT

The globalization of markets erased commercial boundaries and increased the competition between companies all around the world. This competitiveness has forced companies to improve their processes and operations as well as their management relationships with suppliers and customers. Emerging from this progress, several needs led to the development of Lean Production (LP) – which proved to be effective in the waste reduction and efficient in providing production flexibility. Through its implementation, LP allows the increase of workers' involvement, their safety and health. This paper presents the results of a project which purpose was to improve the consumables supply strategies, taking place in an electric mobility company. The implementation of LP tools in this industrial context resulted in improved productivity, reduced cost, improved and more efficient operations, involved personnel and aligned with the company's goals, as well as, improved working conditions from an ergonomic point of view. This paper intends to demonstrate how LP and Ergonomics improve not only the company productivity, but also the health and safety of the workers throughout continuous improvement processes.

KEYWORDS: Lean Production; Ergonomics; Continuous Improvement; Safety Conditions

1. INTRODUCTION

The industrial challenges of the last decades have motivated many companies to adopt new production strategies in order to be more suitable to the markets' demand (Hines, Holweg, & Rich, 2004). Boosted by this transition, the organizations saw on LP a production methodology that fulfil the requirements (Womack, Jones, & Roos, 1990). LP is a multidimensional approach, based on the integration of a plurality of management tools and practices (Hallgren & Olhager, 2009). These practices allow the creation of synergies between the different management dimensions of the companies, giving boost to a production system of different competencies that enables production with quality, demand-driven and without waste (Shah & Ward, 2003). According to Ohno (1988), the methodology focuses on the elimination of all activities that do not add value (*muda*, in Japanese) to the product from the customer's perspective and, on the other hand, seeks to increase production flexibility and the constant search for opportunities to improve the system. People are the foundations of LP and its most valuable resource, for which reason the focus of the methodology rely on the efficient and effective use of human resources, considering their capabilities, limitations and needs (Arezes, Dinis-Carvalho, & Alves, 2015).

This paper describes some results of the project developed in a Portuguese company that provides innovative and evolving solutions to the electric mobility sector. This project aimed to identify actions to improve the consumables supply strategies in order to reduce the out of stock occurrences for consumable items. During the project, several improvement actions focused on the safety and ergonomic conditions of the workers were investigated, aiming to enhance the combination of human well-being and performance of the productive system. Particularly, this paper focus the solution adopted to reduce the waste caused by the constant movement of personnel, improve the productivity of the production system and increase the safety and ergonomic conditions of the workers.

2. RESEARCH METHODOLOGY

This project applies the Action-Research methodology that is characterized by its reflexive, collaborative and interventional nature, based on the direct action of the investigator in the test of formulated hypotheses, initiating an iterative cycle of diagnosis, intervention and learning, shaping theory as a function of experienced results. According to Susman & Evered (1978) the spiral of research and action is developed in five phases: i) diagnosis ii) action planning; iii) action taking; iv) evaluating, and; v) specifying learning.

3. INDUSTRIAL CONTEXT

The singularities verified in the product (equipment for electric mobility) produced by the company, namely its complexity and high degree of customization, together with the accentuated frequency of orders, make the consumables' management process too complex and time consuming. To expedite this process, all manufacturing consumables were being left out of the bills of materials - which made it impossible to manage these items through the Enterprise Resource Planning (ERP). Therefore, all of these items were managed by the logistics department, which is responsible for ensuring their availability in the warehouse.

3.1 Current situation and diagnosis

During the diagnosis process, a set of tools were put in place such as the ABC analysis, cause-effect diagrams, Pareto analysis, spaghetti diagrams, Business Process Modelling Language (BPML) diagrams (Aguilar-Saven, 2004) and sequence diagrams. In this analysis the problems related to the constant movement of workers and their impact on both the company and the workers were highlighted. It was evidenced that this *muda* represents 90% of the distance travelled by the workers in their working hours, which corresponds to an average travelled distance of 36km per year, per employee. From the operator's point of view, this results in additional fatigue, increased risk of work-related accidents and reduced concentration rates, which directly contributes to

the deterioration of working conditions with direct impact on their health and safety. From the company's point of view, this reality results in a waste of labour, production stoppages and dissatisfaction and demotivation of the workforce, impacting productivity and quality in a negative way. In addition to the above referred, the disorganization of the workstations considerably increases the risk of accidents.

3.2 Action planning and taking

Attending to the problems identified in the section above, the reorganization of all workstations was urgent and required in order to make the environment cleaner and safer, thus increasing safety and improving working conditions. Thus, several solutions were presented based on Lean principles and tools. Ergonomics aspects were considered on the design and implementation stages of these solutions, namely, the construction of supermarkets based on the anthropometric measures of the Portuguese population (Barroso, Arezes, da Costa, & Miguel, 2005). In order to reduce the physical risk and the effort of the workers, the maximum and minimum height of the shelves were defined at the inception; thereby it should never be higher than the shoulder height or lower than the height of the wrists. This way, workers would not need to raise their arms above shoulder height (protecting their joints), nor would they need to lower or flex the trunk to reach materials (protecting the lower back and/or legs). Based on these assumptions, the values were determined to meet 90% of the population, male only (see Table 1).

Table 1. Ergonomic considerations regarding the supermarkets design

	Minimum	Maximum
Height (mm)	832	1366
Limiting factor:	Height of the wrist of the tallest people	Shoulder height of the lowest people

However, the fulfillment of these requirements would make the project unfeasible, since the combination of these height restrictions with the number of items to be stored would require the creation of shelves of such length that would obstruct the working space. Thus, a consensus solution was sought between the two previously defined conditions, based on limiting the maximum height of the structures. In this case, the visibility of the contents of the boxes by all employees was the established condition. Thus, the height of the structures was adjusted to a maximum of 1567 mm having a limiting factor of height of the eyes of the lowest people.

The lower levels of the shelves were dedicated to larger and heavier items, since the weight of these boxes can reach 16 kg and any movement activity should be minimized. Therefore, a section of drawers was created in the lower levels of the shelves, which allows an easy access to the contents of the boxes without having to remove the boxes from the shelves.

In order to supply the supermarkets of the workstations, a *Mizusumashi* was put in place with a standardized route

to create a supply flow and ensure its efficiency by making the items available on the workstations at the right moment and quantity.

Throughout the project, some changes were made in the organization of the warehouse and manufacturing area. In this sense, the concepts of 5S and Visual Management were introduced.

3.3 Evaluating and specifying learning

The improvement achieved with the solutions adopted was considerable and led to a significant increase on the company's organization and security. The implementation of supermarkets has significantly improved the control and supply of consumables to production, reduced the risk of accidents and streamlined processes. In quantitative terms, this solution has reduced the walking distance in 94%, which will be reflected in increased working conditions and productivity. It was also possible to reduce the inventory's value by 15% and speed up the communication processes of consumables' needs by more than 56%. In the development and implementation stages of the proposed solutions, all employees were involved being promoted the cooperation spirit and improvement focus.

4. CONCLUSIONS

The proposed solutions were based on LP tools and principles and allowed a significant improvement of the company's productivity complemented by a proportional improvement in the working conditions, achieved through the inclusion of ergonomic considerations in the different development stages of the solutions. The involvement of the employees was also very important since it allowed the adjustment of the idealized solutions to their needs, promoting the empathy between workers and the proposed work methodologies.

The implementation of supermarkets allowed to change the factory's appearance, making it cleaner and safer. The inventory breakdowns and the intrinsic difficulty of managing these items was also eliminated.

The waste generated by the frequent workers' movements, was eliminated by the implementation of the *Mizusumashi*. This solution allowed the reduction the accumulated fatigue caused by these travels, reduction of the risk of accidents and improvement of the workers' satisfaction.

5. REFERENCES

- Aguilar-Saven, R. S. (2004). Business process modelling: Review and framework. *International Journal of production economics*, 90(2), 129-149.
- Arezes, P. M., Dinis-Carvalho, J., & Alves, A. C. (2015). Workplace ergonomics in lean production environments: A literature review. *Work*, 52(1), 57-70.
- Barroso, M. P., Arezes, P. M., da Costa, L. G., & Miguel, A. S. (2005). Anthropometric study of Portuguese workers. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 35(5), 401-410. doi:10.1016/j.ergon.2004.10.005
- Hallgren, M., & Olhager, J. (2009). Lean and agile manufacturing: external and internal drivers and performance outcomes. *International Journal of Operations & Production Management*, 29(10), 976-999.
- Hines, P., Holweg, M., & Rich, N. (2004). Learning to evolve: a review of contemporary lean thinking. *International*

- journal of operations & production management, 24(10), 994-1011.
- Ohno, T. (1988). Toyota production system: beyond large-scale production: crc Press.
- Shah, R., & Ward, P. T. (2003). Lean manufacturing: context, practice bundles, and performance. Journal of operations management, 21(2), 129-149.
- Susman, G. I., & Evered, R. D. (1978). An assessment of the scientific merits of action research. Administrative science quarterly, 582-603.
- Womack, J. P., Jones, D. T., & Roos, D. (1990). Machine that changed the world: Simon and Schuster.

Estudo de Suscetibilidade e Enquadramento Estatístico das Ocorrências de Emergência em Edifícios no Concelho de Viseu

Susceptibility Study and Statistical Context of Emergency Occurrences in Buildings in the Municipality of Viseu

Cardoso, João¹; Primo, Vítor¹; Oliveira, Paulo²

¹ ISCIA, Aveiro, Portugal; ² CIICESI - ESTG - Politécnico do Porto, Porto, Portugal

ABSTRACT

Given the problematic This study is the Study of Susceptibility and Statistical of Emergency Occurrences in the Municipality of Viseu. The fires are classified according to a timeline, the place of the incident, the cause, spread, means of extinguishing, victims and resulting damage. The remaining emergency calls will be classified according to the timeline, the place and all the involved means. The statistically analyzed data will be presented, gathering results and pointing out ideas or clues to prevent and minimize the emergency calls as well as on the analysis of future ones. 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, Floods, Element fall (trees and structures), Susceptibility, Prevention

1. INTRODUÇÃO

Portugal com o seu clima mediterrânico proporciona Verões quentes e secos que são um dos fatores potenciadores para os incêndios florestais que têm uma exposição bastante mediática nos órgãos de comunicação social. Mediatismo este que produz uma ideia errada do trabalho realizado pelos bombeiros, pois as ocorrências de incêndios em edifícios, inundações, quedas de elementos são transversais a todo o ano que implicam um elevado grau de empenhamento dos bombeiros. A importância da SCIE é indiscutível, pois está em jogo não só a vida das pessoas, mas também interesses diversos, por exemplo, bens patrimoniais, valores históricos com forte simbolismo imaginário coletivo que uma vez perdidos dificilmente serão recuperados e ainda, a continuidade de serviços estratégicos para a sociedade (Coelho, 2010). Uma das suas finalidades consiste em limitar o risco de incêndio, associado aos cenários de incêndio mais prováveis, e/ou ao cenário de incêndio de mais graves consequências, uma vez que não é possível eliminar o risco na totalidade (Neves, 2004).

No caso em estudo, a existência de uma zona habitacional crescente, bastante comércio tradicional ainda implementado nas zonas mais antigas da cidade, tendo essas zonas na sua maioria habitantes com idade avançada já com dificuldade de mobilidade. De entre os fatores de risco de incêndio em edifícios destacam-se as disposições construtivas, a maioria associada à arquitetura. Sendo que se as disposições construtivas não possuírem as necessárias condições de segurança, dificilmente se poderá superar essa fragilidade do edifício através de outras medidas de segurança, quer de natureza física, quer de natureza humana, através da organização e gestão da segurança (Castro & Roberto, 2010).

Sendo assim está implícito no nosso conceito de risco que as zonas históricas são as mais vulneráveis a este tipo de fenómenos, mas será realmente esse o resultado? O presente estudo tem como principal objetivo a resposta às questões anteriores. Para o efeito, serão utilizadas metodologias de análise de risco aceites pela comunidade técnico-científica, neste caso em concreto as

metodologias de estudo no número de ocorrências e danos.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A recolha de dados foi efetuada através da consulta e análise dos relatórios de ocorrências disponíveis nos bombeiros, sendo que os dados foram tratados a nível temporal, localização e características dos edifícios, da extinção, das causas e sua propagação, vítimas e danos, origem do alerta e tipo de ocupação. Os dados de referência de ocorrências do distrito foram obtidos através do SADO e ANPC. No estudo foram considerados os seguintes riscos mistos: Inundações, quedas/cortes de árvores, quedas de estruturas, cheias, desentupimentos e deslocamentos de massas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados foram alcançados com o apoio da consulta dos relatórios e trabalho estatístico.

3.1 Incêndios em Edifício

Podem verificar-se a existência de 500 ocorrências registadas, sendo uma média de 83,33% ocorrências ano. Sendo que a nível da distribuição mensal pode referir-se que a maior incidência de valores estão registados nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, talvez devido à região sofrer por norma de invernos rigorosos como registado na Figura 1.



Figura 1 - Distribuição das ocorrências de incêndios / mês do ano, valores absolutos (2010-2015)

Ainda na distribuição temporal regista-se que o domingo é o dia com maior incidência com 17% das ocorrências, sendo a terça-feira o dia com menor incidência com valor de 11%. No que diz respeito à distribuição horária diária pode-se referir que no período das 18 às 22 horas é quando os valores são mais elevados, possivelmente da confeção da refeição e da maior presença de moradores nas respetivas habitações.

Quanto à origem do alerta o mesmo tem grande preponderância por parte do 117 (CDOS Viseu) 87,2%. No que diz respeito às causas os incêndios por regra geral não são investigados, visto que muitas das causas são de difícil determinação a causa “indeterminada” ou desconhecida é usualmente atribuída para situações em que exista a falta de informação, haja dúvidas e o estado de destruição não permita determinar a causa. Sendo assim a causa “indeterminada” representa 40,08% dos casos registados, já as restantes causas determinadas para o estudo, surgem com valores registados por ordem decrescente: causas acidentais com 24,65%, falsos alarmes com 17,23%, descuido com 9,62%, infundada com 4,41%, intencional e reacendimento com valores iguais de 2,00%.

Com base no RJ-SCIE pela sua distribuição de edifícios registou-se que 82,52% das ocorrências de incêndios em edifícios são em habitações, 6,86% em indústrias ou oficinas, 3,55% em comércio e 3,31% em hotelaria e restaurante, sendo que as outras utilizações tipo praticamente que não têm relevância em número de dados não ultrapassando os 1% cada. Os registos de ocorrências em habitações são bastante significativos pelo que ficou justificada a realização pormenorizada do estudo das ocorrências em edifícios de habitação, realizando-se um estudo sobre a distribuição do objeto de origem e do espaço de origem dos incêndios. Dos valores registados de 500 ocorrências é de salientar o elevado registo de incêndios em habitações com 343 ocorrências, podendo assim tirar as conclusões que os aparelhos elétricos são os que apresentam registos mais elevados com 20,52% das ocorrências, seguidos pelas chaminés com 17,66% e das lareiras com 12,21%. Não obstante os resultados ainda existe um elevado número de ocorrências das quais não foi possível determinar qual o objeto de origem, valor esse que representa 24,16% das ocorrências. A sala é o local com maior número de registos com 31,12%, a cozinha e arrumos com valores de 28,24% e 12,68%, respetivamente sendo que é importante referir que contrariamente ao espetável, os quartos apenas significam 9,80%.

De facto, verifica-se a existência de uma relação entre o aumento do número de ocorrências e o número de habitantes nas respetivas freguesias.

3.2 Riscos Mistos

Registaram-se durante o período em estudo 494 ocorrências, sendo uma vez mais os meses de inverno com maior incidência. Registou-se que as inundações têm maior incidência com 35% das ocorrências, seguidas das quedas de estruturas 28%, quedas de árvores com 27% desentupimentos com 6% e deslocações de massas com 4%. Verifica-se na distribuição horária a existência de um maior número de alertas entre as 8 e as 12 horas, situação justificável através do despertar de moradores

que verificam o acontecimento e processam o alerta pela manhã.

Dos valores registados por freguesias pode-se tirar a ilação que existem freguesias que recorrem muito mais aos meios de socorro que outras e isso deve-se ao facto de serem mais urbanas e terem um maior número de habitantes.

3.3 Análise Correlativa

A correlação entre incêndios em edifícios e danos em edifícios assume uma expressão de tendência de proximidade, apenas com desvios significativos nos anos de 2010, 2011, 2013, sendo os restantes muito semelhantes, conforme se pode observar através da Figura 2.



Figura 2 - Corelação de ocorrências (danos em edifícios/incêndios em edifícios)

4. CONCLUSÕES

Com base no estudo, pode-se concluir que nos centros históricos existe a 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 (Fernandes, 2006).

Pode-se concluir também que: o período de Inverno é fator influenciador das ocorrências em estudo, pois devido ao frio, vento e aumento da pluviosidade, origina aumento do número de ocorrências, o número de habitantes é fator mais influenciador que a respetiva área da própria freguesia, resultando que as freguesias mais urbanas registem os valores mais elevados das ocorrências as causas estão muito relacionadas com a utilização de aparelhos elétricos e lareiras (chaminés), devido à utilização dos mesmos para aquecimento, as medidas de prevenção devem estar mais bem empregues e mais céleres em algumas situações de condições meteorológicas adversas.

Em todo o caso, há que ter consciência sobre os 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

- Castro, C. & Roberto, A. (2010). *Manual de Exploração de Segurança Contra Incêndios em Edifícios*. Lisboa: APSEI.
- Coelho, A. L. (2010). *Incêndio em Edifícios*, capítulo 11. Edições Orion, pp. 434-500.
- Decreto-Lei n.º 220/2008 de 12 de novembro - Regime Jurídico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios (RJ-SCIE).
- Neves, C. (2004). *A Segurança contra incêndio em edifícios - Visão integrada*. Lisboa: Instituto Superior Técnico.
- Fernandes, A. (2006). *Segurança ao Incêndio em Centros Urbanos Antigos*. Tese de mestrado, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra. Coimbra.

Caracterização das condições de funcionamento e operação dos estabelecimentos termais: contribuição para a variação da concentração de radão no ar interior

Characterization of the operating conditions of the thermal establishments: contribution to the variation of the indoor radon concentration

Silva, Ana^{1,2}; Dinis, Maria de Lurdes^{1,2}

¹CERENA, FEUP/UP - Centre for Natural Resources and the Environment, Faculty of Engineering, University of Porto;

²PROA/LABIOMEPE - Research Laboratory on Prevention of Occupational and Environmental Risk; Faculty of Engineering, University of Porto.

ABSTRACT

Thermal establishments are workplaces where occupational exposure to radon may occur due to its presence in natural mineral water. Radon exposure has health implications and is the second leading cause of lung cancer. A survey was made to characterize the installations and operations of 16 Portuguese thermal establishments, through the application of a questionnaire. The main following conclusions stand out from the results obtained: none of the studied thermal establishments has a radiological control plan and although they all have a health and safety system at work service, none of the studied thermal establishments performs surveillance, monitoring and radiological protection to the workers.

KEYWORDS: radon, thermal establishment, ventilation, occupational exposure, thermal water

1. INTRODUÇÃO

Alguns tipos de águas minerais naturais contêm elementos radioativos naturais como é o caso do radão. As atividades terapêuticas realizadas nos estabelecimentos termais podem originar uma exposição ocupacional ao radão (Müllerova, et al., 2016; Walczak, et. al., 2016), sendo plausível que tanto os trabalhadores como o público em geral possam ter estado ou estão expostos à radiação de origem natural no contexto termal (Tarim et al., 2012).

Nos últimos anos têm sido publicadas algumas recomendações europeias no sentido de proteger os trabalhadores e o público em geral, contra os efeitos adversos para a saúde decorrentes da exposição às radiações ionizantes também de origem natural, como é o caso do radão (Ródenas et al., 2008; Tarim et al., 2012; Silva et al., 2014; Akkaya, et al., 2016).

A exposição às radiações ionizantes tem implicações ao nível da saúde humana (OMS, 2007). O efeito nocivo da exposição à radiação ionizante provém da capacidade deste tipo de radiação em ionizar moléculas em células vivas e, assim, provocar alterações bioquímicas. Em particular, as moléculas de água (o corpo humano é constituído maioritariamente por água) quando são ionizadas (radiólise da água) originam radicais livres (espécies químicas altamente reativas) causadores de alterações ao nível das moléculas, alterando a sua função ou tornando-as completamente disfuncionais (Smith et al., 2010).

Com o Decreto-Lei n.º 222/2008, 17 Novembro, qualquer exposição ocupacional superior a 1 mSv/ano é incluída no conceito “profissionalmente exposto”, seja de origem natural ou artificial. Posteriormente, a Diretiva Europeia 2013/59/EURATOM refere que a exposição ao radão nos locais de trabalho deve ser considerada como uma “situação de exposição existente”, no entanto, sempre que a exposição dos trabalhadores seja suscetível de exceder a dose efetiva de 6 mSv/ano, esta exposição deverá ser gerida como uma “situação de exposição

planeada” em que se aplicam os limites de dose e restrição de dose, e nos casos em que a dose efetiva seja igual ou inferior a 6 mSv/ano, a empresa deve manter a exposição dos trabalhadores sob observação.

Este trabalho teve por objetivo proceder à caracterização de 16 estabelecimentos termais portugueses no sentido de obter dados relevantes para a interpretação e justificação dos valores da concentração de radão, bem como a dose efetiva anual, decorrente da exposição em cada estabelecimento termal.

2. MATERIAS E MÉTODOS

A cada estabelecimento termal foi dirigido um inquérito previamente validado por peritos na área da saúde, geologia e ambiente. Este questionário é composto por 2 secções principais nas quais se incluíram os parâmetros mais importantes na exposição ocupacional (Silva, 2016): i) identificação e caracterização das condições de funcionamento do estabelecimento termal e ii) caracterização das instalações.

Na primeira secção são abordadas questões relacionadas com a caracterização da época termal, horário de funcionamento, a caracterização dos trabalhadores: género, antiguidade no posto de trabalho, rotatividade, e número de termalistas por ano. Na segunda secção são apresentados os critérios usados para a caracterização das instalações dos estabelecimentos termais, nomeadamente a existência de procedimentos de avaliação de riscos, estudos anteriores de medição da concentração de radão (EMR), plano de controlo radiológico (PCR), serviços de segurança e saúde no trabalho (SSST), tipo de ventilação, presença de climatização, existência de tratamento com lamas e piscina termal. É ainda efetuado o levantamento das características dos equipamentos usados nos tratamentos terapêuticos.

Para a avaliação da concentração de radão no ar interior foram utilizados os detetores CR-39, pequenos dispositivos inseridos dentro de câmaras de difusão, (4.5

cm de altura, de 2 cm de diâmetro) por períodos de exposição entre 25 e 45 dias (Silva et al., 2016).

3. RESULTADOS

3.1 Identificação e caracterização do estabelecimento termal

Dos estabelecimentos termais (ET) que participaram no estudo (16), 67 % funcionam sazonalmente, aproximadamente entre os meses de abril a novembro, enquanto 33 % funcionam anualmente. O número de trabalhadores afetos a todos os ET estudados é de 301, sendo maioritariamente mulheres (211). Aproximadamente 50 % dos trabalhadores dos ET possuem uma antiguidade do posto de trabalho entre 5-10 anos.

Quanto à rotatividade no posto de trabalho, apenas num estabelecimento termal não se verifica esta rotatividade (possuem 4 trabalhadores com mais de 20 anos de serviço).

O estabelecimento termal com maior número de termalistas é um dos estabelecimentos mais antigos e com funcionamento anual, sendo o estabelecimento termal com menos termalistas o mais recente, devido à recente abertura.

3.2 Caracterização das instalações

Nenhum estabelecimento termal possui um plano de controlo radiológico, pelo que desconhecem a exposição ocupacional ao radão a que os trabalhadores poderão estar expostos. No entanto, 4 estabelecimentos termais referiram já ter sido efetuado um estudo sobre o radão nas instalações. Todos os ET afirmaram ter serviços de segurança e saúde no trabalho. Quanto ao tipo de ventilação existente nos estabelecimentos termais apenas existem 2 situações: i) existência de ventilação natural (VN) em 29% do ET; ii) existência de ventilação natural e ventilação mecânica (VN/VM) em 71% dos ET.

Todos os ET possuem salas de tratamento para as vias respiratórias (ORL), área de vapores, duche de jato, duche *vichy*, gabinete médico e área das banheiras. No entanto, apenas 1 ET possui área de lamas (6%), 3 possuem buvette (13%), 13 possuem piscina termal (81%) e 8 (50%) possuem área de spa (bem-estar e lazer).

3.3 Concentração de radão no ar interior

A concentração de radão no ar interior dos estabelecimentos termais variou entre 73 e 4335 Bq/m³. Em média, a concentração de radão é superior ao nível de referência recomendado pela Directiva 2013/59/EURATOM (300 Bq/m³) e ao limiar de proteção estabelecido na legislação portuguesa (400 Bq/m³) (Portaria n.º 353-A/2013) (Silva et al., 2016).

4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A antiguidade do posto de trabalho é superior a 20 anos para 22 % dos trabalhadores, o que significa que alguns destes trabalhadores estão expostos a doses efetivas superiores aos limites estabelecidos pela legislação comunitária durante um longo período de tempo, com os riscos associados para a saúde neste tipo de exposição.

A rotatividade torna-se importante na exposição ocupacional ao radão, uma vez que a concentração de radão no ar é variável nos diferentes locais do mesmo estabelecimento termal, pelo que a dose efetiva anual pode ser controlada com esta rotatividade.

A importância dos ET possuem estudos anteriores no âmbito da proteção radiológica prende-se com: i) comparação dos resultados obtidos nesses estudos com resultados do presente estudo; ii) necessidade de implementação de medidas de mitigação do radão; iii) sensibilização dos trabalhadores relativamente à exposição ao radão no posto de trabalho.

Apesar dos estabelecimentos termais possuem os serviços de segurança e saúde no trabalho, nenhum aplica os requisitos de vigilância, monitorização e proteção radiológica aos trabalhadores, visto estes serviços desconhecem que, no decorrer da realização das suas tarefas se encontram numa situação de exposição existente e, neste caso, depois de conhecida a extensão e a magnitude da exposição, é preciso decidir sobre a necessidade de otimização e controlo dessa exposição.

Em particular, nos casos dos estabelecimentos termais que possuem apenas ventilação natural, verifica-se que esta não é eficaz, porque por vezes as janelas não são abertas e o radão tende a acumular-se durante o dia.

Em 88% dos resultados, a concentração de radão no ar interior é superior ao nível de referência recomendado pela UE. A principal razão para estes resultados deve-se ao enquadramento geológico dado que a maior parte dos estabelecimentos termais se localizam em regiões de encaixante geológico predominantemente granítico.

5. CONCLUSÕES

Na maioria dos estabelecimentos termais existe rotatividade nos postos de trabalho. A rotatividade diminui a duração e frequência da exposição ocupacional. A maioria dos responsáveis dos estabelecimentos termais desconhece o nível de exposição ocupacional ao radão existente no estabelecimento termal.

Na maior parte dos estabelecimentos termais a concentração de radão no ar interior é superior ao recomendado pela EU, pelo que a maior parte do sistema de ventilação natural existente, poderá não ser suficiente para fazer baixar os níveis de concentração de radão no ar interior.

6. REFERENCES

- Akkaya, G., Kahraman, A., Koray, A., Kaynak, G. (2016). Variation in the radon concentrations and outdoor gamma radiation levels in relation to different geological formations in the thermal regions of Bursa, Turkey. *Journal of Radiological Protection*, 36: 490-503. doi:10.1088/0952-4746/36/3/490.
- Müllerova, M., Mazur, J., Blahušiak, P., Grzadziel, D., Holý, Kovács, T., Kozak, K., Csordás, A., Neznal, Martin, Neznal, Matej, Shahrokhi, A. (2016). *Indoor radon activity concentration in thermal spas: the comparison of three types of passive radon detectors*. *J. Radionucl Chem*: 310, 1077-1084. DOI 10.1007/s10967-016-4961-8.
- OMS - Organização Mundial da Saúde (2007). Radon and cancer. Fact Sheet Nr. 291. WHO, Genebra.

- Ródenas, C., Gómez, J., Soto, J., Maraver, F. (2008). *Natural radioactivity of spring water used as spas in Spain*. Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry 277(3): 625-630.
- Schmid, K., Kuwet, T., Drexler, H. (2010). *Radon in Indoor Spaces*. An underestimated risk factor for lung cancer in environmental medicine. Deutsches Ärzteblatt International 107(11): 181–186. doi:10.3238/arztebl.2010.0181.
- 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., Pereira, A.J.S.C. (2016). *Assessment of indoor radon levels in Portuguese thermal spa*, Radioprotection 51(4):249-254. DOI:10.1051/radiopro/2016077 .
- Tarim, U.A., Gurler, O., Akkaya, G., Kilic, N., Yalcin, S., Kaynak, G., Gundogdu, O. (2012). *Evaluation of radon concentration in well and tap waters in Bursa, Turkey*. Radiation Protection Dosimetry 150 (2): 207–212. doi:10.1093/rpd/ncr394.
- Walczak, K., Olszewski, J. and Zmyslony M. (2016). *Estimate of radon exposure in Geothermal spas in Poland*. International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health, 29(1): 161-166.

Bakers exposure to flour dust – a exploratory study in a Portuguese Bakery

S. Viegas^{1,2}; T. Faria¹; C. Viegas^{1,2}

¹ Environment and Health RG - Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa, Portugal

² Centro de Investigação e Estudos em Saúde Pública, Escola Nacional de Saúde Pública, ENSP, Universidade Nova de Lisboa, Portugal

ABSTRACT

Flour dust is a hazardous substance; it is a respiratory sensitizer and cause allergic rhinitis and occupational asthma among bakers. An exploratory study was developed in a Portuguese bakery aiming to recognize and assess workers exposure to particles and fungi and to understand the variables that influence exposure. Particles measurements were done during tasks performance. Fungal burden was characterized through air and surface samples and by macro and microscopic observations. In general, 0.3 µm particles have higher counts and 10.0 µm particles obtained the lowest counts, being near the kneading machines the task with higher number of the smallest particles. Regarding fungi, all the indoor sampling presented higher load than the limits imposed by the World Health Organization. Results point out for the need to apply preventive and control measures and for the importance to consider a co-exposure to several risk factors in this occupational setting.

1 INTRODUCTION

Bakers have an increased risk for developing rhinitis and asthma due to their exposure to flour dust and related allergens (Castano & Malo, 2010). Flour dust in the bakery industry may contain besides the cereals several other non-cereal components, so called dough-improvers, such as a variety of enzymes (e.g. α -amylase of various origin, malt enzymes, cellulase, hemi-cellulase, xylanase), chemical ingredients (e.g. preservatives, bleaching agents, antioxidants), flavourings, spices, and other additives (e.g. baker's yeast, egg powder, sugar) as well as contaminants such as storage-related mites and microbes (Tiikkainen et al., 1996). Exposure to flour dust occurs across a range of food industries including grain mills, flour mills and bakeries (Mohammadien et al., 2013). In bakeries, higher exposure to flour dust occurs during mixing and kneading, dough-making and bread-forming, as well as cleaning, since these are the dustiest tasks. In this exploratory study the aim was to recognize and characterize workers exposure to particles and fungi. An additional aim was to understand the variables that can influence exposure and health effects.

2 MATERIALS AND METHODS

The study was developed in a bakery with ten workers, all males. The bakery is organized in two different areas: Production: where are located the kneading machines, where the dough shaping is done and also where are located the ovens. The particles measurements were done in this area during the tasks performance. The other area is the raw material warehouse where the workers have to go several times to collect the materials needed to prepare the dough.

Measurements of particles were performed using a portable direct-reading equipment (Lighthouse, model 3016 IAQ) that gives information regarding mass concentration ($\text{mg}\times\text{m}^{-3}$) (PMC) in 5 different sizes (PM0.5, PM1, PM2.5, PM5, PM10). Additionally, data related with particle number concentration (PNC) by each diameter size were also obtained with the same equipment. In this case, particles results were given in 6 different diameter sizes, namely: 0.3 µm, 0.5 µm, 1 µm,

2.5 µm, 5 µm and 10 µm. The measurements were conducted near each worker's nose, with the typical conditions regarding ventilation, number of workers and production rate. 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 the production area. Two tasks were studied, namely: When the workers where supervising the kneading machines (located near and far) and during the shaping of the dough (with and without spreading flour) before goes to the oven. One measurement with the duration of 5 min was done for each task.

For fungal burden characterization sampling sites were selected as the ones where workers spend more time or have to go frequently. In addition, one outdoor air sample was used as reference. Air samples were collected through an impaction method, while surface samples were collected by the swabbing method and subjected to further macro and microscopic observations.

3 RESULTS

In general, for PNC results, 0.3 µm particles have higher counts and 10.0 µm particles obtained the lowest counts, being near the kneading machines the task with higher number of the smallest particles. Regarding PMC results, the PM10 had the highest value and followed opposite trend regarding task distribution (Figure 1).

Regarding fungi, in all the indoor sampling sites (1- Production; 2 – Electric stoves area; 3 Raw material warehouse) presented higher load than the outdoor and reference sample (4 –Outdoor). In addition, all indoor presented higher fungal load than the limits imposed by the World Health Organization (WHO) (maximum value of 150 CFU/m³) (Figure 2).

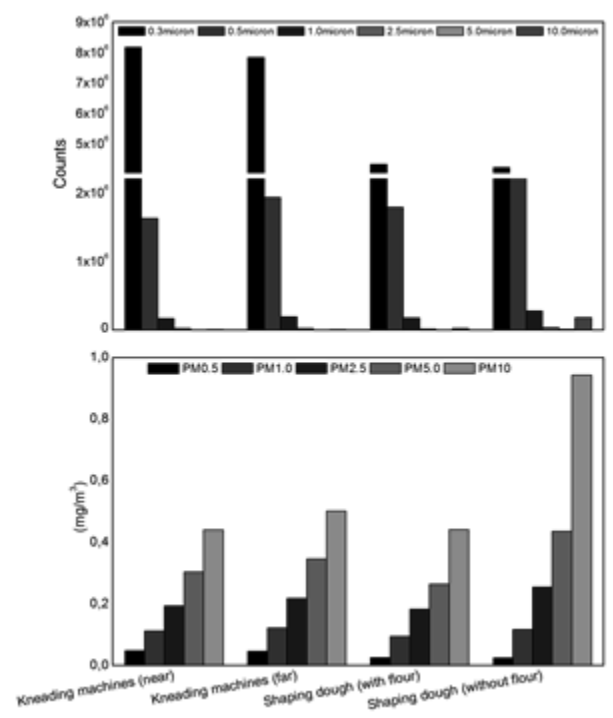


Figure 1. Particles results (PNC and PMC) in each task

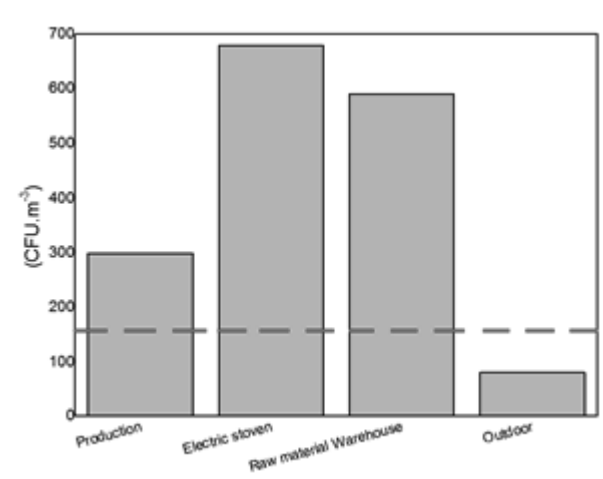


Figure 2. Fungal load in the different sampling sites. The dashed line represents the reference limits suggested by the World Health Organization (WHO).

4 DISCUSSION

Results showed that, being near the kneading machines during the ingredients mixing was the task with higher values for the smallest particles. Probably this result is related with the fact that this task is done with open machines and without localized exhaust. Additionally, is important to refer that none of the workers used respiratory protection devices. The results obtained are in line with previous studies (Lilienberg & Brisman, 1996) that examined the peak exposure concentrations of flour and frequency of peaks in dough makers and bread formers. Tipping flour, mixing dough and manual handling of flours were also the dustiest tasks and the duration of the peaks were 3-4 min and 2-6 peaks per hour (Lilienberg & Brisman, 1996). 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). Moreover, this information can also point out where prevention and controlling strategies should be applied first.

Concerning fungal load, all sampling sites surpass the most strict guideline for occupational exposure assessment (WHO, 2009), all air samples presented a higher indoor fungal load when compared to the outdoor samples, which could mean the existence of indoor fungal contamination sources (Viegas et al., 2014).

5 CONCLUSIONS

The results claim attention for the need of applying engineering controls to minimize dust emission during dough preparation in the kneading machines. Closing the machine after adding the ingredients should reduce significantly the emission. Additionally, with particular importance is the fact that this occupational scenario implies a co-exposure to multiple risk factors. In this exploratory study it was possible to confirm co-exposure to particles and fungi.

6 ACKNOWLEDGMENTS

The study would not have been possible to develop without the financial support given by Portuguese Authority of Working Conditions (Project reference: 005DBB/12).

7 REFERENCES

- Brown, J.S. Gordon, T. Price, O. Asgharian, B. (2013). Thoracic and respirable particle definitions for human health risk assessment. *Part Fibre Toxicol.* 10-12. DOI: 10.1186/1743-8977-10-12.
- Castano, R. Malo, J. (2010). Occupational Rhinitis and Asthma: Where Do We Stand, Where Do We Go?, *Current Allergy and Asthma Reports*, 10, 2, 135. DOI: 10.1007/s11882-010-0092-4.
- Lilienberg, L. Brisman, J. (1996). Peak exposure concentrations of dust in bakeries. In: *Second International Symposium on Modern Principles of Air Monitoring*. Sälen. Sweden 5-8 Febrary.
- Mohammadien, HA. Hussein, MT. El-Sokkary, RT. (2013). Effects of exposure to flour dust on respiratory symptoms and pulmonary function of mill workers. *Egyptian Journal of Chest Diseases and Tuberculosis*, 62, 745-753. DOI:10.1080/714044192.
- Tiikkainen, U. Louhelainen, K. Nordman H. (1996). Flour dust. *The Nordic Expert Group for Criteria Documentation of Health Risks from Chemicals. Nordic Council of Ministers. Arbete och Hälsa.* 27: 1-45.
- Viegas, C. Gomes, A. Q. Abegão, J. Sabino, R. Graça, T. & Viegas, S. (2014). Assessment of Fungal Contamination in Waste Sorting and Incineration — Case Study in Portugal. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A: Current Issues*, 77:1-3, 57-68.
- World Health Organization Guidelines for indoor air quality. Dampness and mould. Geneva: The Organization. (2009).

A review about safety risks in schools

A. Lopez Arquillos; M. Martínez Rojas; M.C. Pardo Ferreira; J.C. Rubio Romero

University of Málaga

ABSTRACT

Occupational accidents in school are an international cause of concern. Although they are a worldwide problem, accidents in educational workplaces are not usually linked to serious or fatal consequences. The objective of this research is to develop a first approach of previous available academic studies about safety risks in schools. After analyzing the different published articles about occupational safety risks in school, it was verified that the number of available studies is limited. .

KEYWORDS: occupational, education, teachers, accidents, injury

1. INTRODUCTION

Occupational accidents suffered by teachers during the daily school journey are cause of concern. But in contrast with other sectors as construction, because of their low risk level, it is not commonly considered necessary to spend a significant amount of resources on them. The objective of this research is to develop a first approach of previous available academic studies about safety risk in schools.

2. MATERIALS AND METHODS

Current study was developed using the main academic search engines and data base available online as:

- Web of Science (WOS)
- Science Direct
- Scopus
- Wiley Online
- PubMed
- Mendeley
- Google Scholar

3. RESULTS AND DISCUSSION

In the educational field , majority of the studies are focused on reducing the accidents suffered by students. Many studies have been carried out with different approaches: accident analysis (Sun, Yu, and Wong 2006), place and time of the accident (Laflamme and Menckel 1999), student behavior (Sahin et al., 2012), etc. In some countries, such as Sweden, with the aim of promoting research in this field and reducing these accidents, this type of accidents has been considered as occupational accidents (Laflamme and Menckel 1997).

With regard to teachers, most of the studies are focused on physical education teachers. Due to its characteristics, greater physical exposure, participation in activities with an important risk of injury, outdoor classes with changing weather conditions, greater stress in the control of students in the event of a possible accident, etc. They are exposed to greater risks than teachers with more theoretical responsibilities.

In Belgium a questionnaire was carried out between physical education teachers and teachers related to more theoretical subjects. Sample studied were 121 physical education teachers by 77 teachers not related to physical education. This questionnaire included data such as age, physical condition, type of classes, injuries suffered in the last year, etc. Adjusting the model to the given class hours, the number of accidents suffered by each physical

education teacher amounts to 1.22 accidents / year, while the number of accidents suffered by each teacher not in charge of physical education is situated at 0.51 accidents per year. In addition, it is shown how the number of musculoskeletal injuries suffered by physical education teachers is higher. Physical education teachers concentrate 18% of their lower back injuries by 9% of other teachers, however, non-physical education teachers have more neck and head injuries (6.6% %) than physical education teachers (3.2%), probably due to their greater number of hours sitting at a desk. The number of lesions in the upper extremities is similar in both types of teachers, standing around 30% of the total, however these injuries in physical education teachers usually come from traumatic injuries, while in other teachers are related problems Chronic diseases. (Goossens et al., 2015).

In Canada, a questionnaire was conducted among physical education teachers in order to document the mechanisms of injury in this segment of teachers. This questionnaire was carried out among 314 physical education teachers distributed from kindergarten to university. It shows how 68 of the 205 registered traumatic injuries correspond to sprains caused during the practice of some type of physical activity. As for chronic injuries, the most frequent injury was pain in the lower back with a total of 44 cases recorded from a total of 205 chronic injuries recorded. It should be added that in this questionnaire there was a distinction between chronic injury and traumatic injury. Various factors were analyzed, such as gender, academic background, age and experience. Only an increase in chronic injuries was found in older teachers. The remaining factors analyzing the proportion of lesions practically remained constant. (Lemoyne et al., 2007).

Finally, with regard to physical education teachers, a questionnaire was carried out in Slovenia for teachers who had suffered an injury in the last year. The objective of this questionnaire was to see which activity was to blame for a greater number of injuries and to see which gender was most affected (Kovač et al., 2013). Another important focus of accidents among teachers is located in schools specialized in students with some form of disability, whether physical or intellectual. In this type of school, teachers have to perform, on a large number of occasions, more appropriate work for a nursing assistant, such as transporting children, helping them to clean themselves, eating, etc. These children also tend to have

unexpected behaviors which can cause musculoskeletal injuries. In Germany, a questionnaire was conducted among 395 school teachers with students with some form of disability. This study shows that 60% of registered injuries were caused by unexpected student behavior. This percentage increases if only the teachers who carry out activities such as transport or shower are considered. 40% of injuries recorded were sprains, followed by 34% of injuries related to superficial wounds and bruises. In addition, it is observed that the prevalence of lesions is significantly higher in this type of centers (20%) than in classical schools (9.9%). (Claus et al., 2015). Add that the figures of accidents recorded from one study to another varies significantly due to the different consideration of accidents that has between the different studies. It has therefore been attempted to show data that can be comparable.

4. CONCLUSIONS

After analyzing the different published articles about occupational safety risks in school, it was verified that the number of available studies is limited, and then many aspects need to be analyzed in depth. This lack of studies could be linked to the fact that accidents suffered by teachers have a low probability and slightly harmful consequences, which places them in trivial or tolerable risks.

5. ACKNOWLEDGMENTS

This work has been supported by the Spanish Ministry of Economic, Industry and Competitiveness (Juan de la Cierva – Formación FJCI-2015-24093).

6. REFERENCES

- Claus, Matthias, Renate Kimbel, Stephan Letzel, and Dirk-Matthias Rose. 2015. "Occupational injuries of teachers and educational staff at special schools with multiple and severely handicapped children in Rhineland-Palatinate (Germany): results of a cross-sectional study." *Journal of Occupational Health* 57:465-473.
- Goossens, Lennert, Sien Vercruyse, Greet Cardon, Leen Haerens, and Erik Witvrouw. 2015. "Musculoskeletal injuries in physical education versus non-physical education teachers: a prospective study." *Journal of sports sciences*.
- Kovač, Marjeta, Bojan Leskošek, Vedran Hadžić, and Gregor Jurak. 2013. "Injuries Among Slovenian Physical Education Teachers: A Cross-Sectional Study." *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics* 19:87-95.
- Laflamme, Lucie and Ewa Menckel. 1997. "School injuries in an occupational health perspective: what do we learn from community based epidemiological studies?" *Injury Prevention* 3:50-56.
- Laflamme, L. and E. Menckel. 1999. "Injuries in Swedish schools during recesses: distribution and patterns." *Safety Science* 33 89-101.
- Lemoyne, Jean, Louis Laurencelle, Michel Lirette, and Francois Trudeau. 2007. "Occupational health problems and injuries among Quebec's physical educators." *Applied Ergonomics* 38:625-634.
- Sahin, H and S Erkal. 2012. "Behaviors of students towards safety measures to prevent school accidents." *HealthMED* 6(6):1974-1981.

- Sun, Ye-Huan, Ignatius T.-S. Yu, and Tze-Wai Wong. 2006. "Unintentional injuries at school in China—Patterns." *Accident Analysis and Prevention* 38 208-214.

Perturbações do Sono Relacionadas com o Trabalho:

Resumo de Revisão Sistemática da Literatura

Work-Related Sleep Disorders: Summary of Systematic Review of Literature

Cerdeira, Margarida

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal

ABSTRACT

Working hours that are not only restricted to 8 hours per day and the psychosocial risks that affect working contexts are requirements of contemporary society, with negative consequences for the workers themselves in terms of health and well-being, including consequences in sleep. The aim of this work is to present a summary of systematic review of the literature on work-related sleep disorders, assessing the extent to which different occupational groups are affected by these disorders and evaluating the labour factors that promote sleep disturbance in workers. A literature search was conducted through SCOPUS and PubMed databases from October to November 2016 and the present work was undertaken according to the Preferred Reporting Items of Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA). Of the fifty studies found, thirty-four met the inclusion criteria. The prevalence of sleep disturbances reported by the workers is very high, varying between 10,6% and 69%, varying with the profession. Shift work, chronotype, rotational work schedules, psychosocial factors of work, as well as the traumatic events associated with work, are factors related to sleep disorders. So, emphasis is placed on the importance of medical surveillance of workers in the work context with regard to sleep disorders, in order to prevent and early detect possible health deviations, improving the health and well-being of workers.

KEYWORDS: sleep disorders, insomnia, shift work, psychosocial factors of work, occupational conditions

1. INTRODUÇÃO

O estudo acerca dos meios para melhorar a saúde dos trabalhadores e o ambiente de trabalho é preocupação crescente de investigadores (Kim, Min, Jung, Paek, & Cho, 2016). Isto, com base nos pressupostos de que o ambiente de trabalho influencia amplamente a saúde dos trabalhadores (Marmot e Wilkinson, 2006, como referido em Aazami, Shamsuddin, Akmal, & Azami, 2015), e que os riscos emergentes significativos identificados no local de trabalho incluem riscos psicológicos (NIOSH, 2002, como referido em Aazami et al., 2015).

O presente artigo refere-se ao resumo de uma revisão sistemática acerca das perturbações do sono relacionadas com o trabalho, avaliando em que medida diferentes grupos profissionais são afetados por estas perturbações e quais os fatores laborais que as potenciam nos trabalhadores.

O conhecimento mais profundo e atual inerente a esta problemática é, assim, da maior importância, no sentido de, igualmente, serem crescentes as preocupações para com a implementação de intervenções com caráter positivo, tanto a nível da saúde dos trabalhadores, como a nível da promoção das empresas e contextos de trabalho.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Realizada conforme a metodologia PRISMA (Liberati et al., 2009), a pesquisa de artigos foi efetuada nas bases de dados SCOPUS, integrando a 100% a base de dados MEDLINE, e PubMed, de outubro a novembro de 2016. Foi apenas feito uso de termos em inglês: sleep disorders, work-related sleep problems e occupational conditions. Foram empregues os seguintes critérios de exclusão, pela ordem apresentada: data de publicação anterior a 2012; tipos de documentos que não fossem artigos e artigos em impressão; língua de publicação que não fosse o inglês; e, artigos que não abordassem em título a temática em estudo. Foram incluídos estudos

transversais e estudos longitudinais, com método de colheita de dados por questionário ou entrevista, cujo desfecho fosse a avaliação de saúde em termos de perturbações do sono pela população em idade ativa e a trabalhar, nos quais os objetivos incluíssem a prevalência do desfecho e/ou os fatores associados à presente problemática, com metodologia e população-alvo claramente descritas. Foram identificados estudos que apresentavam duplicidade entre as bases. Foram, então, analisados todos os resumos de artigos resultantes. Nos casos em que a análise do resumo não foi suficiente para estabelecer se o artigo deveria ser incluído, considerando-se os critérios de inclusão definidos, o artigo foi lido na íntegra para determinar a sua elegibilidade. Quando a análise do resumo foi suficiente, os artigos foram selecionados e, assim, obtida a versão integral para confirmação de elegibilidade e inclusão no estudo. Foram incluídos na análise trinta e quatro artigos.

3. RESULTADOS

Treze dos artigos analisados revelaram a prevalência das perturbações do sono, reportando-se aos seguintes grupos profissionais: professores, bombeiros, enfermeiros, camionistas, membros de tripulação aérea, profissionais de saúde de instituições universitárias médicas, porteiros de estabelecimentos noturnos e futebolistas.

A prevalência mais baixa de perturbações do sono foi determinada num estudo referente a uma amostra de profissionais de saúde de uma instituição universitária polaca de ciências médicas, correspondendo a 10,6% (Ziemska, Klimberg, & Marcinkowski, 2013). A prevalência mais elevada foi determinada num estudo referente a uma amostra de tripulação aérea de cabine norueguesa, correspondendo a 69% (Omholt, Tveito, & Ihlebaek, 2016).

O estudo de Lee et al., sob uma amostra de anestesistas chineses, evidenciou que a insónia foi a perturbação do sono mais prevalente (22,4%) (Lee, Chen, & Tse, 2013).

A maioria dos estudos analisados, no que concerne à afetação da classe trabalhadora por perturbações do sono, caracteriza profissões que se desenvolvem não somente em regime laboral diurno e fixo. Além de que, outros estudos foram analisados e foram estabelecidas relações entre trabalho por turnos, cronotipos e horários e o desenvolvimento de perturbações do sono.

O trabalho realizado por turnos e os subdomínios a este subjacente, como sejam, os horários e a sua gestão e o cronotipo individual do trabalhador (matutino ou vespertino), concorrem para o desenvolvimento de perturbações do sono. O trabalho por turnos foi associado a uma maior prevalência de perturbações do sono, incluindo ou não o trabalho noturno (Ghalichi, Pournik, Ghaffari, & Vingard, 2013; Lajoie, Aronson, Day, & Tranmer, 2015). Um maior número de turnos noturnos e plantões trabalhados foram associados a uma maior prevalência de perturbações do sono (Anbazhagan, Ramesh, Nisha, & Joseph, 2016; Heponiemi, Puttonen, & Elovainio, 2014; Lee et al., 2013). Os trabalhadores apresentaram maior duração de sono em horário de rotação rápida de turnos (Juda, Vetter, & Roenneberg, 2013). Cronotipos matutinos mostraram menor duração do sono aquando da realização de turnos noturnos, bem como maiores níveis de perturbações do sono, sendo que cronotipos vespertinos evidenciaram padrão semelhante aquando da realização de turnos diurnos (Juda et al., 2013).

No que respeita aos fatores psicossociais do trabalho relacionados com perturbações do sono, os trabalhadores, que reportam experimentar elevadas exigências emocionais, elevada intensidade de trabalho, pobre relação com os superiores, média e elevada exposição ao stress, burnout, conflito trabalho-vida, conflito com os colegas, insatisfação para com a natureza do trabalho, falta de reconhecimento, injustiça, discriminação, confronto direto com o cliente, insegurança laboral, perigo no trabalho e conflito de papéis, apresentam maior risco para o desenvolvimento deste tipo de perturbações.

4. CONCLUSÕES

A prevalência de perturbações do sono reportada pelos trabalhadores varia em função da ocupação laboral e reflete, também, o impacto de fatores organizacionais e psicossociais do trabalho. Através do conhecimento adquirido, salienta-se a importância que assume a vigilância médica dos trabalhadores no contexto de trabalho, no que concerne às perturbações do sono, com o intuito de prevenir e a detetar precocemente eventuais desvios de saúde, melhorando a saúde e o bem-estar dos trabalhadores.

5. REFERÊNCIAS

- Aazami, S., Shamsuddin, K., Akmal, S., & Azami, G. (2015). The Relationship Between Job Satisfaction and Psychological/Physical Health among Malaysian Working Women. *Malays J Med Sci*, 22(4), 40-46. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26715907>
- Anbazhagan, S., Ramesh, N., Nisha, C., & Joseph, B. (2016). Shift work disorder and related health problems among nurses working in a tertiary care hospital, Bangalore, South India. *Indian J Occup Environ Med*, 20(1), 35-38. DOI: 10.4103/0019-5278.183842
- Ghalichi, L., Pournik, O., Ghaffari, M., & Vingard, E. (2013). Sleep quality among health care workers. *Arch Iran Med*, 16(2), 100-103. DOI: 013162/AIM.0010
- Heponiemi, T., Puttonen, S., & Elovainio, M. (2014). On-call work and physicians' well-being: testing the potential mediators. *Occup Med (Lond)*, 64(5), 352-357. DOI: 10.1093/occmed/kqu036
- Juda, M., Vetter, C., & Roenneberg, T. (2013). Chronotype modulates sleep duration, sleep quality, and social jet lag in shift-workers. *J Biol Rhythms*, 28(2), 141-151. DOI: 10.1177/0748730412475042
- Kim, G., Min, B., Jung, J., Paek, D., & Cho, S. I. (2016). The association of relational and organizational job stress factors with sleep disorder: analysis of the 3rd Korean working conditions survey (2011). *Ann Occup Environ Med*, 28(1), 46. DOI: 10.1186/s40557-016-0131-2
- Lajoie, P., Aronson, K. J., Day, A., & Tranmer, J. (2015). A cross-sectional study of shift work, sleep quality and cardiometabolic risk in female hospital employees. *BMJ Open*, 5(3). DOI: 10.1136/bmjopen-2014-007327
- Lee, K. Y., Chen, P. P., & Tse, L. A. (2013). Insomnia and associated factors among anaesthetists in Hong Kong. *Anaesthesia and Intensive Care*, 41(6), 750-758. Retrieved from <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84891848082&partnerID=40&md5=05fe57127d024e5b755cd6b69f44b0cd>
- Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., . . . Moher, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *J Clin Epidemiol*, 62(10), e1-34. DOI: 10.1016/j.jclinepi.2009.06.006
- Omholt, M. L., Tveito, T. H., & Ihlebaek, C. (2016). Subjective health complaints, work-related stress and self-efficacy in Norwegian aircrew. *Occup Med (Lond)*. DOI: 10.1093/occmed/kqw127
- Ziemska, B., Klimberg, A., & Marcinkowski, J. T. (2013). Psychosocial factors and health status of employees at the Poznan University of Medical Sciences. *Ann Agric Environ Med*, 20(3), 539-543. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24069861>

Um estudo sobre a certificação OHSAS 18001-Saúde e segurança ocupacional em empresas no Brasil: mapeamento das motivações, benefícios e dificuldades

A study on OHSAS 18001-Occupational health and safety certification in companies in Brazil: mapping of motivations, benefits and difficulties

Pinto, Silvia Helena Boarin; Silva, Leandro Novello; Hanashiro, Guilherme Kyo Yamao; Nakazato, Jaqueline Saori
ESEG-Escola Superior de Engenharia e Gestão de São Paulo - Brasil

ABSTRACT

Health and safety at work is an increasingly studied subject because of its relevance. Data systematically released by the ILO-International Labor Organization (2013) demonstrate the importance of the subject. Therefore, the adoption of international standards such as OHSAS 18001 can improve health and safety at work. The number of companies that have implemented OHSAS 18001 in the world has grown significantly in recent years and their relevance has also increased in the world scenario, mainly due to the compatibility with other standards worldwide recognized as ISO 9001 and ISO 14001. The main goal of this study is to identify and review the critical aspects of the adoption of OHSAS 18001, verifying empirical evidence that investments in implementing the standard have brought many benefits. The methodology used was the quantitative research of multiple cases. Ten organizations in Brazil with the OHSAS 18001-Health and Safety at Work certification were analyzed. The study demonstrated that the adoption of OHSAS 18001 brought benefits such as financial benefits, quality improvements and improved employee satisfaction.

KEYWORDS: OHSAS 18001, Occupational health and safety, Brazilian organizations

1. INTRODUÇÃO

A norma OHSAS 18001- Gestão da Saúde e Segurança Ocupacional foi lançada em 1999 e era considerada como um guia de requisitos para as organizações demonstrarem a preocupação e a eficácia de seu sistema de gestão em saúde e segurança do trabalho. Mais de 20 mil empresas em 90 países fizeram a implementação (QMS, 2016). No Brasil, o número de empresas certificadas cresce bastante, entretanto dados indicam que o número de acidentes de trabalho registrados no INSS-Instituto Nacional de Seguro Social aumentou 43% em 10 anos, somando aproximadamente 559 mil casos em 2013 (último dado disponível). Cabe ressaltar que o acidente típico de trabalho, que acontece na execução do serviço, é o mais comum, respondendo por 77% do total de casos. Mas o tipo que mais cresceu em uma década foram os acidentes que ocorreram durante o deslocamento casa-trabalho-casa, que dobraram no período citado anteriormente (DIEESE, 2016). Dados mostram que mais de 6.300 pessoas morrem a cada dia de acidentes de trabalho ou de doenças decorrentes do trabalho no mundo, o que significa quase 2,3 milhões a cada ano. O peso das lesões e doenças profissionais é significativo, tanto para os empregadores como para a economia em geral (OIT, 2013). Para ajudar a combater o problema, a ISO-*International Organization for Standardization* está desenvolvendo a norma ISO 45001-Sistemas de gerenciamento de segurança e saúde no trabalho, que auxiliará as organizações na redução dos altos índices de acidentes de trabalho (ISO, 2016).

2. METODOLOGIA

A estratégia de pesquisa adotada neste trabalho é o estudo de múltiplos casos. De acordo com Yin (2013), o estudo de caso preocupa-se basicamente com a compreensão e interpretação dos fenômenos analisados. Os principais critérios para a seleção dos casos estudados foram: haver implementado a norma OHSAS 18001 há mais de um ano; serem de distintos setores industriais;

possuírem mais de 100 colaboradores e representarem empresas de capital de origem nacional e multinacional. Com base nesses critérios, foram selecionadas 10 organizações de diversos setores, todas localizadas no Brasil. As proposições centrais deste trabalho são: P₁) A implementação da OHSAS 18001 trouxe melhorias diversas para as empresas como benefícios financeiros e melhorias de qualidade; e P₂) A adoção da OHSAS 18001 melhorou a satisfação dos clientes internos com a empresa.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

Seiffert (2010) observa que a norma OHSAS 18001 satisfaz às necessidades das empresas de adotarem um padrão de referência aceito internacionalmente, compatível com as normas ISO 9001 e a ISO 14001, pois demonstra o compromisso com a diminuição dos riscos relacionados à saúde e à segurança de colaboradores, prestadores de serviço e demais envolvidos nos processos produtivos.

Cabe salientar que a integração entre as três normas citadas é possível e indicada, pois diminui os custos envolvidos. Os requisitos normalmente integrados são: controle de documentos e registros, política, objetivos e metas, manual, auditorias internas, análise crítica pela direção, comunicação interna e treinamentos (BERNARDO *et al.*, 2010).

A busca pela certificação OHSAS 18001 decorre do aumento da preocupação com o risco do surgimento de altos passivos trabalhistas, que, em conjunto com os passivos ambientais, constituem uma vasta ameaça financeira. Os principais benefícios da certificação são: controle eficaz dos perigos e riscos na organização; melhoria na imagem interna e externa da organização; melhoria na motivação dos colaboradores; amplo conhecimento e atendimento dos requisitos legais aplicáveis na operação; maior confiança dos clientes; aumento de clientes; prevenção de ações trabalhistas altamente custosas. A OHSAS 18001 foi elaborada com

base no “Ciclo PDCA” ou Planejar, Fazer, Verificar e Agir, cujos requisitos podem ser relacionados a cada uma das etapas do ciclo. As principais dificuldades na implantação, de acordo com Oliveira (2013), podem ser: baixo nível de escolaridade dos colaboradores, procedimentos complexos, problemas de comunicação interna, falta de indicadores de desempenho, ausência de comprometimento com o sistema de gestão da saúde e segurança do trabalho por parte da direção da empresa e falta de treinamentos diversos.

Pesquisa conduzida pelos autores Fernández-Muñiz *et al.* (2009) com 455 organizações localizadas na Espanha, indicaram que houve a redução nas taxas de acidentes e de lesões pessoais, também foram observadas a melhoria das condições de trabalho, o aumento na motivação dos colaboradores, a diminuição no absenteísmo, a melhora da imagem e da reputação empresarial, o aumento na produtividade e o incremento nos lucros das companhias.

4. RESULTADOS

Entre as empresas pesquisadas, duas são do setor de papel e celulose; uma é do ramo da construção civil; seis são do setor mecânico e uma é do setor metalúrgico. Seis companhias são de capital brasileiro e quatro de capital estrangeiro. Avaliando-se a quantidade de colaboradores, quatro empresas possuem de 100 a 500 funcionários; três empresas possuem de 500 a 1.000; uma possui de 1.000 a 2.000; e duas possuem de 3.000 a 4.000. Com relação aos programas de qualidade implantados, nove organizações possuem a OHSAS 18001, a ISO 9001 e a ISO 14001; apenas uma companhia estudada possui apenas a OHSAS 18001.

Dentre os principais benefícios relatados, destacam-se o aumento de produtividade, maior satisfação de clientes internos e externos, ganhos financeiros que podem ser decorrentes do aumento da participação da empresa no mercado e da diminuição de acidentes de trabalho (menos gastos com direitos trabalhistas). Analisando-se as dificuldades, as mais citadas foram o grau de escolaridade dos colaboradores e a baixa disponibilidade de tempo dos funcionários para os diversos tipos de treinamentos requeridos pela certificação. Avaliando-se os motivos da adoção da OHSAS 18001, destacam-se o “alinhamento às estratégias do negócio” e a “iniciativa própria para melhorar a qualidade e a produtividade”, que são motivos comuns de adoção de outras normas, tais como a ISO 9001 e a ISO 14001. Sobre as ferramentas da qualidade utilizadas, tem grande destaque o ciclo PDCA, o CEP-Controle Estatístico do Processo (“cartas de controle” para monitorar a variação da média e do desvio-padrão de determinada grandeza) e o Programa de Sugestões (método que consiste em treinar e incentivar a participação dos colaboradores na apresentação de ideias para melhorar os processos de produção, a qualidade e a produtividade, além da redução de custos). Verificando-se as respostas sobre “a diminuição do número de trabalhadores afastados do trabalho por doenças ou por acidentes, após a adoção da OHSAS 18001”, pode-se concluir que em todos os casos houve o decréscimo.

5. CONCLUSÃO

Com relação às indagações apresentadas na presente pesquisa, considera-se a proposição “P₁” como verdadeira, pois cinco das seis empresas indicaram os benefícios citados na proposição. Avaliando-se a proposição “P₂”, esta também é verdadeira, conforme relatado por todas as empresas que participaram da pesquisa. Conclui-se que adoção da norma OHSAS 18001 oferece um bom modelo de gestão para sistemas de saúde e segurança ocupacional, objetivando a diminuição dos riscos aos colaboradores da empresa e também a outras partes interessadas. Pode-se afirmar também que as proposições P₁ e P₂ estão de acordo com a literatura científica publicada sobre a OHSAS 18001 (FERNÁNDEZ-MUÑIZ *et al.*, 2009), contudo outros trabalhos devem ser conduzidos para maiores aprofundamentos na questão.

Este estudo apresenta as limitações inerentes ao método de pesquisa adotado (estudo de casos com 10 organizações), portanto os resultados obtidos não podem ser generalizados para outras empresas ou setores. Porém, acredita-se que possam contribuir significativamente para um melhor entendimento dos fatores que exercem influências nos programas organizacionais como OHSAS 18001, adotados nas empresas em todos os continentes, em função dos dados positivos apresentados nesta pesquisa.

6. REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, G. M. (2008). *Sistema de Gestão de Segurança e saúde ocupacional OHSAS 18001/2007 e OIT SSO*. Vol. 2. São Paulo: GVC Editora virtual.
- BERNARDO, M. (2010). An empirical study on the integration of management system audits. *Journal of Cleaner Production*, v. 18, n. 5, p.486-495.
- DIEESE-DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICAS E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS (2016). Acidentes com trabalhadores crescem 43% em 10 anos. Recuperado de <http://www.dieese.org.br/>.
- FERNÁNDEZ-MUÑIZ, B., MONTES-PEÓN, J. M., & VÁZQUEZ-ORDÁS, C. J. (2009). Relation between occupational safety management and firm performance. *Safety Science*, 47(7), 980-991.
- ISO-INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (2016). ISO 45001-Occupational health and safety. Recuperado de <http://www.iso.org/iso/iso45001>.
- OIT-ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO (2013). Doenças do trabalho matam 2 milhões por ano no mundo. Recuperado de <http://agenciabrasil.ebc.com.br>.
- OLIVEIRA, O. J. (2013). Guidelines for the integration of certifiable management system in industrial companies. *Journal of Cleaner Production*, v. 57, n. 0, p.124-133.
- QMS (2016). OHSAS 18001 - Sistema de gestão de segurança e saúde no trabalho. Recuperado de <http://www.qmsbrasil.com.br/site/18001.html>.
- SEIFFERT, M. E. B. (2010). *Sistemas de gestão ambiental ISO 14001 e saúde e segurança ocupacional OHSAS 18001*. São Paulo: Atlas.
- Yin, R. K. (2013). *Case study research*. Design and Methods. 5 ed. USA: Sage.

Avaliação do risco químico num laboratório de uma unidade hospitalar

Chemical risk assessment in a laboratory of a hospital unit

Marisa Alago, Manuel Freitas, Hernâni Veloso Neto e Alberto Silveira
ISLA – Instituto Politécnico de Gestão e Tecnologia, V.N. Gaia, Portugal

ABSTRACT

The present work aims to contribute to the Management of Chemical Risk in a hospital context, with the demonstration of the operability and value of a simplified methodology of chemical risk assessment developed by the National Institute of Research and Security of France. Based on the case study carried out in a microbiology laboratory of a hospital unit, it was clear that the approach implemented reduces the costs and delays inherent in quantitative risk assessments, as well as favoring a systematic and comprehensive detection of the effects in workers of the exposure to chemical agents, facilitating the task of hazard identification, risk assessment and risk control measures implementation.

KEYWORDS: Risk management, Chemical Risk, Simplified Methodologies

1. INTRODUÇÃO

São diversos os agentes químicos utilizados nas organizações atualmente, dos quais podem advir efeitos nocivos para a segurança e saúde dos/as trabalhadores/as, sendo decisiva a sua identificação para que seja possível efetuar uma correta avaliação de riscos e para se implementar as necessárias medidas preventivas e corretivas. O presente trabalho pretende contribuir para a Gestão do Risco Químico num laboratório de uma unidade hospitalar, potenciando um processo estruturado e expedito. Com recurso a uma metodologia simplificada e a uma intervenção preventiva eficaz, procura-se diminuir os custos referentes às avaliações quantitativas do risco e à morosidade desses procedimentos. O intuito é favorecer uma deteção sistemática e compreensiva dos efeitos da exposição dos/as trabalhadores/as aos agentes químicos, facilitando a tarefa da identificação de perigos e apreciação dos riscos, permitindo uma maior eficiência e eficácia na implementação de medidas de controlo do risco.

As metodologias simplificadas podem ser aplicadas em substituição ou enquadramento das metodologias quantitativas, na medida em que permitem efetuar uma primeira avaliação do risco químico, através da qual sinalizam-se as intervenções necessárias no âmbito da gestão do risco químico da atividade produtiva em análise. A experiência que se pretende evidenciar no presente estudo enquadra-se na aplicação destas metodologias num laboratório de uma unidade hospitalar de grandes dimensões na região do Grande Porto. Nos pontos seguintes serão resumidos os procedimentos metodológicos preconizados (ponto 2), apresentados e discutidos alguns resultados obtidos (ponto 3) e evidenciadas as conclusões a reter do estudo efetuado (ponto 4).

2. ABORDAGEM METODOLÓGICA

A abordagem preconizada considera duas grandes componentes, uma de cariz mais conceptual, sustentada numa revisão da literatura para se balizar os conceitos e as possibilidades em termos de métodos de gestão e avaliação deste tipo de risco, e uma outra de carácter empírico, alicerçada num estudo de caso efetuado num laboratório de microbiologia de uma unidade hospitalar, com o intuito de testar a metodologia desenhada.

A gestão do risco químico em termos ocupacionais visa, principalmente, determinar e controlar o nível de exposição dos/as trabalhadores/as a agentes químicos na sua atividade laboral. Para efetuar essa gestão é necessário desenvolver um planeamento adequado e realizar uma correta avaliação do risco, em que recomenda o seguimento dos passos contemplados no fluxograma presente na Figura 1.

Para a avaliação do risco utilizou-se uma metodologia simplificada que considera procedimentos que favorecem a celeridade tomada de decisão com base no estabelecimento de prioridades para a implementação de medidas técnicas e organizacionais. O Instituto Nacional de Investigação e Segurança (INRS) de França, em cooperação com o Centro Nacional de Proteção e Prevenção (também de França), desenvolveu uma metodologia simplificada de avaliação do risco químico (Vincent et al., 2005), tendo por base critérios simples nos domínios da saúde, segurança e ambiente. A metodologia compreende as seguintes fases principais: (i) Inventário dos produtos e matérias utilizadas no local de trabalho; (ii) Hierarquização/priorização dos riscos potenciais, tendo por base o método da Hierarquização dos Riscos Potenciais que considera a exposição potencial (saúde), contemplando a exposição por inalação e por via cutânea, a ignição potencial (incêndio, explosão) e a transferência potencial (impactos ambientais); e (iii) a Estimativa e valoração dos riscos com base na análise do trabalho real e das condições de operação, atendendo às propriedades físico-químicas dos produtos, às condições de execução (processo, temperatura, etc.) e aos meios de proteção/prevenção existentes (e.g., ventilação, sinalização, EPI).

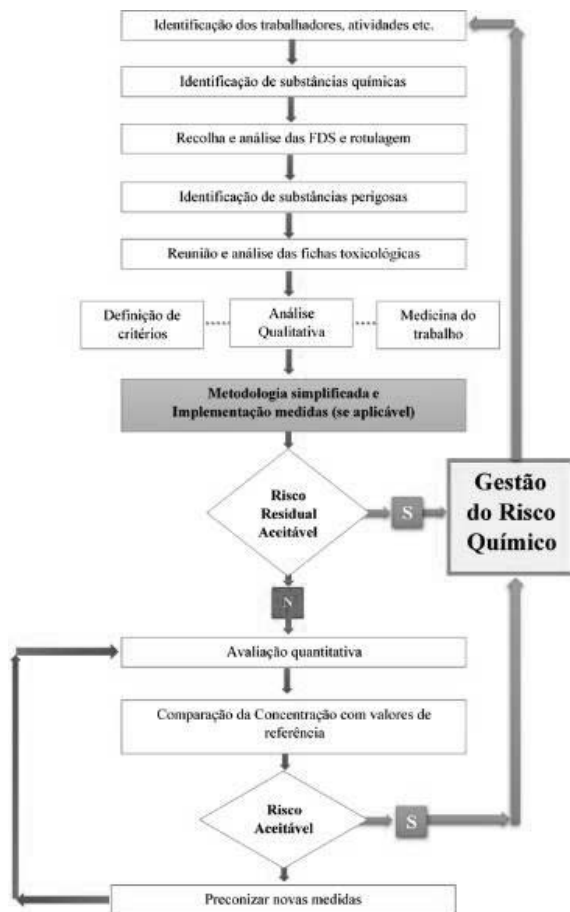


Figura 1 - Fluxograma da Gestão do Risco Químico

O princípio da avaliação do risco baseia-se em técnicas simplificadas das exposições ocupacionais e métodos de cálculo de resultados ponderados, tais como o método SIRIS (*System of Integration of Risk With-Interaction of Scores*) (Idem).

Para o estudo de caso foram consideradas as três preparações mais frequentemente utilizadas no laboratório. Após a recolha e sistematização de toda a

Preparação	Agente químico	Classes				Pontuação	Prioridade
		Perigo	Quantidade	Frequência	Exposição		
Álcool-acetona	Acetona	3	5	3	5	10000	1
	Etanol	1	5	3	5	100	2
Álcool-ácido ZN	Ácido Hidroclorídrico	4	1	2	1	1000	2
	Etanol	1	2	2	2	3	3
Álcool-ácido ZE	Ácido Hidroclorídrico	4	1	2	1	1000	2
	Etanol	1	2	2	2	3	3

Quadro 1 – Resultados relativos ao risco para a saúde

Ácido Hidroclorídrico tem prioridades diferenciadas de acordo com as quantidades manipuladas. A acetona, após inalação, provoca efeitos depressivos no sistema nervoso central e irritação das mucosas. A exposição cutânea repetida pode provocar dermatite de contacto, sendo segundo a NP 1796 (IPQ, 2014), a substância que apresenta uma toxicidade maior no organismo.

Durante a realização do estudo, tendo por base boas práticas sugeridas na literatura (e.g.: Ferro et al., 2009; HSE, 2013) foi possível efetuar algumas melhorias nos processos com impacto no dia-a-dia dos/as profissionais, com especial destaque para os seguintes aspetos: (i) inventariação dos produtos usados; (ii) codificação

informação, fez-se a aplicação da metodologia simplificada explicada para se obter uma avaliação do risco existente associado ao manuseamento dessas preparações.

3. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

O inventário de todos os produtos químicos e meios de cultura utilizados no laboratório de microbiologia permitiu atualizar a base de dados do serviço, tendo ficado listados 196 produtos, dos quais 171 são produtos químicos e 25 são meios de cultura. A análise do Manual de Preparação de Reagentes e Meios de Cultura elaborado pelo laboratório de microbiologia do hospital permitiu sinalizar 35 preparações, das quais oito eram feitas periodicamente. Foi desse conjunto que foram selecionadas as três mais frequentes que contemplavam produtos químicos. A avaliação do risco incidiu sobre essas preparações, a saber: Álcool-Acetona (descolorante de Gram), Álcool -Ácido para descoloração de Auramina (ZE), Álcool -Ácido para descoloração de Ziehl-Neelsen (ZN).

De acordo com a metodologia simplificada, o agente químico que representa um maior risco para a saúde é a Acetona, sendo que o resultado obtido se situa nos 10000, isto é, apresenta um risco em prioridade de 82,6% (Quadro 1). O Ácido Hidroclorídrico apresenta uma prioridade de 8,3%, em ambas as preparações. Relativamente ao Etanol, verificamos que o mesmo agente tem prioridades distintas, sendo mais elevada na preparação do Álcool-Ácido, onde a quantidade utilizada é superior. Relativamente ao nível de prioridade de intervenção, no que respeita ao risco relacionado com a saúde, constata-se que a prioridade recai sobre a Acetona, na preparação do Álcool-ácido.

As quantidades manipuladas vão influenciar o nível de perigosidade, por exemplo o

interna de todos os produtos inventariados, de forma a facilitar a sua identificação e armazenamento; e (iii) elaboração de especificações para os locais de armazenamento, no sentido de auxiliar a colocação de produtos nos locais corretos. No entanto, outras medidas foram sinalizadas como sendo importantes serem pensadas e implementadas, tais como por exemplo: (i) procedimentos de atuação a aplicar no caso de acidentes, quase-acidentes, emergências, etc.; e (ii) formação e informação aos/as profissionais sobre os riscos químicos a que estão expostos/as, necessidade que ficou vinculada nos resultados do questionário de caracterização realizado com trabalhadoras/es do laboratório.

4. NOTAS FINAIS

A utilização de metodologias simplificadas não substitui a avaliação quantitativa dos riscos, mas permite priorizar níveis de intervenção e ajudar na verificação da adequação dos equipamentos de proteção coletiva e de proteção individual implementados. A avaliação quantitativa só se torna necessária se ainda subsistir risco e/ou for necessário para reforçar a validação das intervenções. Outra vantagem das metodologias simplificadas é que podem ser aplicadas a agentes químicos que não têm valor limite de exposição estabelecido, conhecendo-se apenas as suas características físicas e químicas.

Com a realização deste estudo pode-se constatar que a Gestão do Risco Químico não é algo transcendente e que se encontra ao alcance das organizações. Contudo, também ficou patente que a abordagem requer conhecimentos técnicos, pelo que a sua aplicação deverá ser efetuada por um profissional de Segurança no Trabalho, até como forma de aumentar o rigor e fiabilidade dos procedimentos e resultados obtidos.

Finalmente, importa ainda mencionar que se considera premente que este tipo de estudos sejam conhecidos e refletidos, na medida em que podem ajudar a sensibilizar as entidades e profissionais da área da segurança e saúde no trabalho para a necessidade de implementação destas metodologias e ferramentas nos locais de trabalho, e assim contribuir para a existência de uma verdadeira e correta gestão do risco químico nas organizações.

5. REFERÊNCIAS

- Ferro, A. et al. (2009). Avaliação do Risco Químico no Laboratório de Histopatologia nos Serviços de Anatomia Patológica, Citológica e Tanatológica. *NewsLab*, N.º 96, 74-82.
- HSE (2013). Control of substances hazardous to health. Sixth edition. London: HSE.
- IPQ (2014). NP1796:2014 - Segurança e saúde do trabalho - Valores limite e índices biológicos de exposição profissional a agentes químicos. Lisboa: IPQ.
- Vincent, R., Bonthoux, F., Mallet, G., Iparraguirre, J.F. & Rio, S. (2005). *Méthodologie D'Évaluation Simplifiée du Risque Chimique: un outil d'aide à la décision*, Paris: Institut National de Recherche et de Sécurité.

Conformidade legal e avaliação de riscos em máquinas de produção de cabos elétricos

Legal compliance and risk assessment on electrical cable production machines

Paulo Cezar, Alberto Silveira, Hernâni Veloso Neto e Manuel Freitas

ISLA – Instituto Politécnico de Gestão e Tecnologia, V.N. Gaia, Portugal

ABSTRACT

Industrial manufacturing processes are increasingly performed with the using of machines, which play a key role in the productivity levels of organizations. However, such machinery is also a relevant source of occupational hazards and risks, which must be continually assessed and monitored. The present study demonstrates precisely this situation. A diagnosis of legal compliance and risk assessment was carried out on machines of a productive line of a company that manufactures electrical and telephone cables, in order to identify hazards and evaluate the existing risks; as well as to determine the compliance, by that machinery, of the minimum operational and safety requirements foreseen in Decree-Law no. 50/2005. In the machines with more failures and dangerous situations evidenced was performed a risk assessment, based on the SSARA Method - Simplified System of Accident Risk Assessment. The analysis carried out showed a significant number of nonconformities, with special emphasis on tape screening equipment and the fixed unwinder. The two equipment's have associated risk classifications that are mostly located at the "Very High Risk" and "High Risk" levels, demonstrating that it will be necessary to take urgent measures to minimize existing risks, in particular risks related with entrainment, crushing, musculoskeletal injuries, run-down and fall.

KEYWORDS: Electrical and telephone cable industry, diagnostics of legal compliance, work equipment's

1. INTRODUÇÃO

Numa sociedade em transformação, os riscos profissionais são um denominador comum das atividades profissionais. É fundamental que existam mecanismos que potenciem o real e efetivo desenvolvimento de uma cultura de segurança nas organizações, assente em sistemas de prevenção que permitam salvaguardar as condições de trabalho de uma forma consistente. Para isso é importante dar relevo às competências de segurança e saúde do trabalho (SST) nas organizações, tendo em vista o aperfeiçoamento dos processos de trabalho e o bem-estar dos/as trabalhadores/as.

Os processos industriais de fabrico são cada vez mais realizados com recurso a máquinas, desempenhando estas um papel fundamental nos níveis de produtividade das organizações. Contudo, essa maquinaria também é uma fonte relevante de perigos e riscos profissionais, que deve ser avaliada e monitorizada continuamente. O presente estudo demonstra precisamente essa situação. Foi realizado um diagnóstico de conformidade legal e avaliação de riscos em máquinas de uma linha produtiva de uma empresa de cabos elétricos e telefónicos, com o objetivo de identificar perigos e avaliar os riscos existentes, bem como determinar o cumprimento, por parte dessa maquinaria, dos requisitos mínimos de operacionalidade e de segurança previsto no Decreto-Lei n.º 50/2005.

Nos pontos seguintes serão resumidos os procedimentos metodológicos preconizados (ponto 2), apresentados e discutidos alguns resultados obtidos (ponto 3) e evidenciadas as conclusões a reter do estudo efetuado (ponto 4).

2. METODOLOGIA

A linha de produção em estudo faz parte da unidade industrial de uma empresa que produz e comercializa cabos elétricos para serem usados nos sistemas de energia e de telecomunicações, para além de fios para a indústria automóvel, fibra ótica e cabos de alimentação.

A empresa possui uma estrutura produtiva dividida em setores: (i) Setor de Baixa Tensão, em que as várias gamas de cabos produzidos estão subdivididas em Cabos de distribuição de cobre e Cabos de distribuição de alumínio; (ii) Setor de Média e Alta Tensão, onde são produzidos Cabos monopolares de cobre ou de alumínio, Cabos tripolares de cobre ou de alumínio e Cabos trimonopolares de cobre ou de alumínio.

A linha de produção considera diversas máquinas a operar como, por exemplo: Desenrolador fixo, Desenrolador Móvel, Equipamento de Blindagem em Fita, Lagarta de Entrada, Extrusora Principal, Extrusora Auxiliar, Sparker, Misturador de Componentes. Em termos de operadores, trabalham na linha onze pessoas, integrando um sistema de trabalho por turnos rotativos, garantindo a produtividade também aos fins de semana e feriados.

A abordagem metodológica preconizada considerou diversas etapas, podendo as mesmas serem dispostas da seguinte forma: Acompanhamento direto da linha de produção; Solicitação de dados relativos aos processos de produção e às máquinas em operação; Descrição dos processos de produção da linha; Identificação dos fatores de risco presentes na linha de produção; Aplicação do diagnóstico de conformidade às principais máquinas da linha de produção; Elaboração de registos com base na observação e informação recolhida junto dos operadores; Avaliação de risco a equipamentos com níveis mais deficitários em termos de conformidade e com mais perigos sinalizados; Análise dos resultados obtidos; e Proposta de medidas preventivas e corretivas.

O diagnóstico de conformidade legal, baseado no Decreto-Lei n.º 50/2005, foi uma atividade chave, porque permitiu aferir níveis de conformidade legal, bem como ter em consideração os fatores de risco inerentes à respetiva linha de produção, com especial ênfase para as máquinas com mais incumprimentos e situações perigosas evidenciadas. Nesses equipamentos foi realizada uma avaliação de riscos, tendo por base o

Método SSARA - Sistema Simplificado de Avaliação de Riscos de Acidentes (Belloci & Malagón, 1993).

3. RESULTADOS

Os equipamentos de trabalho (máquinas, ferramentas, equipamentos) têm associados riscos, quer estes provenham do próprio uso na execução das tarefas, quer decorram do seu transporte, reparação, transformação, manutenção e conservação, incluindo a limpeza. No caso da linha de produção em análise, foram detetados os seguintes principais riscos: Eletrocussão, Explosão, Esmagamento e Agarramento. Para que estes riscos possam ser eliminados, ou no mínimo reduzidos, torna-se necessário assegurar que os equipamentos de trabalho são os adequados e que estão convenientemente adaptados para a execução do trabalho em condições de segurança e saúde para os/as trabalhadores/as.

A análise da conformidade legal das máquinas permitiu evidenciar um número relevante de não conformidades, com especial destaque para o equipamento de blindagem em fita e o desenrolador fixo. Algumas das não conformidades mais relevantes foram: (i) equipamento não dispõe de proteção em partes que atingem temperaturas elevadas, (ii) dispositivos de alerta encontravam-se avariados, (iii) dispositivo de extração de gases e vapores encontrava-se avariado, (iv) a localização dos órgãos de acionamento e controlo não permite ao operador trabalhar de maneira segura, (v) o equipamento não possui livrete de manutenção, não se verificando a prática de manutenção preventiva, (vi) existe o risco de contato direto com partes sobre tensão, (vii) existe o risco de contato indireto com cabos elétricos soltos e quadros elétricos abertos, (viii) o equipamento não contém sinalização de segurança adequada aos riscos existentes, e (ix) os protetores são facilmente neutralizados e tornados inoperantes.

Com o intuito de aprofundar, confirmar e qualificar o nível de risco desses equipamentos foi realizada uma avaliação de riscos com base no Método SSARA. Importa referir que o equipamento de blindagem tem como principal função reforçar o isolamento principal do cabo elétrico, sendo que neste processo se verifica a utilização de fitas metálicas de alumínio, com a função de proteção mecânica dos cabos. O segundo equipamento, o desenrolador fixo, tem como principal função libertar os cabos elétricos provenientes das bobinas para o início do processo na linha de produção.

Com a avaliação observou-se que, no geral, os resultados obtidos nos dois equipamentos mostram que a classificação do risco se divide, na sua maior parte, em casos de “Muito alto risco” e “Alto risco”. Sendo que estes são os que podem ser considerados prioritários quanto ao nível de intervenção. Os riscos “Médio” e “Baixo” também aparecem algumas vezes referenciados, mas abrangem, na sua maior parte, riscos que podem ser evitados, recorrendo a medidas organizacionais.

Dividindo os equipamentos para uma melhor análise dos riscos, constatou-se que o equipamento de blindagem em fita tem um elevado grau em aspetos relacionados com os riscos de esmagamento, agarramento, incêndio, eletrocussão e explosão (os níveis de risco “Muito Alto e Alto” representam cerca de 45% da matriz analisada). No desenrolador fixo, foram obtidos resultados que podem

ser fundamentais para uma intervenção célere, uma vez que se verifica que os níveis de risco “Muito Alto e Alto” representam cerca de 70% da matriz analisada, demonstrando que será necessária a tomada de medidas urgentes para minimizar os riscos existentes, em particular os de arrastamento, esmagamento, lesões músculo-esqueléticas, atropelamento e queda ao mesmo nível.

Em suma, a análise realizada permitiu concluir que é necessário implementar medidas de prevenção e proteção de forma prioritária. Algumas destas medidas terão que ser de natureza construtiva, no sentido de redesenhar o layout produtivo e de efetuar modificações nas características das máquinas (ex: encapsulamento, reparações e manutenções), e outras terão de ser quer de natureza organizacional, quer de proteção coletiva e individual. Muitos problemas dizem respeito à sinalização e delimitação dos locais de passagem, que poderão ser de fácil e rápida correção, sem a necessidade de um grande investimento por parte da empresa. Também será necessário que os serviços de SST ministrem formação e realizem sensibilizações para que os trabalhadores tenham consciência dos riscos a que estão expostos diariamente e dos atos inseguros que realizam, bem como será fundamental que os serviços efetuem uma maior vigilância quanto ao cumprimento da obrigatoriedade do uso dos equipamentos de proteção individual disponibilizados por parte da empresa (denotou-se não utilização continuada).

4. CONCLUSÕES

As estatísticas oficiais de acidentes e doenças relacionadas com o trabalho, publicadas a cada ano não representam a extensão plena do sofrimento que cada evento trás para as vítimas e para as suas famílias e amigos. Além do custo humano, os acidentes impõem custos financeiros em todas as vertentes. Portanto, a melhoria das condições de trabalho com intervenções nos ambientes de trabalho e nos meios de produção são fatores preponderantes para a manutenção da qualidade de vida e valorização da mesma.

As máquinas são fundamentais à atividade produtiva das organizações, tal como acontece com a empresa em estudo. A integração da segurança não diz respeito apenas à utilização da máquina em produção, mas também às fases de regulação, manutenção, montagem e desmontagem, tendo em conta a segurança das pessoas que dela se aproximem durante todo o período de funcionamento. Nos procedimentos realizados ficou patente que existiam falhas relevantes quer no plano funcional (características e manutenção das máquinas), quer no plano operacional de manuseamento, com a forte presença também de displicência e incumprimento dos trabalhadores, ao ignorarem as medidas de segurança definidas pela empresa e ao não contribuírem para o reporte das situações perigosas que vivenciam no seu quotidiano de trabalho.

Apesar do presente estudo não ser muito expansivo, deixou patente a importância da monitorização constante das condições de segurança do parque de máquinas de uma empresa, com a verificação periódica do grau de conformidade legal dos equipamentos e da atualidade das avaliações de risco realizadas.

5. REFERÊNCIAS

- Belloví, M. B. & Malagón, F. P. (1993). NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene En el Trabajo.
- Decreto-Lei n.º 50/2005, de 25 de fevereiro – Prescrições mínimas de segurança e saúde dos trabalhadores na utilização de equipamentos de trabalhos. In *Diário da República*, 1.ª Série-A, N.º 40, 1766-1773.

A Problemática dos Incêndios Urbanos: Causas e Consequências - Estudo de Caso

The Problem of Urban Fires: Causes and Consequences - Case Study

Sousa, Luís¹; Primo, Vítor¹; Oliveira, Paulo²

¹ ISCIA, Aveiro, Portugal; ² CIICESI - ESTG do Politécnico do Porto, Portugal

ABSTRACT

Every year the subject of forest fires is much discussed. Studies are done and white books are published. Due to the mediaticism of the theme, there is also a Special Firefighting Device (DECIF). However, there are other types of fires with a major socio-economic impact. It was not until 2014 that urban fires killed 52 people in Portugal and caused a number of material damages in housing and relief.

KEYWORDS: Urban Fire, Victims; Firefighters; Civil protection, Prevention

1. INTRODUÇÃO

No mundo atual, a qualidade, a segurança e o ambiente são preocupações incontornáveis. No domínio da segurança, a problemática do incêndio urbano assume uma posição relevante.

Este caso de estudo surge na sequência da análise de factos e números, por vezes ignorados.

Assim, pretendeu-se com este estudo analisar as necessidades que existem de sensibilizar a população, bombeiros e poder político para este flagelo, definindo uma estratégia global e insere-se numa temática “Incêndios Urbanos”, por vezes muito esquecida, mas, que acarreta problemas socioeconómicos graves para a população e para Portugal.

Para atingir os objetivos delineados foram recolhidos dados junto de entidades oficiais (ex: INE, CDOS/ANPC), nomeadamente, os registos de incêndios ocorridos no distrito de Coimbra nos últimos 5 anos, mais concretamente (2011 a 2015) fita do tempo do nosso estudo. Deste trabalho de recolha e análise, pretendeu-se fazer um diagnóstico da situação, definir estratégias e propostas para a melhoria do “socorro”, a fim de contribuir para a diminuição deste tipo de ocorrência.

Em média registaram-se 388,6 ocorrências por ano, com maior incidência nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, em 33% dos casos ao fim de semana e o maior número de ocorrências entre as 18 e as 21 horas. No concelho de Coimbra ocorreram 37,2% dos incêndios registados, em que 79% do total foram extintos pela intervenção dos bombeiros e 89,7% verificaram-se em edifícios habitacionais.

O presente trabalho tem como principal objetivo tentar perceber as causas e consequência dos incêndios urbanos, do caso em estudo.

2. MATERIAIS E METODOS

A realização deste estudo teve a sua génese, na tentativa de perceber as causas e consequências de tantos incêndios urbanos em Portugal e o porquê de ser um problema, que apesar dos prejuízos que causa e das mortes que provoca, tão pouco estudado, quase sem registos e ainda pela produção tardia de legislação adequada.

Recorrendo a gráficos e tabelas, que na sua elaboração teve por base os registos recolhidos do CDOS de

Coimbra. E também foi escolhido pela oportunidade do momento de se estar a iniciar um período, que tradicionalmente, provoca um aumento no número de incêndios urbanos, como se vai comprovar na análise realizada aos dados estudados.

A elaboração de grelhas, gráficos e tabelas para apresentar os resultados com a finalidade de uma melhor visualização, análise e compreensão dos dados.

O método utilizado foi o comparativo nos quadros elaborados, pois, com o registo dos valores numa mesma escala, com cores diferentes é possível verificar a variação dos dados de ano para ano.

A escolha espacial da área de estudo, distrito de Coimbra, bem como, o período temporal (2011 a 2015) teve a ver com a recolha de registos das ocorrências no Comando Distrital de Operações de Socorro de Coimbra, ausência de estudos nesta área para este território e proporcionar dados que pudessem ajudar a tomar decisões quanto aos incêndios urbanos.

Com a apresentação de gráficos e tabelas, está facilitada a análise dos dados, a sua comparação e a elaboração das conclusões.

Permite também uma compreensão mais fácil, para levar a um dos objetivos que se pretende, a sensibilização da população.

Numa análise aprofundada dos registos, fica demonstrado as horas a que ocorre o maior número de sinistros, o dia da semana, os meses com mais ocorrências desta tipologia e ainda por quem foram combatidas.

Outra das análises refere-se ao tipo de utilização do edifício, número de ocorrências registadas, as causas, número de vítimas e a gravidade | tipo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para apresentar os resultados do estudo foi necessário produzir gráficos e tabelas que demonstrem os dados dos registos extraídos das ocorrências.

Com a finalidade de analisar quais as horas em que ocorrem mais incêndios urbanos, foi produzido um gráfico que contem as 24 horas do dia divididas em períodos de 3 horas e contabilizado o número de ocorrências registadas, pelas várias horas, nos anos de 2011 a 2015 no distrito de Coimbra, conforme se pode observar através da Figura 1.

Quanto aos resultados obtidos no período analisado (2011/2015), no distrito de Coimbra, houve registo de

1.943 incêndios urbanos, dos quais resultaram 9 populares mortos, 11 operacionais feridos leves, um ferido grave, num total de 185 vítimas, das quais 11 eram agentes de proteção civil.

Para analisar qual é o dia da semana em que se registam mais incêndios urbanos foi realizado um gráfico que vai conter os números de ocorrências registadas nos anos de 2011 a 2015 no distrito de Coimbra, tendo em conta os dias da semana em que os mesmos ocorrem.

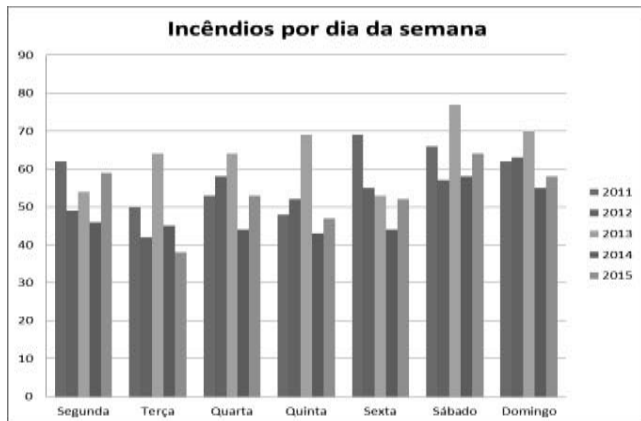


Figura 1 - Distribuição das ocorrências de incêndios / dia da semana, valores absolutos (2011-2015)

Com a realização do gráfico com a distribuição do número, em percentagem, de incêndios por cada mês do ano. Foi necessário efetuar a contagem de ocorrências registadas nos anos 2011 a 2015 no distrito de Coimbra. Este gráfico mostra-nos os meses em que se verificam mais incêndios urbanos. Os meses de inverno são os que têm maior número de ocorrências, nomeadamente, os meses de dezembro, janeiro e fevereiro, conforme se pode verificar pela Figura 2.

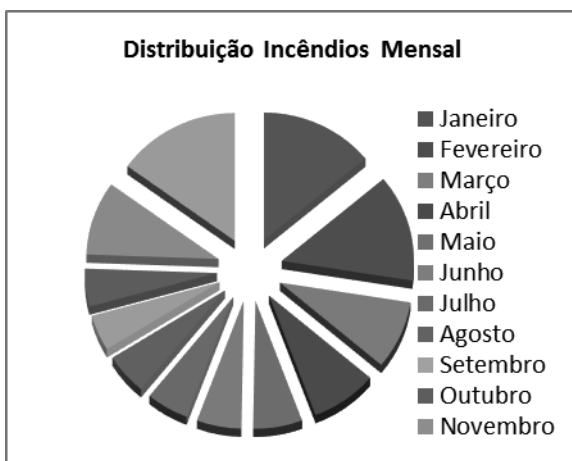


Figura 2 - Distribuição dos incêndios / mês (2011-2015)

Em Portugal cerca de 90% dos incêndios urbanos são em habitações, comparando esse valor com o registado no Distrito de Coimbra, chegamos à conclusão que o valor deste tipo de ocorrência é semelhante neste território ao todo nacional.

A média de incêndios nos concelhos estudados é de 388,6 ocorrências por ano, ou seja, mais de um

incêndio por dia. Que ocorrem normalmente na hora de jantar ou na sua confeção.

Este tipo de ocorrência causa um impacto significativo ao nível socioeconómico no país, ao nível psicológico na população e nas vítimas mortais que provoca.

Os bombeiros, como é normal, continuam a ser os principais intervenientes no combate aos incêndios urbanos.

Da análise realizada, cerca de 50% dos incêndios ocorrem na área urbana, nas duas principais cidades do distrito, Coimbra e Figueira da Foz.

Cerca de 50% das vítimas mortais têm a sua origem em fugas ou explosões de gás e os restantes por inalação de fumos ou intoxicação, devido a mobilidade reduzida dos ocupantes das habitações ou por se encontrarem a dormir.

4. CONCLUSÕES

Com base no estudo, pode-se concluir que ainda muito há por realizar no domínio da segurança, que a problemática do incêndio assume uma posição relevante, sendo certo que os incêndios urbanos têm que ser analisados, estudados e debatidos de forma construtiva, para que se possa melhorar/corrigir as falhas ocorridas durante todo o processo de ação de socorro e emergência.

Se existe legislação tem que haver fiscalização ao nível da utilização Tipo I (Habitacional).

Concluiu-se também que será necessário melhorar a formação dos agentes de proteção civil, nomeadamente, os Bombeiros, dotar estes agentes de meios adequados e eficazes para o combate dos incêndios. Equipar também os Corpos de Bombeiros de mais e melhores equipamentos técnicos e sobretudo de Equipamento de proteção individual.

Em todo o caso, há que ter também a consciência sobre os 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.

As principais causas dos incêndios urbanos são a falta de limpeza das chaminés das lareiras e exaustores das cozinhas, a negligência no uso dos aparelhos elétricos, o fumar na cama ou cigarros mal apagados, deixar máquinas de lavar louça ou roupa a trabalhar sem ninguém em casa e deixar tachos, panelas ou frigideiras ao lume.

Quanto às consequências verifica-se danos materiais avultados, desalojados, feridos e a mais trágica que pode levar mesmo à morte dos ocupantes dessas habitações.

Como conclusão final, tem que haver uma maior sensibilização da população, dos técnicos, dos construtores em geral e dos políticos em particular para fiscalizar e não só legislar.

5. REFERÊNCIAS

- Coelho, A. L. (2010). *Incêndio em Edifícios*, capítulo 11. Edições Orion, pp. 434-500.
- Castro, C. F.; Abrantes, J.M.B, (2002). ENB - *Combate a Incêndios Urbanos e Industriais*. Sintra: 2002. ISBN: 972-8792-02-6.
- Coelho, A. L. (1998). *Segurança Contra Incêndio em Edifícios de Habitação*, Edições Orion, Lisboa, 1998.

- CDOS - Comando Distrital de Operações de Socorro de Coimbra (2016). Relatórios de ocorrência dos anos de 2011, 2012, 2013, 2014 e 2015.
- Fernandes, A. (2006). *Segurança ao Incêndio em Centros Urbanos Antigos*. Tese de Mestrado, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra. Coimbra, 2006.
- Mealha, I.R (2008). *Medidas de Segurança Contra Incêndios para Angra do Heroísmo*, tese de mestrado em Segurança, Universidade de Coimbra, 2008
- Decreto-Lei n.º 220/2008 de 12 de novembro - Regime Jurídico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios (RJ-SCIE).

Metabolic rate evaluation of an orthopedic surgeon through oximetry

Rodrigues, Nelson¹; Miguel, Alberto Sérgio^{1,2}; Teixeira, Senhorinha¹; Santos Baptista, João²

¹ Department of Production and Systems - School of Engineering, University of Minho

² Department of Mining Engineering - Faculty of Engineering, University of Porto

ABSTRACT

Thermal comfort is an important factor in a professional's environment, having a role on his health and productivity. The PMV/PPD index allows to combine environmental and personal factors into a known thermal sensation scale. For a correct application of the method, it is necessary to accurately assess its variables. Due to the metabolic rate complexity allied to the need of studying the case of health professionals, this work assesses the metabolic rate of a surgeon using a precise measurement method such as oximetry. Although the results are similar to other studies in the field, the creation of equivalent tasks has proven to be complex.

KEYWORDS: PMV/PPD, Thermal Comfort, Equivalent Task, Climatic Chamber, Surgeon

1. INTRODUCTION

The human body is a system that interacts with its environment. For a proper functioning, this interaction needs to be balanced in different biological aspects, including the thermal balance. When the body is faced with an external factor, an effort for adaptation is demanded, which results in discomfort. This sensation decreases human performance and may cause health issues such as stress (Miguel, 2014; Parsons, 2014). To protect people from its thermal environmental it is crucial to understand the phenomena that contribute to the thermal comfort. Nowadays it is defined as "that condition of mind which expresses satisfaction with the thermal environment" (ASHRAE Standard 55:2004; ISO 7730:2005). However, this definition is very subjective, taking into account variables such as the mood of a person. To overcome this limitation, thermal comfort indexes, namely the PMV/PPD, were created, which approximate the thermal comfort to the concept of thermal neutrality (Fanger, 1970). This index correlates four environmental and two personal variables and constitutes a measure for the thermal sensation from -3 (cold) to +3 (hot) with 0 being the thermal neutrality. The result's precision is associated with the quality of assessment regarding the necessary variables (d'Ambrosio Alfano, Palella, & Riccio, 2011). From these, the metabolic rate presents the biggest ambiguity and complexity with an accuracy of $\pm 20\%$ when using an approximation with tabled values. However, when assessing through oximetry, the precision rises to $\pm 5\%$ (ISO 7730:2005). Though, this method has certain restrictions as the encumbrance resultant from the measuring equipment, besides the associated cost. For this reason, and in cases where the activity is sensitive, such as in an operating room, makes this method better suited for use in a controlled environment alongside the equivalent tasks.

Facing this problematic, the objective of this work was defined as the determination of the surgeon's metabolic rate, without jeopardizing his work.

2. MATERIALS AND METHODS

To accomplish the defined objective, the metabolic rate was measured using a series of equivalent tasks on a controlled environment.

The first step towards the objective, consisted in the assessment of the surgeon's tasks, during the execution of his work, through observation. In this regard, the tasks were registered following the evaluation of level 2 (Method A) described in ISO 8996:2004, alongside with the time allocated for each task.

The environment control for the equivalent tasks execution was achieved using the climatic chamber FITOCLIMA® 25000 EC 20, from the Faculty of Engineering of University of Porto. In the tasks' definition, the experimental project was subjected to three main restrictions: the execution time, the available budget and the tasks type that could be implemented in the climatic chamber.

Due to time limitations and to reduce the subjects' period of occupation in a closed room, each experiment was reduced from 1 hour to 35 min per person. To keep consistency, the time proportion of each equivalent task was kept constant. The tasks type, intensity and time are represented on Table 1.

Table 1 – Type and intensity of the activities developed during the performed test.

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

Taking into consideration the limitations referred before, the first two tasks were performed recurring to a puzzle. The first task consisted in sorting the pieces of 4 different puzzles. Regarding the third task, the game Operation® was chosen as an equivalent task. The fourth task consisted in using an electric screwdriver to screw and unscrew a set of 6 bolts on a wooden beam. For the last task, a hand exercise spring was used, where the subjects had to squeeze.

The referred tasks were developed in the climatic chamber with the temperature set to 21°C and the relative humidity to 55%. The sample of these tests consisted of 8 nurses. All of them were volunteers from the hospital where the data regarding the environment, clothing and tasks were obtained. Before the beginning of the test, the subjects dressed the typical clothing of a

surgeon and were equipped with the oximeter. The device used in the metabolic rate measurement was the COSMED® k4b². During the development of the tests, the subjects were followed by the researchers, who would verify the time used in each task, as well as, if they were performed accordingly. The full description of the used methodology was described in Rodrigues, Miguel, Teixeira, & Santos Baptista (2016).

3. RESULTS

The experiment allowed to obtain the metabolic rate for each subject along the execution time. Since the collected data presented a high sampling for the metabolic rate and a high variability, the data were simplified using the averaged value regarding intervals of 30 seconds. During the calculation of the averaged values, it was also verified the existence of outliers. However, the data without the outliers presented a uniformity that hid some details. Because of that, it was chosen to keep the outliers since they were already attenuated by averaged values (see Figure 1). The vertical lines represent the transition time from one task to the next one. Although the test ended at 35 minutes, Figure 1 presents data until 3 minutes after.

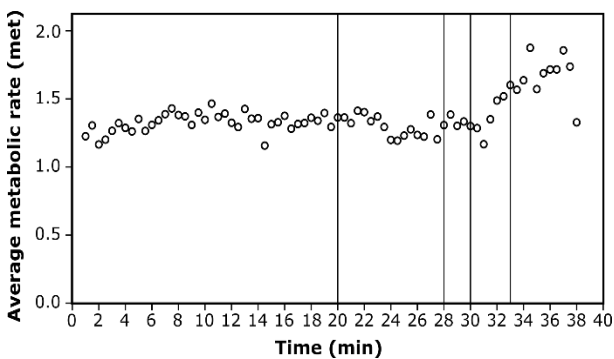


Figure 1 – Average metabolic rate values for the 8 tested subjects, along the duration of the test.

Regarding the first three tasks, the Kruskal-Wallis test for non-parametric data with an alpha of 5% showed no statistical difference between the results. However, for the last two tasks, representing a medium and a high metabolic rate, there is a tendency to an increasing metabolic rate. The resulted data also showed that the metabolic rate was kept for some time after the ending of the test. The overall average for the metabolic rate was 1.37 met, with a standard error of 0.01. On the other side, the metabolic rate calculated using the ISO 8996:2004 resulted in a value of 2.29 met.

4. DISCUSSION

Regarding the first observation, concerning the metabolic rate between the first three tasks, a possible explanation for the absence of differentiation resides in the definition of the equivalent tasks. It is possible that the proposed tasks did not produce perceptible differences in the metabolic rate, resulting in tasks that although different in its execution, they presented the same metabolic load. For a better understanding of the performed tasks and their proximity to the surgeon work, it is advised, if possible, the inclusion of surgeons on the test sample. While performing these tasks, one of the subjects

referred that the workload was typical of a light surgery, for example, to the wrist. On the fourth task, representing a medium workload, it is already visible an increment of the metabolic rate. This result demonstrated that the proposed task was enough to produce a differentiation from the light ones. On the last task, the metabolic rate kept raising and presented its highest value. This was a good result since it was pretended to represent the workload with the highest intensity. During the execution of this task, the subjects referred to have felt a hotter thermal sensation. Some of the subjects even reported that it was enough to make them perspire. The persistence of the metabolic rate after the ending of the tests performed is an indicator that the human body presents a degree of inertia. This result questions the reduction of time held, since the metabolic rate could keep increasing during a one-hour surgery.

When comparing the metabolic rate obtained by oximetry with the value obtained from the metabolic tables, it is verified that the measured value is smaller. According to other studies published, the metabolic rate of a surgeon can vary from 1.38 met for light surgeries to 2.1 met for some heavier surgeries (Sudoł-Szopińska & Tarnowski, 2007; Van Gaever, Jacobs, Diltoer, Peeters, & Vanlanduit, 2014). These studies are another indicator that the tasks executed during the tests are representative of a light surgery. However, both obtained values are plausible to represent a surgery, depending of its nature. Here again, the inclusion of a surgeon would facilitate the classification of the surgery type, as well as to define the equivalent tasks.

5. CONCLUSIONS

After the completion of the present work, it was possible to determine the metabolic rate of the subjects. It was verified that only the tasks proposed for medium and high metabolic rate produced a differentiation to the light workloads. The obtained results pointed to a metabolic rate representative of a light surgery as, for example, the case of a wrist surgery. Although the determined metabolic rate (1.37 met) is coherent with the workload from light surgeries, obtained from other studies, this value does not reproduce the case where the observation of the workload was made on harder surgeries. This result pointed that there is a substantial difference from what it is perceived from observation of a task, to the real execution. To improve this work in future iterations, it is advised to better evaluate the equivalent tasks with the inclusion of surgeons on the study and to increase the overall duration of the test. This last modification will give the human body time to adapt to the workload.

6. REFERENCES

- ASHRAE Standard 55. (2004). Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy. ANSI/ASHRAE.
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2011.01.001>
- Fanger, P. O. (1970). *Thermal Comfort: Analysis and Applications in environmental engineering*. New York: McGraw-hill.
- ISO 7730. (2005, August). 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. Geneva: International Organization for Standardization.
- ISO 8996. (2004). Ergonomics of the thermal environment – Determination of metabolic rate.
- Miguel, A. S. (2014). *Manual de Higiene e Segurança do Trabalho* (13th ed.). Porto Editora.
- Parsons, K. C. (2014). *Human Thermal Environments: The Effects of Hot, Moderate, and Cold Environments on Human Health, Comfort, and Performance* (3rd ed.). London: CRC Press Taylor & Francis. Retrieved from <https://www.crcpress.com/product/isbn/9781466595996>
- Rodrigues, N. J. O., Miguel, A. S., Teixeira, S. F. C. F., & Santos Baptista, J. (2016). A protocol proposal on calculation of the metabolic rate for surgeons in a operating room. In *Occupational Safety and Hygiene SHO 2016* (pp. 275–277). Guimarães: Portuguese Society of Occupational Safety and Hygiene (SPOSHO).
- Sudoł-Szopińska, I., & Tarnowski, W. (2007). Thermal comfort in the operating suite Fitomed kosmetyki ziołowe. *New Medicine*, 10(2), 1–8.
- Van Gaever, R., Jacobs, V. a., Diltoer, M., Peeters, L., & Vanlanduit, S. (2014). Thermal comfort of the surgical staff in the operating room. *Building and Environment*, 81, 37–41. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2014.05.036>

Análise de Riscos em Atividade Ocupacional na Construção de Edifícios no Brasil

Analysis of Risks in Occupational Activity in the Construction of Buildings in Brazil

Ribeiro, Joana da F. Rosa¹; Amaral, Murilo Alves do^{1,2}; Morgado, Cláudia R. V.¹

¹ Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

² Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO)

ABSTRACT

In the last years, the construction sector ranked fourth among economic activities with the highest number of accidents. With the objective of preventing workers' health problems, this article provides an assessment of the legal compliance of the Brazilian Ministry of Labor and Employment (MTE) with the Regulatory Norms (NR) of Safety Occupational Health in a civil work. The methodology addressed an association of legal disagreements found with an analysis of the risks inherent in the work process carried out by applying the Relevance Matrix methodology. The results of the study indicate that 80% of nonconformities are concentrated in 7 norms of 13 evaluated. As more relevant were, a norm dealing with construction on the construction site and a norm on risk prevention. The functions with the highest level of risk are servant, mason and professional framing. The methodology was adequate to prioritize the management of occupational risks related to non-compliance with safety requirements and occupational health standards in construction.

KEYWORDS: risk assessment, occupational risk, civil building construction, construction site, superstructure

1. INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização e objetivos

A construção civil no Brasil situa-se em quarto lugar entre as atividades econômicas com o maior número de acidentes do trabalho entre 2008 e 2012. Em 2011, este setor foi considerado o segundo maior em número de mortes em acidentes do trabalho no país (Brasil, 2012).

O atendimento a legislação, *per si*, não é condição necessária e suficiente para assegurar que todos os riscos em um ambiente de trabalho sejam prevenidos. Este estudo tem como objetivo, verificar o atendimento aos requisitos das normas de segurança e saúde e identificar possíveis situações de riscos ocupacionais associados com a ferramenta de análise de riscos “Matriz de Relevância”.

1.2 Conformidade legal

Normas Regulamentadoras (NR) são documentos legais emitidos pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) do Brasil, no âmbito da gestão da segurança e saúde ocupacional (BRASIL, 1977).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A avaliação do atendimento às normas de segurança e saúde do MTE foi realizada por meio de auditorias de inspeção de segurança e análise da documentação da empresa.

Este resultado foi comparado aos dados obtidos através da Matriz de Relevância para funções e agentes de riscos.

Para priorizar o gerenciamento dos riscos foram estabelecidos os níveis dos agentes de riscos ocupacionais existentes na atividade de superestrutura na construção de um edifício situado na cidade do Rio de Janeiro.

A Matriz de Risco é construída a partir de uma matriz (i x j), onde as colunas representam os perigos e as linhas os setores. Para cada célula deve ser atribuído um grau

de risco “N”, de acordo com a exposição do agente de risco presente no setor. Foram adotados os níveis: 0 – não existe no local, 1 – existe, mas sua ação não é percebida, 3 – existe, mas sua ação está abaixo do nível de ação, 4 – possui ação acima do nível de ação e 5 – possui ação acima do limite de tolerância previsto na legislação.

Segundo Haddad, et al. (2012), a Matriz de Relevância é uma metodologia para priorização na análise de riscos, o qual os diversos agentes de risco são relacionados matematicamente aos locais e as funções.

Os resultados da aplicação da Matriz de Relevância, por uma questão de simplificação, estão apresentados nos Diagramas de Pareto. Segundo Levine et. al., (2008), o “Princípio de Pareto” existe quando a maioria dos itens em conjunto de dados ocorre em uma pequena quantidade de categorias, e os poucos itens remanescentes estão espalhados por uma grande quantidade de categorias.

O objetivo da aplicação do Diagrama de Pareto é concentrar os recursos na eliminação das causas responsáveis pela maioria dos efeitos, ou problemas (Amaral, 2010).

3. RESULTADOS

O resultado das auditorias e da análise crítica de documentos está representado na Figura 1. A área hachurada indica a concentração de 80% das não conformidades.

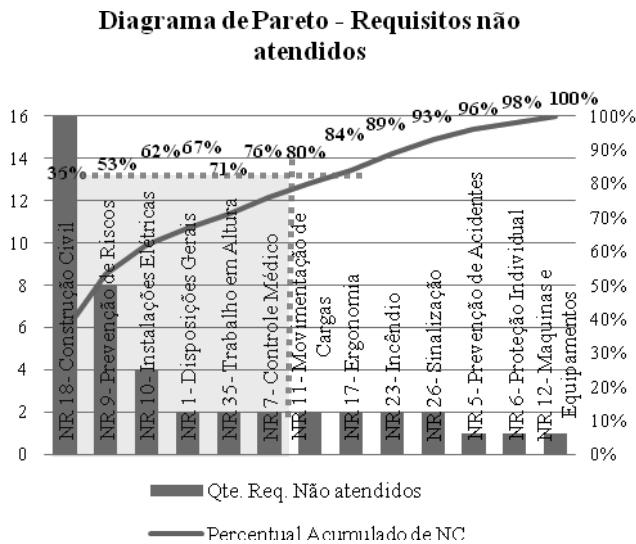


Figura 1– Requisitos das NR não atendidos

A Figura 2 resume o resultado da Matriz de Relevância para os níveis de risco ocupacional para as funções. A área hachurada compreende o acumulado de 80% dos riscos no estudo de caso, indicando as funções com maior potencial de risco de acidentes ou de adoecimento.

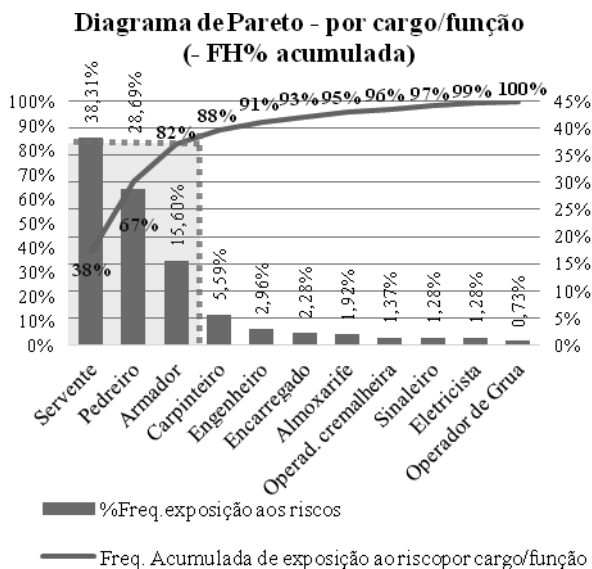


Figura 2– Frequência % dos riscos por função

A Figura 3 apresenta o resultado da aplicação da Matriz de Relevância para os níveis percentuais dos agentes de risco existentes na atividade de construção avaliada.

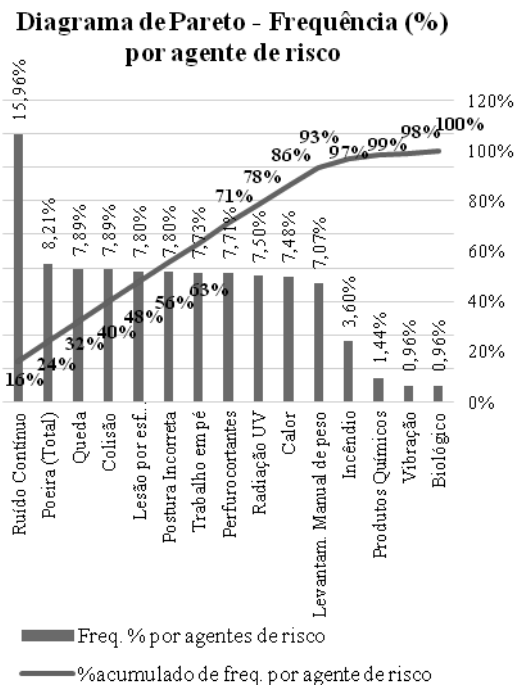


Figura 3– Frequência % dos agentes de risco

4. DISCUSSÃO

4.1 Cumprimento da legislação

Cerca de 80% das não conformidades concentram-se em 7 de 13 normas avaliadas, sendo as mais relevantes as NR18 (construção civil) e NR09 (prevenção de riscos ambientais), totalizando 53% de itens descumpridos. A NR10 (segurança elétrica) ficou na 3ª posição com 9%.

4.2 Análise dos riscos ocupacionais

As funções com maior nível de risco foram a de servente (38%), pedreiro (28%) e armador (15%). Quanto ao agente de risco o mais relevante foi o ruído contínuo com 16% da frequência, seguido de poeira total, risco de queda e colisão, todos com 8%.

Os agentes de riscos mais relevantes, ruído, poeira, risco de queda e de colisão estão contidos nas normas com maior relevância de descumprimento de requisitos, as NR09 e 18, o que confirma o relacionamento entre os requisitos das normas de saúde e segurança e a análise de riscos realizada.

Em estudo de caso em uma central produtora de concreto, Mazzoti, Amaral & Morgado (2016) concluíram que a NR10 (segurança em eletricidade) possuía o maior número de não conformidades 23% do total. Estes autores finalizam que juntamente com a NR10, as NR35, 18, 9, 12 e 17 foram responsáveis por 80% dos problemas.

5. CONCLUSÃO

Este estudo confrontou resultados de auditoria documental com os resultados de análise de riscos no ambiente de trabalho, que indicou que os requisitos legais descumpridos estão relacionados com os agentes de riscos ruído, poeira, queda e colisão, presentes nas funções de servente, armador e pedreiro.

A metodologia empregada mostrou-se adequada para priorizar o gerenciamento dos riscos ocupacionais relacionados aos descumprimentos de requisitos das normas de segurança e de saúde ocupacional.

6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o suporte técnico do laboratório “Gestore” de Gestão de Riscos do Curso de Engenharia de Segurança do Trabalho da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

7. REFERÊNCIAS

- Amaral, M. A. (2010), Avaliação do Desempenho Ambiental de Equipamentos do Sistema Elétrico de Potência Brasileiro (SEP): Uma Estratégia de Remanufatura. Dissertação de mestrado, PEA/ Universidade Federal do Rio de Janeiro. Disponível em:
<http://dissertacoes.poli.ufrj.br/dissertacoes/dissertpoli1184.pdf>
- BRASIL; Governo Federal (1977). Lei nº 6514 de 22/12/1977. Altera o Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo a segurança e medicina do trabalho. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6514.htm/.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho – AEAT(2012). Disponível em: <http://www.previdencia.gov.br/estatisticas/aeat-2012/>
- Haddad, A. N.; Galante, E. B. F.; Caldas, R.; Morgado, C. R. V. (2012), Hazard Matrix Application in Health, Safety and Environmental Management Risk Evaluation. ISBN:978-953-51-0571-8, ed. NY:InTech. Disponível em:
<http://www.interchopen.com/books/risk-management-for-future-theory-and-cases/hazard-matrix-application-on-health-safety-and-environmental-management-evaluation>
- Levine, D.M; Stephan, D. F.; Krehbiel, T. C.; Berenson, M.L. (2008), Estatística teoria e aplicações, 5ª ed. Rio de Janeiro: LTC.
- Mazzoti, H. A., Amaral M. A. e Morgado, C. R. V. (2016), Avaliação da exposição aos riscos ocupacionais em uma central de concreto. Artigo publicado no I Congresso Luso-brasileiro de Segurança, Saúde Ocupacional e Ambiental - SOA. ESTS- Coimbra, Portugal. ISBN 978-989-8252-35-7. Disponível em: <http://www.estescoimbra.pt/>

A Preliminary Approach for Accident Analysis in Construction Industry using the Multidimensional Model

Martínez-Rojas, María; Pardo Ferreira, María del Carmen; López Arquillos, Antonio; Rubio Romero, Juan Carlos
University of Málaga, Málaga, Spain

ABSTRACT

The construction industry is one of the most hazardous industries due to its complexity and diversity. As a consequence, the rate of workplace accidents is higher than other industries, leading it to many human tragedies, discouraging construction workers, and disrupting construction processes. For this purpose, historical accident data can play an important role in order to detect relations between variables to establish new prevention policies. To do this, in this paper, we propose the use of a multidimensional model which allows users to view data from several perspectives and make a corresponding processing so as to get some useful information.

KEYWORDS: Accident Analysis; Multidimensional Model, Historical Data, Construction

1. INTRODUCTION

The construction industry is developed in a complex and dynamic work environment which leads to many hazards to workers. As a result of this complicated and constantly changing nature of construction work, this industry has very high injury and fatality rates in comparison with other industries (Neitzel, 2001; Sousa et al., 2015).

To reduce the rate of accidents, managers face the challenge to identify hazards from the design phase (prevention through design) to the completion of the project. In this regard, the analysis of historical accident data can help significantly to develop suitable prevention policies in order to reduce injuries and fatalities.

Nowadays, in a society based on knowledge, there is a necessity to manage large volumes of data as well as to extract useful information from large datasets. In this regard, Information Systems (IS) and solutions created within the Business Intelligence (BI) area, help managers to obtain a better understanding of their commercial procedure and operations in order to support better business decision making. An important part of the BI tools is founded on the use of the multidimensional data model and OnLine Analytical Processing (OLAP) operations to appropriately query large amounts of data.

Thanks to multidimensional model, data are available to apply data mining techniques to extract meaningful data from databases. The application of these techniques has become common in many fields. However, in occupational accident analysis, these methods are still rarely exploited.

In addition, information usually is affected by uncertainty, complexity and diversity due to the imprecise nature of many factors that affect construction projects (Amiri et al., 2017), and a general lack of data for proper quantification of factors. Thus, systems need to manage imprecision in data and more flexible structures to represent the analysis domain. For this purpose, fuzzy logic lends itself well to many construction applications and it has become an increasingly popular modeling tool in construction research (Knight & Robinson, 2002; Martínez-Rojas et al., 2015).

In this paper, we detail the multidimensional model that allows to collect and organize data related with accidents in a common database. Moreover, it provides an intuitive and flexible access to data for accident analysis.

2. MATERIALS AND METHODS

In this section, we present the proposed multidimensional structure according to the fuzzy multidimensional model presented by Molina et al. (2006). This data model is based on the use of data cubes which are oriented to data analysis. Each cube stores a collection of numeric facts (called measures) described by a set of dimensions. This way, each cell of the cube contains aggregated data related to elements along each of its dimensions.

2.1 Dimensions

Dimensions provide context and meanings for the factual data represented in the cube. These dimensions facilitate the exploration of data from multiples perspectives.

To establish the dimensions of the accident analysis domain, it would be necessary to examine the factors that contribute to occupational accidents. For this purpose, in the literature, some factors influencing incidence of accidents can be found (Tam et al., 2004; Fabiano et al., 2008; López-Arquillos et al., Jitwasinkul., 2016; Castillo-Rosa et al., 2017). Following, we detail some factors that are similar in different countries (Macedo & Silva., 2005; López et a., 2008):

- Personnel factors: gender, age, work experience, nationality.
- Environmental and equipment factors: occupational accident type, source of injury.
- Project factors: project type, contract amount.
- Organizational factors: company size and hazardous situations.

Dimensions are organized in hierarchies which group data at different levels of granularity. In some cases, it is of special interest that the members of these hierarchies use linguistic labels that allow to handle imprecision. For example, if we ask a person about the size of the company, the answer is usually expressed using linguistic labels (micro, small, medium or big) instead of referring according to the number of employees.

2.2 Measures

Measures are the data that we wish to analyze. In the accident domain, the measure might be the number of accidents.

Figure 1 shows an example of a multidimensional structure for accident analysis taking into consideration some of the factors previously mentioned.

As can be seen, in this example cube, three dimensions have been established: Time, personnel and company. In this case, the number of accident is the measure that we want to analyze.

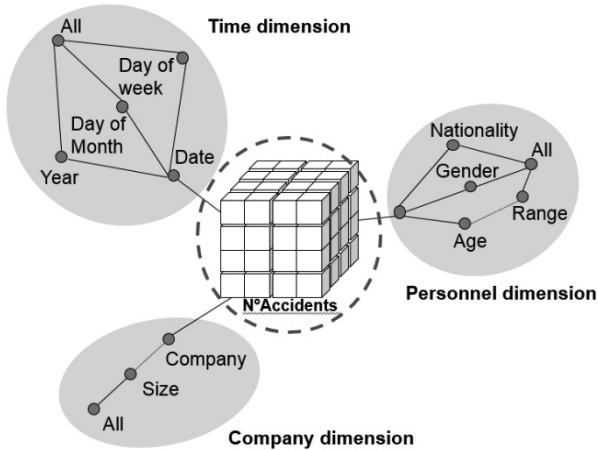


Figure 1. An example of multidimensional structure for accident analysis.

By means of this accident cube, users can query the number of accident regarding the different dimensions. For example, the number of accidents according the day of the week and taking into consideration the range of age of workers. Then, managers can obtain information about when accident tend to occur from large datasets.

3. DISCUSSION

As we have seen in previous section, historical data analysis may provide valuable information for safety prevention. From past accident data, it is possible to develop new prevention policies. However, the huge amount of historical data makes difficult the representation and management of these data by using traditional methods. Hence, the multidimensional model brings an opportunity for representing and managing these important data for the accident analysis domain.

Therefore, the occurrences of accidents can be reduced but cannot be completely prevented due to the risky and uncertain nature of construction work. For this purpose, it should be complemented with other kind of analysis to uncover hidden patterns (or rules) such as data mining techniques.

4. CONCLUSIONS

In this paper, the use of a multidimensional model has been introduced for performing accident analysis based on large dataset of past experiences.

This model allows to analyze the characteristic factors which are responsible for occupational accident occurrence according to established dimensions. In addition, the model allows the definition of imprecise labels in the dimensions providing easy and intuitive access to the users.

Concerning further work, we consider two main lines. On the one hand, a complete implementation of the

accident cube and, in the other hand, the exploration of data mining techniques for the accident analysis domain.

5. ACKNOWLEDGMENTS

This work has been supported by the Spanish Ministry of Economic, Industry and Competitiveness (Juan de la Cierva – Formación FJCI-2015-24093).

6. REFERENCES

- Amiri, M., Ardeshir, A., & Zarandi, M. H. F. (2017). Fuzzy probabilistic expert system for occupational hazard assessment in construction. *Safety Science*, 93, 16-28.
- Castillo-Rosa, J., Suárez-Cebador, M., Rubio-Romero, J. C., & Aguado, J. A. (2017). Personal factors and consequences of electrical occupational accidents in the primary, secondary and tertiary sectors. *Safety science*, 91, 286-297.
- Fabiano, B., Currò, F., Reverberi, A. P., & Pastorino, R. (2008). A statistical study on temporary work and occupational accidents: specific risk factors and risk management strategies. *Safety Science*, 46(3), 535-544.
- Jitwasinkul, B., Hadikusumo, B. H., & Memon, A. Q. (2016). A Bayesian Belief Network model of organizational factors for improving safe work behaviors in Thai construction industry. *Safety science*, 82, 264-273.
- Knight, K., & Robinson Fayeck, A. (2002). Use of fuzzy logic for predicting design cost overruns on building projects. *Journal of Construction Engineering and Management*, 128(6), 503-512.
- Liebowitz, J. (Ed.). (2013). *Business Analytics: An Introduction*. CRC Press.
- López, M. A. C., Ritzel, D. O., Fontaneda, I., & Alcantara, O. J. G. (2008). Construction industry accidents in Spain. *Journal of safety research*, 39(5), 497-507.
- López-Arquillos, A., Rubio-Romero, J. C., & Gibb, A. (2015). Accident data study of concrete construction companies' similarities and differences between qualified and non-qualified workers in Spain. *International journal of occupational safety and ergonomics*, 21 (4), 486-492.
- Macedo, A. C., & Silva, I. L. (2005). Analysis of occupational accidents in Portugal between 1992 and 2001. *Safety Science*, 43(5), 269-286.
- Martínez-Rojas, M., Marín, N., Molina, C., & Vila, M. (2015). Cost analysis in construction projects using fuzzy OLAP cubes. In *Fuzzy Systems, 2015 IEEE International Conference on* (pp. 1-8).
- Molina, C., Rodríguez-Ariza, L., Sánchez, D., & Vila, M. A. (2006). A new fuzzy multidimensional model. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, 14(6), 897-912.
- Neitzel, R. L., Seixas, N. S., & Ren, K. K. (2001). A review of crane safety in the construction industry. *Applied Occupational and Environmental Hygiene*, 16 (12), 1106 - 1117.
- Sousa, V., Almeida, N. M., & Dias, L. A. (2015). Risk-based management of occupational safety and health in the construction industry—Part 2: Quantitative model. *Safety science*, 74, 184-194.
- Tam, C. M., Zeng, S. X., & Deng, Z. M. (2004). Identifying elements of poor construction safety management in China. *Safety Science*, 42(7), 569-586.

A transmissão de saberes e as possíveis implicações para a saúde: uma revisão sistemática

The transmission of knowledge and the possible implications for health: A systematic review

Tavares, Cassiana¹; Santos, Marta²

¹ Doctoral Program in Occupational Safety and Health, University of Porto, Portugal

² Center for Psychology at University of Porto, Faculty of Psychology and Education Sciences, University of Porto

ABSTRACT

Considering the present concern on matters of work, age and health, the study of knowledge transmission is gaining relevance. From one angle, the challenge of succession and from the other, the longevity of careers. Both constrain the process of training new workers and the wellbeing of the workforce. Objectives: This article aims to review the existing literature about knowledge transmission on the job, to answer the following questions: a) in which format, b) between whom, c) which knowledge is transferred d) are there health implications. Methods: Scientific articles were searched combining the words *on-the-job*, *learning*, *skills*, *knowledge*, *experienced* in selected data bases, published between 2006 and 2016, with peer review, following the criteria: study conducted in work context, with information on knowledge transmission between workers. Results and discussion: 14 articles were included in the systematic review. All studies support the relevance of learning on the job and the role of experienced workers. Three of the studies include content on health. Conclusion: There is evidence that the subject is relevant in the search for answers on matters of succession and ageing of the work force.

KEYWORDS: Knowledge-transfer, on the job, experienced, newcomers socialization

1. INTRODUÇÃO

A busca por talento novo, a saída dos trabalhadores mais experientes, ao mesmo tempo, que se estendem os limites da vida ativa e as preocupações com a saúde dos trabalhadores na Europa e em Portugal tornam oportuna a investigação sobre a transmissão de saberes em contexto de trabalho, um tema relevante na psicologia do trabalho e da ergonomia da atividade (Delgoulet & Vidal-Gomel, 2015; Gaudart, 2016; Lacomblez & Vasconcelos, 2009).

Movendo-nos num plano temporal diacrónico, deparamo-nos com uma transmissão de saberes que não ocorre exclusivamente em sala de formação (transmissão formal). A atividade do trabalho em si e dos pares são fatores fundamentais no processo formativo (transmissão informal) dos trabalhadores (Delgoulet & Vidal-Gomel, 2015). A rotina e a impossibilidade de aprender são fatores de desvalor para a experiência do trabalho e que afectam negativamente a saúde (Delgoulet & Vidal-Gomel, 2015).

No presente artigo, através da análise da literatura procuraremos responder às seguintes questões: a) que tipos de transmissão, b) quais os intervenientes, c) quais os saberes, d) quais as implicações para a saúde.

2. MÉTODO

O artigo seguiu o modelo Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis (PRISMA) (Liberati et al., 2009).

Os termos da pesquisa utilizados foram combinações das palavras chave *on-the-job*, *learning*, *skills*, *knowledge*, *experienced*, *training*. Selecionaram-se as bases de dados Scopus, Academic Search Complete, Medline, ERIC, Psycarticles, Psychology and Behavioral Sciences Collection e Science direct. Os critérios de exclusão foram artigos anteriores a 2006 com revisão por pares. Dos artigos identificados foram incluídos artigos que

cumpriam os seguintes critérios de inclusão artigos científicos com informação sobre transmissão de saberes em contexto de trabalho, entre trabalhadores.

3. RESULTADOS

Foram selecionados 14 estudos categorizados de acordo com o método de recolha de informação utilizado: grupo 1) análise retrospectiva da carreira e da formação (Chivers, 2011; Delgoulet, Gaudart, & Karine, 2012; Hoare, Mills, & Francis, 2013; Iseminger & Donaldson, 2011; Morrison, Lincoln, & Reed, 2011; Onnismaa, 2008; Stark & Norfolk, 2011; Westermann, Bedard, & Earley, 2015) e grupo 2) análise de transmissões formais e informais em curso (Chari & Rele, 2008; Hawker, Mcmillan, & Palermo, 2013; Nieuwstraten, Huh, Liu, Davis, & Dolovich, 2011; Ouellet & Vézina, 2014; Thébault, Gaudart, Cloutier, & Volkoff, 2012; Van Dormael et al., 2008). No conjunto total dos estudos, identificaram-se os seguintes formatos de transmissão: *coaching*, *mentoring*, *indução*, *trabalho com supervisão*, *programa de treino*, *execução do trabalho*, *shadowing*, *modelagem recíproca*, *partilha informal*, *imitação dos pares*, *aconselhamento*. No grupo 2, identificou-se: que os novatos foram categorizados como tal, por serem recém chegados à unidade/função; que a experiência dos seniores variou entre recém chegados á unidade/função e 20 anos de carreira. Os trabalhadores foram formalmente indicados exceto num estudo (Thébault et al., 2012). No grupo 1, todos os estudos concluem que no desenvolvimento da carreira dos participantes, os pares e os superiores hierárquicos foram transmissores de saberes em processos de natureza: informal (Chivers, 2011; Delgoulet et al., 2012; Hoare et al., 2013; Morrison et al., 2011) formal (Onnismaa, 2008; Stark & Norfolk, 2011) e ambos (Iseminger & Donaldson, 2011; Westermann et al., 2015).

Sobre os saberes transmitidos: 8 estudos (Chari & Rele,

2008; Chivers, 2011; Hoare et al., 2013; Iseminger & Donaldson, 2011; Morrison et al., 2011; Onnismaa, 2008; Stark & Norfolk, 2011; Van Dormael et al., 2008; Westermann et al., 2015) referem a transmissão de *competências técnicas e outros (ética, laboral, competências e estratégias comportamentais)*; 2 estudos (Delgoulet et al., 2012; Thébault et al., 2012) combinam as três categorias identificadas (*técnicos, outros e segurança e saúde*); 2 estudos (Hawker et al., 2013; Nieuwstraten et al., 2011) tratam da categoria *técnica*; 1 estudo (Morrison et al., 2011) refere a categoria *outro*; e 1 estudo (Thébault et al., 2012) saberes de natureza *técnica* e de *segurança e saúde*. Nos estudos que incluem a saúde: o tema é abordado de modo explícito em 2 (Ouellet & Vézina, 2014; Thébault et al., 2012) e através de recomendações como “respeitar os tempos de pausa” em 1 (Delgoulet et al., 2012).

No estudo de Ouellet e Vézina (Ouellet & Vézina, 2014) identificou-se que o treino de competências agravou o nível de dor dos participantes (talhantes).

4. DISCUSSÃO

Os estudos partem da atividade laboral e demonstram o papel dos seniores na formação dos novatos, evidenciando a perspectiva ergonómica sobre o desenvolvimento (Falzon & Mollo, 2009). A amplitude da experiência dos seniores revela que o conceito de senior não é linear, suscitando questões que deverão ser exploradas sobre os sistemas informais de transmissão de saberes. A pouca referência a conteúdos sobre saúde e aos efeitos da formação sobre essa, pode revelar uma visão fraturante entre o desenvolvimento da performance e a proteção da saúde (Vasconcelos & Lacomblez, 2004). Não com o termo saúde, em 4 estudos (Chari & Rele, 2008; Chivers, 2011; Hawker et al., 2013; Morrison et al., 2011; Van Dormael et al., 2008; Westermann et al., 2015) é referida a redução de problemas, como a ansiedade que poderão estar associados ao tema do bem-estar dos trabalhadores.

5. CONCLUSÕES

Existe relevância científica e social para prosseguir a investigação, procurando responder às problemáticas da sucessão e da longevidade das carreiras. Nomeadamente, identificar e refletir sobre metodologias que garantam a manutenção da competência crítica nas organizações, a par do desenvolvimento profissional e da preservação da saúde dos trabalhadores.

6. REFERÊNCIAS

Chari, S., & Rele, K. (2008). Intensive induction for consultants: A “signature experience.” *International Journal of Clinical Leadership*, 16(2), 89–95.

Chivers, G. (2011). Supporting informal learning by traders in investment banks. *Journal of European Industrial Training*, 35(2), 154–175.
<https://doi.org/10.1108/03090591111109352>

Delgoulet, C., Gaudart, C., & Karine, C. (2012). Entering the workforce and on-the-job skills acquisition in the construction sector. *Work*, 41(2), 155–164.
<https://doi.org/10.3233/WOR-2012-1280>

Delgoulet, C., & Vidal-Gomel, C. (2015). The development of skills : a condition for the construction of health and performance at work, 1–14.

Falzon, P., & Mollo, V. (2009). Para uma ergonomia construtiva: as condições para um trabalho capacitante. *LaboReal*, 5(1), 61–69.

Gaudart, C. (2016). Short title : ACTIVITY , TIME AND ITINERARIES ACTIVITY , TIME AND ITINERARIES : FOR THE INTEGRATION OF MULTIPLE TIMES IN THE ERGONOMIC ANALYSIS OF WORK, (June), 1–20.

Hawker, J., Mcmillan, A., & Palermo, C. (2013). Enduring mentoring partnership: A reflective case study and recommendations for evaluating mentoring in dietetics. *Nutrition and Dietetics*, 70(4), 339–344.
<https://doi.org/10.1111/1747-0080.12050>

Hoare, K. J., Mills, J., & Francis, K. (2013). New graduate nurses as knowledge brokers in general practice in New Zealand: a constructivist grounded theory. *Health & Social Care in the Community*, 21(4), 423–431.
<https://doi.org/10.1111/hsc.12031>

Iseminger, J. M., & Donaldson, J. F. (2011). The Nature of Informal Learning of Mental Health Caseworkers. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*, 16(1), 10. Retrieved from
<http://connection.ebscohost.com/c/articles/89252125/nature-informal-learning-mental-health-caseworkers>

Lacomblez, M., & Vasconcelos, R. (2009). Análisis ergonómico de la actividad, formación y transformación del trabajo: opciones para un desarrollo durable. *Laboreal*, V(1), 53–60. Retrieved from
<http://laboreal.up.pt/revista/artigo.php?id=48u56oTV65822346:3347384662>

Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Ioannidis, J. P. a, Clarke, M., ... Moher, D. (2009). Annals of Internal Medicine Academia and Clinic The PRISMA Statement for Reporting Systematic Reviews and Meta-Analyses of Studies That Evaluate Health Care Interventions : *Annals of Internal Medicine*, 151(4), W65–W94.
<https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000100>

Morrison, S. C., Lincoln, M. A., & Reed, V. A. (2011). How experienced speech-language pathologists learn to work on teams. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 13(4), 369–377.
<https://doi.org/10.3109/17549507.2011.529941>

Nieuwstraten, C., Huh, A., Liu, G., Davis, K., & Dolovich, L. (2011). Developing, implementing, and evaluating a formal pharmacist mentorship program. *Canadian Journal of Hospital Pharmacy*, 64(2), 124–130.

Onnismaa, J. (2008). Age, experience, and learning on the job: Crossing the boundaries between training and workplace. *Journal of Employment Counseling*, 45(2), 79–90.

Ouellet, S., & Vézina, N. (2014). Work training and MSDs prevention: Contribution of ergonomics. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 44(1), 24–31.
<https://doi.org/10.1016/j.ergon.2013.08.008>

Stark, M. M., & Norfolk, G. A. (2011). Training in clinical forensic medicine in the UK - Perceptions of current regulatory standards. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 18(6), 264–275.
<https://doi.org/10.1016/j.jflm.2011.05.004>

Thébault, J., Gaudart, C., Cloutier, E., & Volkoff, S. (2012). Transmission of vocational skills between experienced and new hospital workers. *Work*, 41(2), 195–204.
<https://doi.org/10.3233/WOR-2012-1284>

Van Dormael, M., Dugas, S., Kone, Y., Coulibaly, S., Sy, M., Marchal, B., & Desplats, D. (2008). Appropriate training and retention of community doctors in rural areas: a case study from Mali. *Human Resources for Health*, 6, 25.
<https://doi.org/10.1186/1478-4491-6-25>

Vasconcelos, R., & Lacomblez, M. (2004). Entre a análise do trabalho e o trabalho de auto-análise_RVML.pdf. In

Labirintos do trabalho (pp. 161–186). Rio de Janeiro:
DP&A.

Westermann, K. D., Bedard, J. C., & Earley, C. E. (2015).
Learning the “Craft” of Auditing: A Dynamic View of
Auditors’ On-the-Job Learning. *Contemporary Accounting
Research*, 32(3), 864–896. [https://doi.org/10.1111/1911-
3846.12107](https://doi.org/10.1111/1911-3846.12107)

Contra-ordenações Laborais no Setor da Construção Civil

Against Labor Ordinations in the Construction Sector

Ferreira, Elisa¹, Dinis, Bruno¹; Oliveira, Paulo²

¹ ETEO - Escola Técnica Empresarial do Oeste, Portugal; ² CIICESI - ESTG do Politécnico do Porto, Portugal

ABSTRACT

The present work was carried out based on the legislation that launches general planning, organization and coordination rules to endorse safety, hygiene and health at work at construction sites, regarding the minimum occupational safety and health necessities to be applied in temporary or moving sites, namely, Decree-Law n.º 273/2003, of October 29th. It comprises of a set of checklists that cover all the functions / obligations of all those involved in the work, such as: Owner; Project Author; Executing Entity; Employer; Independent Workers, as well as the kind of applicable fine. It also contains checklists concerning the contents compulsory by law for the Health and Safety Plan, Specific Development of the Health and Safety Plan, Prior Communication and Technical Compilation. Bearing in mind the legal necessities and in order to show the value of the fines to be paid by the various entities, this work presents a table referring to the variety of values of the respective unit of procedural account (UC) and the respective values of the fines, duly divided by type, volume of business and negligence or carelessness, minimum and maximum. With the accomplishment of this work allows us to identify in an intuitive and fast way, making decisions about which the priorities of accomplishment of some tasks in work depending on several aspects, being this a useful tool to the diverse professionals / intervenients of the area under study.

KEYWORDS: Fines, Law, Check list, Construction, Occupational safety

1. INTRODUÇÃO

No sector da construção, por ano registam-se pelo menos 60.000 lesões mortais e outras centenas de milhar sofrem lesões graves e doenças. Sem contar as doenças manifestadas a longo prazo. As principais causas de morte no sector incluem lesões causadas por quedas (do trabalhador ou objetos de trabalho), esmagamento e eletrocussão. (OIT, 2003)

O setor da construção civil é o que apresenta uma maior taxa de sinistralidade laboral (ACT, 2016), e apesar da legislação específica existente, continua-se a verificar constantes incumprimentos dos seus requisitos. Com este trabalho pretende-se identificar e separar os requisitos definidos no Decreto Lei n.º 273/2003, de 29 de outubro, por contra ordenação, designadamente, leve, grave e muito grave, assim como apresentar as respetivas unidades de conta processual e os respetivos valores das coimas, devidamente separadas por tipo, volume de negócio e por negligência ou dolo. Efetivamente que não se pode descartar a fundamental importância da sensibilização a todas as entidades e trabalhadores para o cumprimento das regras de segurança, de forma a mitigar a ocorrência de acidentes de trabalho e doenças profissionais. No entanto e considerando que neste setor os indicadores continuam muito elevados, a pertinência deste trabalho prende-se fundamentalmente, com o objetivo de identificar o incumprimento dos requisitos legais por parte de diversas entidades, tais como, Donos de Obras, Coordenadores de Segurança, Entidades Executantes, Trabalhadores Independentes e Entidades Subcontratadas, de forma a terem um valor elucidativo da coima a pagar, podendo ser uma ferramenta útil aos diversos profissionais desta área temática.

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).

Pormenorizando-se o Decreto-Lei n.º 273/2003, de 29 de outubro, de forma a realizar todas as tabelas referentes às obrigações dos intervenientes e constituição de documentos em obra. De forma a poder-se elaborar a tabela de variação de valores das coimas, procedeu-se à análise do valor da Unidade de Conta Processual (UC). A metodologia utilizada está baseada na recolha de dados direta por parte do participante.

3. RESULTADOS

3.1 Enquadramento Legal

- (i) Prescrições mínimas de segurança e saúde no trabalho a aplicar em estaleiros temporários ou móveis – O Decreto Lei n.º 273/2003 de 29 de outubro, estabelece regras gerais de planeamento, organização e coordenação para promover a segurança, higiene e saúde no trabalho em estaleiros da construção e transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 92/57/CEE, do Conselho, de 24 de junho, relativa às prescrições mínimas de segurança e saúde no trabalho a aplicar em estaleiros temporários ou móveis. A legislação referida aplica-se a todos os ramos de atividade dos setores privados, cooperativos e social, à administração pública central, regional e local, aos institutos públicos e demais pessoas coletivas de direito público, bem como a trabalhadores independentes, no que respeita aos trabalhos de construção de edifícios e de engenharia civil.

O sector da construção evidencia um conjunto vasto de especificidades que determinam a necessidade de uma intervenção com contornos diferentes da generalidade dos sectores de atividade, ainda que subordinada, na base, os princípios gerais da prevenção (PGP). O número de acidentes graves e mortais, em particular as quedas em altura, os soterramentos e os esmagamentos, a extensão do processo produtivo, a diversidade de agentes com intervenção nos processos, a génese multifatorial dos acidentes e doenças profissionais, a importância

crucial das fases de conceção e organização, o peso do setor na economia nacional, o volume de emprego, a mobilização de trabalhadores imigrantes e o número elevado de empresas a operar são, entre outros, fatores que estiveram na origem da introdução de um modelo próprio de segurança do trabalho para a construção civil e as obras públicas.

Mais do que um produto, a construção define-se como um projeto que desenvolve em três fases: Conceção/Projeto – definição técnica relativamente à edificação e à sua implantação; Organização – elaboração do caderno de encargos e negociação das propostas para a execução do projeto; Execução – atividades de preparação do local, instalação do estaleiro e realização dos trabalhos de construção.

A análise da sinistralidade efetuada pela Comissão Europeia permitiu constatar que os acidentes mortais no setor têm a seguinte origem: 35% devido a erros de conceção (arquitetónica, de materiais e equipamentos); 28% por erros de organização (devido à execução de atividades incompatíveis); 37% em função de erros de execução no estaleiro (entre outros fatores, as deficiências na organização do trabalho e a falta de formação e informação) (ACT, 2016).

4. DISCUSSÃO

Após análise dos dados divulgados pela Autoridade para as Condições de Trabalho, podemos observar que os dois setores de atividades com maior registo de acidentes mortais são as indústrias transformadoras e a construção. Sendo que se regista desde o ano de 2014 a 2016 o maior número de acidentes mortais é na construção estando logo a seguir a indústria transformadora, conforme se pode observar através da Tabela nº 1.

Realizada a análise pormenorizada à legislação referida, procedeu-se à realização das listas de verificação com todos os requisitos para as obrigações do Dono de Obra, Autor do Projeto, Coordenador de Segurança, Entidade Executante, Trabalhador Independente e Empregador, conforme se pode verificar no exemplo apresentado na Tabela nº 2.

Posteriormente a essa organização, procedeu-se há interligação entre os diversos tipos de contraordenação, designadamente leve, grave e muito grave e a respetiva função, conforme definido no Decreto Lei n.º 273/2003 de 29 de outubro. Na legislação não se encontram apresentados os valores das coimas, apenas referindo o tipo de contra ordenação. Por esse facto julgou-se pertinente elaborar uma tabela que evidenciasse a respetiva unidade de conta processual e os respetivos valores das coimas, devidamente separadas por tipo, volume de negócio e por negligência ou dolo, apresentada na Tabela nº3. De forma a facilitar a sua interpretação importa referir em que consiste uma Unidade de Conta Processual (UC). Por uma UC entende-se ser a quantia monetária equivalente a um quarto da remuneração mínima mensal mais elevada, garantida no momento da condenação, aos trabalhadores por conta de outrem, arredondada, quando necessário, para a unidade de euros mais próxima, ou se a proximidade for igual, para a unidade de euros imediatamente inferior. O valor da UC é normalmente atualizado anualmente, mas tem se observado que não sofre alterações já há alguns anos. (DGAJ)

Tabela 1: Acidentes Mortais (2014 a 2016)

	2014	2015	2016
Agricultura, Produção Animal, Caça, Floresta e Pesca	20	28	15
Indústrias Transformadoras	28	21	28
Construção	41	45	43
Atividades Administrativas e dos Serviços de Apoio	9	11	11

Tabela 2: Lista de verificação (ex: Dono de Obra)

Dono de Obra/CSO					
Descrição	Legislação	Coima	C	NC	NA
Deve elaborar ou mandar elaborar, durante a fase de projeto, o PSS;	Decreto-Lei n.º 273/2003 de 29 de outubro, artigo n.º 5	Muito Grave			
No âmbito do contrato de empreitada de obras públicas, o PSS deve ser incluindo nos elementos que servem de base ao concurso;	Decreto-Lei n.º 273/2003 de 29 de outubro, artigo n.º 8	Grave			
No caso de obra particular, o PSS deve fazer parte dos elementos para a negociação;		Grave			
O dono de Obra deve nomear um coordenador de segurança em projeto;	Decreto-Lei n.º 273/2003 de 29 de outubro, artigo n.º 9	Muito Grave			
O dono de Obra deve nomear um coordenador de segurança em obra (caso intervenham mais que uma empresa);		Muito Grave			
As atividades de coordenação de segurança em projeto e em obra devem ser objeto de declaração escrita por parte do Dono de Obra;		Grave			
Têm de ser aprovado pelo dono de obra o desenvolvimento e as alterações do PSS;	Decreto-Lei n.º 273/2003 de 29 de outubro, artigo n.º 12	Muito Grave			
O Dono de Obra tem de dar conhecimento à Entidade Executante da aprovação por escrito do PSS;		Muito Grave			

Tabela 3. Valores das Contraordenações

Tipo de Coima	Volume de Negócios	Contraordenações			
		Valor da coima		Valor da coima	
		Caso de Negligência		Caso de dolo	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	
Leve	≤ 10 000 000 €	2 UC = 204 €	5 UC = 510 €	6 UC = 612 €	9 UC = 918 €
	≥ 10 000 000 €	6 UC = 612 €	9 UC = 918 €	10 UC = 1 020 €	15 UC = 1 530 €
Grave	≤ 500 000 €	6 UC = 612 €	12 UC = 1 224 €	13 UC = 1 326 €	26 UC = 2 652 €
	≥ 500 000 € - < 2 500 000 €	7 UC = 714 €	14 UC = 1 428 €	15 UC = 1 530 €	40 UC = 4 080 €
	≥ 2 500 000 € - < 5 000 000 €	10 UC = 1 020 €	20 UC = 2 040 €	21 UC = 2 142 €	45 UC = 4 590 €
	≥ 5 000 000 € - < 10 000 000 €	12 UC = 1 224 €	25 UC = 2 550 €	26 UC = 2 652 €	50 UC = 5 100 €
Muito Grave	≥ 10 000 000 €	15 UC = 1 530 €	40 UC = 4 080 €	55 UC = 5 610 €	95 UC = 9 690 €
	≤ 500 000 €	20 UC = 2 040 €	40 UC = 4 080 €	45 UC = 4 590 €	95 UC = 9 690 €
	≥ 500 000 € - < 2 500 000 €	32 UC = 3 264 €	80 UC = 8 160 €	85 UC = 8 670 €	190 UC = 19 380 €
	≥ 2 500 000 € - < 5 000 000 €	42 UC = 4 284 €	120 UC = 12 240 €	120 UC = 12 204 €	280 UC = 28 560 €
	≥ 5 000 000 € - < 10 000 000 €	55 UC = 5 610 €	140 UC = 14 280 €	145 UC = 14 790 €	400 UC = 40 800 €
	≥ 10 000 000 €	90 UC = 9 180 €	300 UC = 30 600 €	300 UC = 30 600 €	600 UC = 61 200 €

Nota:

UC = Unidade de Conta processual – 102€ (O valor da UC é revisito anualmente, sendo o valor apresentado, referente ao ano de 2015).

O volume de negócios reporta-se ao ano civil anterior ao da prática da infração.

Caso a empresa não tenha atividade no ano civil anterior ao da prática da infração, considera-se o volume de negócios do ano mais recente.

No ano de início de atividade são aplicáveis os limites previstos para empresa com volume de negócios inferior a € 500 000.

Se o empregador não indicar o volume de negócios, aplicam-se os limites previstos para empresa com volume de negócios igual ou superior a € 10 000 000.

A cada Obrigação Legal não cumprida é aplicada uma coima, no entanto a mesma pode-se aplicar em caso de negligência ou por dolo. Os valores das contraordenações podem variar entre os 204,00 € e os 61.200,00 €, dependendo de vários fatores, tais como: tipo de coima, volume de negócios e tipo de caso, se é de negligência ou dolo, apresentando-se também valores mínimos e máximos. As contraordenações Leves em caso de negligência variam entre 204,00 € e 918,00 €, e em caso de dolo estão entre os 612,00 € e os 1.530,00 €, dependendo do volume de negócios. Uma coima Grave pode ter entre si uma variação de valores de 9.078,00 €, consoante o caso for de negligência ou de dolo e o volume de negócios da empresa. As contraordenações Muito Graves são das que têm valores mais altos, pois o não cumprimento de uma obrigação que seja considerada Muito Grave é consideravelmente mais perigoso do que

o não cumprimento de uma função que seja considerada leve. Estes valores variam entre os 2.040,00 € e os 61.200,00 €.

5. CONCLUSÕES

Com a realização deste trabalho permite-nos identificar de forma intuitiva e célere, tomando decisões sobre quais as prioridades de realização de algumas tarefas em obra dependendo de diversos aspetos, designadamente, as obrigações e funções dos diversos intervenientes, consequências para o não cumprimento, numa ótica estritamente monetária analisando apenas os requisitos da legislação pormenorizada neste trabalho, não obstante todo o trabalhado importante e fundamental para a prevenção de acidentes e doenças profissionais. Deste modo, podemos salientar que a principal melhoria deste estudo é agilizar processos de forma a elucidar todos os intervenientes das suas obrigações legais e subsequentes penalizações.

Considerando o principal objetivo deste trabalho, julga-se que o mesmo foi atingido já que se identificou de forma clara e objetiva quais os requisitos legais em articulação com os valores das coimas possíveis de serem aplicadas às diversas entidades, tais como, Donos de Obras, Coordenadores de Segurança, Entidades Executantes e Trabalhadores Independentes, a terem presentes, deste modo sendo esta uma ferramenta útil, dir-se-ia até fundamental aos diversos profissionais/intervenientes da área em estudo.

6. REFERÊNCIAS

- OIT (2016) – Registos de acidentes e principais causas no setor da construção. (consultado a 20 de junho de 2016)
- ACT (2016/2017). Recolha dos dados estatísticos referentes aos acidentes de trabalho [http://www.act.gov.pt/\(pt-PT\)/CentroInformacao/Estatistica/Paginas/AcidentesdeTrabalhoMortais.aspx](http://www.act.gov.pt/(pt-PT)/CentroInformacao/Estatistica/Paginas/AcidentesdeTrabalhoMortais.aspx) (consultado a 20 de junho de 2016 e 16 de janeiro de 2017);
- Ministério da Justiça (2016) – Informação referente ao valor da unidade de conta - http://www.dgaj.mj.pt/sections/files/destaques9463/2013/3-trimestre/nota-informativa_uc/downloadFile/file/Nota_informativa_UC.pdf?nocache=1377100066.02 (consultado a 20 de junho de 2016).

Desmistificar o mito dos riscos psicossociais num estabelecimento de ensino - Caso de Estudo

Demystify the myth the psychosocial risks in an educational establishment - Case study

Souza, Theresa¹; Dinis, Bruno¹; Mateus, Ana¹; Oliveira, Paulo²

¹ ETEO - Escola Técnica Empresarial do Oeste, Portugal

² CIICESI - ESTG do Politécnico do Porto, Portugal

ABSTRACT

The present study aims to identify and specify, from the perception of the educational institution's employees the presence of psychosocial risks in the performance of their work. The methodology of the IPOP (Instituto Português de Oncologia do Porto) was used. For this purpose, a sample of 26 employees of both sexes was collected from 60 respondents, with different age groups, and seniority at the institution, among other categories. Data was collected through questionnaires created by the authors, which evaluated the 14 risk factors categories measured by the method. The existence of psychosocial risks related to work were identified, such as work overload (SUBW), working conditions (CT) and home / work interface (INTC/W). The perpetuity of psychosocial risks in the work environment are potentially compromising the physical and mental well-being of the employees, showing consequences in their performance. Psychosocial risks should be contextualized in analyses aimed to build healthy work environments.

KEYWORDS: IPOP, Prevention, Such as work overload, Working conditions, Home / work interface

1. INTRODUÇÃO

Os riscos psicossociais decorrem de deficiências na conceção, organização e gestão do trabalho, bem como de um contexto social de trabalho problemático, podendo ter efeitos negativos a nível psicológico, físico e social tais como stresse relacionado com o trabalho, esgotamento ou depressão (Agência Europeia, 2016). São, cada vez mais, questões de demasiada importância no mundo da Segurança e Saúde Ocupacional.

Evidentemente, estes riscos adquiriram nos últimos anos, uma maior relevância da sua relação com o aumento de processos patológicos nos trabalhadores (Villalobos, 2004). O reconhecimento dos riscos como um dos desafios para a segurança e saúde no trabalho implica que se perceba qual o peso desses riscos na saúde dos trabalhadores, qual a abordagem mais eficaz desta temática e de que forma se pode intervir nas situações de trabalho para criar condições que permitam a sua gestão, com vista a uma melhor saúde, segurança e bem-estar (Villalobos, 2004).

Assim, o objetivo deste estudo foi elucidar/analisar alguns conceitos no domínio dos fatores e riscos psicossociais no trabalho, bem como conhecer o que, de mais recente, se tem investigado sobre o tema; identificar o tipo e a metodologia utilizada para o estudo, avaliar e refletir sobre os resultados constatados num estabelecimento de ensino de nível secundário. As categorias profissionais as quais foram analisadas foram de pessoal não docentes, que trabalham 8 horas diárias e docentes com uma carga horária em média 7 horas diárias. A faixa etária dos alunos está compreendida entre os 15 e os 21 anos.

2. MATERIAS E MÉTODOS

O instrumento de avaliação utilizado foi a metodologia do IPOP (Coelho, 2008). Trata-se de um instrumento, sob a forma de questionário desenvolvido pelos autores, que tem como objetivo ser uma ferramenta de seleção e

análise para identificação dos fatores de riscos psicossociais em locais de trabalho.

A versão aplicada neste estudo foi uma versão adaptada, visto que houve uma necessidade de ajustar o método ao tipo de questões realizadas de forma a existir uma interligação entre as categorias avaliadas e o tipo de resposta que era dada pelo inquirido. Podem ser avaliadas 18 categorias de fatores de riscos psicossociais sendo que, dependendo do tipo de trabalho efetuado, estas podem ou não ser todas avaliadas.

A avaliação psicossocial será assim, adaptada ao tipo de questões que foram elaboradas no questionário, abrangendo sensivelmente 80% das categorias avaliadas pela metodologia, ou seja 14, designadamente Condições de trabalho (CT); Insegurança no local (INSG); Novas tecnologias e formação (INTECFORM); Sobrecarga de trabalho (SOBREW); Subcarga de trabalho (SEBW); Responsabilidade emoções (RESPEMÇ); Relações interpessoais (RELINT); Carreira e realização (CARR); Comunicação, informação e participação (CIP); Interface casa/trabalho (INTC/W); Políticas institucionais (POLINST); Violência e assédio no trabalho (VIOL); Trabalho por turnos e longos horários de trabalho).

A adaptação realizada consiste em avaliar as 14 categorias de risco, sendo que para obter resposta a percentagem de risco mais elevada é necessário ter em consideração os seguintes parâmetros, nomeadamente, o nível de Risco Muito Baixo (NRMB); Nível de Risco Baixo (NRB); Nível de Risco Moderado (NRMod); Nível de Risco Alto (NRA) e Nível de Risco Muito Alto (NRMA). De forma a obter-se uma conclusão aceitável é necessário ter em consideração os resultados obtidos nos questionários, sendo que serão incluídos os fatores de risco psicossocial, aqueles cujo o somatório do NRA e NRMA seja equivalente ou superior a 50% das respostas. Para avaliar as questões, as adaptações feitas foram as seguintes, Nível de Risco Muito Baixo (NRMB) corresponde a Nunca; Nível de Risco Baixo (NRB) corresponde a Às vezes; Nível de Risco Moderado

(NRMod) corresponde a Normalmente; Nível de Risco Alto (NRA) corresponde a Frequentemente e o Nível de Risco Muito Alto (NRMA) corresponde a Sempre. A aplicação do questionário decorreu em formato digital, através da ferramenta do *Google Forms*, onde realiza o próprio tratamento dos dados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A população total corresponde a 60 colaboradores. Distribuídos por 50 docentes e 10 não docente, tendo-se obtido resposta de 26 colaboradores, ou seja 43,3%. Das respostas obtidas 61,5% corresponde ao género feminino, ou seja, 16 inquiridos, e os restantes 38,5% correspondem ao género masculino, ou seja, 10 inquiridos.

Relativamente às faixas etárias mais relevantes dos colaboradores encontra-se entre os 36-55 anos, sendo referente a 77%, conforme se pode constatar na Figura 1.

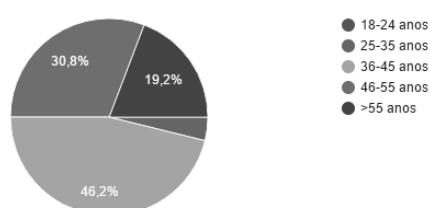


Figura 1 - Faixa etária dos colaboradores

Os colaboradores são maioritariamente casados, correspondendo a 53,8%, não obstante que 26,9% encontram-se em união de facto. Relativamente a antiguidade no local de trabalho 80,8%, ou seja, 21 colaboradores encontram-se a mais de 10 anos no estabelecimento de ensino, de acordo com o apresentado na Figura 2.

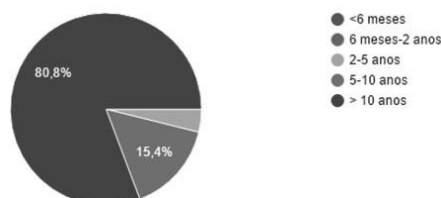


Figura 2- Antiguidade no local de trabalho

Conclui-se que 19,2% dos colaboradores referem que trabalham sempre sob muita pressão, sendo que 38,5% afirmam que trabalham frequentemente sob pressão. 38,5% dos colaboradores afirmam que frequentemente ocorrem distúrbios ou interrupções com frequência, sendo que 30,8% afirmam que sempre ocorrem distúrbios com frequência.

Os colaboradores que afirmam que frequentemente existem falta de regras e especificações claras do trabalho e há contradições, entre as metas ou objetivos e a qualidade exigida, corresponde a 34,6%, sendo ainda importante de referir que 30,8% referem que às vezes, e 15,4% afirmam que sempre existe falta.

Relativamente à relação entre o sentimento exaustão no fim do trabalho e não conseguir deixar de pensar no serviço depois de sair do mesmo, 15,4% referiram sempre e 34,6% afirma que frequentemente.

Apesar de existirem dados pertinentes para se poderem definir medidas preventivas, importa salientar que considerando a categoria profissional em estudo, designadamente de docente é praticamente impossível de se desassociar!

4. CONCLUSÕES

Com base no estudo e após a análise quantitativa dos resultados apresentados, de acordo com as 14 categorias de fatores de risco avaliadas, as que apresentam maior relevância são sobrecarga de trabalho (SUBW), as condições de trabalho (CT) e a interface casa/trabalho (INTC/W). Das três categorias, referidas, a que apresenta maior intensificação de risco e maior relevância e risco é as condições de trabalho (CT).

A análise particular à *sobrecarga de trabalho* efetuada aos itens pertencentes a esta categoria permite-nos identificar como principais variáveis psicossociais a variedade de tarefas; a falta de tempo; pressões externas e temporais; a complexidade das tarefas e respetivas exigências cognitivas; e frequentes interrupções.

Na categoria das *condições de trabalho* procurou-se sobretudo avaliar a perceção do “peso” da responsabilidade que se pode atribuir ao facto de trabalharem com pessoas jovens. Assim, 57,7% acusou sentir o “peso” dessa responsabilidade mencionada no ponto anterior, pode levar a um cansaço/esgotamento psicológico. Este receio pode-se dever, entre outros fatores, ao facto de existir receio ainda que não muito evidente de eventuais erros procedimentais e sérios inconvenientes surgirem.

Na *interface casa/trabalho*, 50% dos colaboradores referem ir para casa a pensar no trabalho. Estes resultados sugerem que os colaboradores “levam trabalho para casa” podendo-se verificar o fenómeno que a literatura denomina como *splillove*, isto é, quando os acontecimentos de ambiente afetam o outro ambiente.

No entanto, importa referir que tendo em consideração a categoria profissional avaliada, designadamente docente faz parte das suas funções realizar trabalho em casa, já que lhe são atribuídas horas para essa tarefa. Não obstante esse facto não deixa de ser pertinente constatar que desta forma o trabalho interfere na vida social e familiar do sujeito, quando tudo o que é “fora do trabalho” deve ser encarado como um “escape” e uma oportunidade do colaborador espairecer e recuperar energias. A vida extra laboral deve ser valorizada e encarada como um mecanismo de apoio social.

5. REFERÊNCIAS

- Areosa, J. (03 de Junho de 2012). A importância das perceções de riscos dos trabalhadores . pp. 1-11.
- Coelho, J. A. (2008). *Uma Introdução à psicologia da Saúde Ocupacional - Prevenção dos Riscos Psicossociais no Trabalho*. Porto: Universidade Fernando Pessoa.
- Europeia, A. (s.d.). *Campanha Europeia De Avaliação Dos Riscos*. Obtido de Auidade para as Condições de Trabalho.
- Freitas, L. C. (2011). *Segurança e saúde no trabalho*. Lisboa: Sibalo.
- Paulos, C. I. (2009). *Riscos Psicossociais no Trabalho*. Lisboa: Verlag Dashofer.
- Villalobos. (2004). *Vigilancia epidemiológica de los factores psicossociales*.

Segurança do trabalhador em sinalização rodoviária: pintura com termoplásticos

Worker safety in road signs: painting with thermoplastics

Melo, Carlos¹; Vasconcelos, Bianca²

¹Traffic and Transportation Company of Recife, Pernambuco, Brazil

²University of Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brazil

ABSTRACT

Among the various materials used for horizontal road marking, thermoplastics present the application process with more risks to the worker, due to its being applied at a temperature between 180-220 ° C. This work sought to identify occupational risks to which these workers are exposed. In order to achieve this objective, in parallel with a documentary analysis, a research was carried out with the workers, as well as follow-up during the execution of the activity. In the documentary analysis of the company it was verified the existence of unidentified risks. The research done with the workers showed that there is no specific training to exercise the function, verified when errors were observed in the use of personal protective equipment and also the handling of equipment and tools. This study concludes that risks can be controlled, and/or eliminated, increasing safety for all companies in the sector, for society and especially for workers and their families.

KEYWORDS: Occupational Safety; Occupational Risks; Construction Safety; Road signs

1. INTRODUÇÃO

Este estudo foi realizado com os trabalhadores de uma empresa contratada para realizar serviços de sinalização rodoviária na cidade do Recife, Pernambuco/Brasil. Devido às condições locais de clima e tráfego de veículos, materiais termoplásticos apresentam um melhor desempenho, em relação a outros materiais, na sinalização rodoviária horizontal (pintura).

Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivos a identificação dos riscos aos quais os trabalhadores estão expostos durante a execução da atividade e indicação de medidas de controle.

2. METODOLOGIA

Foi realizada uma pesquisa documental na empresa estudada para investigar quais riscos foram previamente identificados e as medidas de controle correspondentes.

Foi realizada uma pesquisa com os trabalhadores, através de questionário semiestruturado, no intuito primário de estudar sua percepção aos riscos. Este questionário contemplou perguntas sobre formação escolar, experiência profissional, EPI, treinamentos recebidos e noção dos riscos ocupacionais.

Em paralelo, foi preenchido um *checklist* durante execução da atividade, observando aspectos como procedimentos operacionais, uso de máquinas e equipamentos, além do equipamento de proteção individual.

3. RESULTADOS

O equipamento para aplicação do termoplástico ao pavimento é composto de fusor para aquecimento do material a uma temperatura de 180-220°C, caldeira, pistolas e tubulação (pressurizados), todos montados sobre caminhão adaptado, conforme Figura 1.

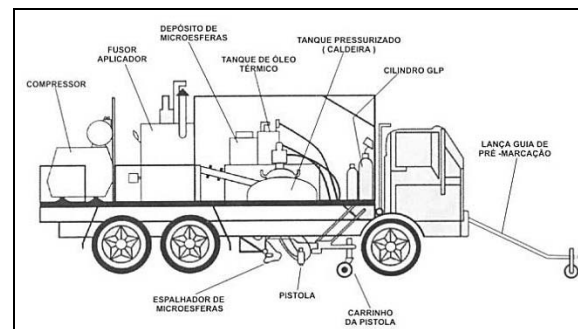


Figura 1. Esquema simplificado de equipamento de pintura apresentado por MOREIRA & MENEGON, 2003.

Para identificação dos riscos e medidas de controle correspondentes, a empresa utilizou a técnica da Análise Preliminar de Riscos (APR), sendo eles descritos nas respectivas Ordens de Serviços (OS's) dos trabalhadores. Esta empresa elaborou um manual de procedimentos operacionais descrevendo os insumos, máquinas, equipamentos e método executivo para orientar o trabalhador durante a execução da atividade. A pesquisa com os trabalhadores apresentou os seguintes resultados:

a) Escolaridade

A maior parte dos trabalhadores (69%) possui o ensino secundário completo.

b) Experiência Profissional

O tempo de experiência também é relevante, onde 82% tem mais de 4 anos na execução da atividade, e 62% tem experiência anterior na atividade.

c) Uso do EPI

Todos os trabalhadores informaram que usam o EPI de acordo com o prescrito em sua ordem de serviço, entretanto, 31% deles alegam que sentem desconforto físico ao usá-lo. Investigação posterior constatou que o calçado é o principal motivo deste desconforto com 54% de reclamantes.

d) Treinamento

Todos os trabalhadores informaram ter recebido treinamento básico, porém, 38% deles não receberam treinamento específico para execução da atividade.

e) Percepção dos riscos

Obrigatoriamente, o trabalhador deve ser informado sobre os riscos inerentes à sua atividade, porém 8% deles afirmaram não ter recebido esta informação.

Todos os trabalhadores reconheceram a atividade como perigosa, sendo considerada como de alto nível de riscos para 77% deles, e nível médio de riscos para os 23% restantes.

Durante o acompanhamento de execução da atividade foram identificados os agentes e riscos apresentados no Quadro 1.

Quadro 1. Agentes e riscos associados identificados na vistoria da atividade

Agentes	Riscos
Calor (equipamentos)	Queimaduras;
Inflamáveis	Lacerações.
Perfuro cortantes	
Partículas	Lesões nos olhos e sistema respiratório.
Acidentes de trânsito (colisão entre veículos)	Lesões físicas diversas.
Atropelamento	
Queda de altura	Lesões ósseas; lacerações.
Escorregamentos	
Chuvas	Doenças respiratórias;
Exposição aos raios solares	Queimaduras; Patologias na pele; Potencialização de outros riscos.

No Quadro 1 estão apresentados os agentes e riscos mais relevantes relativos à execução da atividade, não considerando as fases de mobilização, desmobilização e deslocamentos. Importante registrar que, de acordo com laudo técnico do fabricante do material, confirmado pela empresa, não foram detectados riscos químicos em relação ao manuseio e aplicação do material (contato com a pele ou inalação de vapores).

4. DISCUSSÃO

Observando-se a execução da atividade constatou-se a existência de riscos não identificados pela empresa (PPRA/APR, OS's), e conseqüentemente, sem medidas de controle associadas.

O manual de procedimentos operacionais detalha a execução da atividade em nível operacional, mas não faz recomendações em relação à segurança e saúde do trabalhador.

Apesar do grau de escolaridade dos trabalhadores e da experiência profissional, atitudes de aparente negligência foram presenciadas, como ilustra a Figura 2.



Figura 2. Trabalhador utilizando maçarico sem proteção adequada para o corpo.

Observa-se, na Figura 2, que o trabalhador não utiliza proteção para as mãos (luvas) e também expõe a parte inferior das pernas ao manusear fonte de calor próxima ao corpo. Esta postura diante do risco concorda com Areosa (2012), onde trabalhadores mais velhos e mais experientes podem sentir menos necessidade de recorrer ao uso dos referidos EPI's (82% com mais de 4 anos de experiência).

Torres (1995) observa que os trabalhadores estão conscientes dos riscos mais comuns, porém acreditam ter conhecimento para evitar, minimizar ou, ao menos, controlar estes riscos, e, normalmente, não consideram a possibilidade de tornarem-se vítimas de acidentes.

Há indícios de falta de comunicação entre os trabalhadores e a empresa na aquisição do EPI. Problemas de ajuste e conforto do EPI podem ser facilmente solucionados.

O treinamento dado aos trabalhadores é insuficiente e superficial, não sendo adequado para o correto exercício da atividade.

Não apenas no setor de construção, mas em qualquer outro setor de atividade humana, é importante a comunicação dos riscos aos trabalhadores e a troca de experiências, observam Tavares, Azevedo & Silva (2013).

Fiscalização e acompanhamento das atividades em campo; proteção das ferramentas de corte e perfuro cortantes, sinalização adequada do local de trabalho; proteção contra quedas de altura; proteção contra intempéries (protetor solar, capas de chuva, agasalhos, etc.) são medidas de controle necessárias para minimizar os riscos observados.

5. CONCLUSÕES

Diante do exposto, observa-se um quadro geral de falha no sistema de segurança ao trabalhador da empresa.

É fundamental uma revisão detalhada dos riscos, com o acompanhamento da atividade por técnico qualificado, para que medidas de controle adequadas sejam aplicadas. Treinamento especializado para a atividade, e não apenas o treinamento básico legalmente exigido, deve ser fornecido aos trabalhadores deste setor.

Reciclagem periódica do treinamento básico de segurança pode aguçar a percepção dos trabalhadores em relação aos riscos existentes, e, principalmente evitar o surgimento de novos riscos a partir de uma atitude não segura.

Fiscalização constante, principalmente em relação ao uso consciente do EPI minimizaria os riscos existentes.

Ações simples, de baixo custo relativo, podem reduzir, e até eliminar, riscos para a saúde do trabalhador, beneficiando eles mesmo, suas famílias, a sociedade e a própria empresa.

6. REFERÊNCIAS

- Areosa, J. (2012). *A importância das percepções de riscos dos trabalhadores*. International Journal on Working Conditions, No. 3, June. Porto, PT.
- Moreira, H. & Menegon, R. (2003). *Sinalização horizontal*. São Paulo, SP: INDUTIL - Indústria de Tintas Ltda. (Publicação interna)
- Tavares, J.M., Azevedo, R.P. & Silva, M.V. (2013). *Evaluation of perceived risk by education professional in kindergarten*. Occupational Safety and Hygiene, vol. I, 161-165. London, UK.
- Torres, L.B. D'Água (1995). *Prevenção, segurança e avaliação do risco no trabalho da construção: uma perspectiva multidimensional e síntese dos resultados de um estudo de caso*. Revista Organizações e trabalho, nº 14, 9-32.

Os indicadores ocupacionais como critérios de modelos de cidades globais

Occupational indicators towards a global city model

Pereira, Eduarda; Loureiro, Isabel; Costa, Nelson; Ribeiro, Paulo; Arezes, Pedro
Universidade do Minho, Guimarães, Portugal

ABSTRACT

Nowadays, discussion on the global cities concept is being addressed in terms identifying how different layers can be included on the concept. Cities must be studied as places where people live mainly due to historical, geographical or other references (occupational, cultural, innovative, sustainability, among others) that overtime are systematically improved. A livable city must also consider that citizens that are leaving in the cities can also work on those cities. It is then important to establish criteria for this dimension: Cities' occupational dimension. In this paper, a first approach for the general guidelines, regarding the identification of those criteria was defined. Authors addressed these questions taking in mind the city context that meet the requirements. The Prisma methodology was used and keywords established to search different sources of documentation. Despite being in an initial approach, it is the authors believe that this study will contribute to identify important indicators helping on the occupational dimension definition.

KEYWORDS: Occupational; Global cities; Eco innovation, Industry, Sustainability

1. INTRODUÇÃO

As cidades são consideradas por Rode e Burdett (2012), como a convivência entre um meio social e ambiental inseridos em um território geográfico definido. Já Seghezze (2009), refere que uma cidade é caracterizada pelo local e correspondente situação geográfica, pelas pessoas e pela vivência. Igualmente importante é a capacidade de permanência que as mesmas possam apresentar e que está diretamente relacionada com os aspetos históricos, culturais, religiosos, ambientais, entre outros. Para Floater e Rode (2011), existem três grupos de cidades que são particularmente importantes para a economia global e para o clima: Cidades Emergentes, Megacidades Globais e Cidades Maduras. Sassen (2005) afirma que as cidades Globais em todo o mundo são o terreno onde ocorrem múltiplos processos de globalização. O mesmo autor entende que as Cidades Globais estão a mudar a geografia do poder, com a intensificação das transações entre elas, sobretudo através dos mercados financeiros, de investimentos e de fluxos de serviços. A origem do conceito de cidade global está diretamente relacionada com os impactos causados sobre as metrópoles do Primeiro Mundo pelo processo de globalização da economia, desencadeado a partir do final dos anos 70. O fato é que as cidades são feitas para os cidadãos e estes estão integrados num contexto social, comunitário e de trabalho (Loureiro et al, 2015). Insh e Florek, (2008) identificaram a população residente como o valor mais importante de uma cidade. A qualidade de vida dos moradores e sua satisfação são objetivos prementes de uma cidade. A fim de tornar uma cidade habitável, cinco características foram identificadas por Węziak-Białowolska (2016): 1. Características físicas (incluindo cultura, áreas verdes, eficiência e disponibilidade de transportes públicos, desporto e instalações, entre outros), 2. Características de natureza social (interação social) 3. Características ambientais (planos estratégicos de preservação da paisagem, acústica, qualidade do ar, gestão de resíduos, entre outros) 4. Economia e 5. Características institucionais. Se é verdade que a desconexão entre trabalho e empresa já faz parte da paisagem social, isso também significa que os tempos de vida e os tempos de

trabalho se tendem a articular sob novas formas não mais contidas nas relações que antes articulavam o emprego e residência, trabalho e família, trabalho e não trabalho (Bessin, 1999). As novas realidades do trabalho contribuem claramente para o planeamento e replaneamento das cidades. Segundo Rasmussen (2000) qualquer posto de trabalho é parte integrante de um sistema social e técnico complexo e dinâmico. Por conseguinte, os locais de trabalho podem também afetar a qualidade de vida dos cidadãos extrapolando-se este facto para o contexto de vivência da cidade.

Neste sentido, fará todo o sentido incluir uma dimensão ocupacional no conceito de sustentabilidade de uma cidade, com as mesmas necessidades e exigências em termos de segurança e bem-estar que são considerados para os outros sistemas.

Com base no exposto, considera-se pertinente definir indicadores que evidenciem a preocupação de uma cidade global com os seus trabalhadores.

Este trabalho teve como objetivo principal, estabelecer as linhas principais que permitam contribuir para a definição de indicadores ocupacionais e que no limite possam contribuir para a inclusão de uma dimensão ocupacional no conceito de cidade global.

2. METODOLOGIA

Genéricamente, a metodologia adotada compreende vários passos, a saber: 1) revisão bibliográfica sistemática, 2) seleção da amostra para estudo piloto, 3) identificação das fontes para recolha de informação, 4) desenvolvimento de instrumentos que permitam a recolha sistemática de informação e, por fim 5) análise e cruzamento de dados.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão foi feita com recurso a uma metodologia Prisma, tendo-se utilizado como referência o trabalho desenvolvido por Moher et al. (2015). Foram selecionadas palavras-chave que permitissem a obter uma revisão abrangente, sistemática mas também, focada na relação cidade/ocupacional. De forma a limitar o estudo estabeleceu-se que o mesmo iria incidir no setor

industrial. Partindo destes pressupostos estabeleceram-se as seguintes palavras-chave: “Cidade Global”, “Ocupacional”, “Sustentabilidade”, “Modelos populacionais”. Incluiu-se a palavra “EcoInovação”, uma vez que, segundo os critérios da *OECD Committee on Industry, Innovation and Entrepreneurship*, este indicador inclui indicadores relacionados com a forma como as cidades com clusters industriais e tecnológicos desenvolvem estratégias de criação de emprego sustentável (OECD, 2009). A palavra “Indústria” foi denominador comum das restantes palavras, procurando-se de esta forma restringir o trabalho ao contexto sectorial em análise. Para a seleção da cidade onde foi implementado este estudo, tirou-se partido do facto da Instituição de Ensino Superior, onde está a ser desenvolvido o presente trabalho, estar inserida num contexto de cidade que tem ao longo das últimas décadas apresentado uma visão de cidade global tendo já incluídas algumas dimensões importantes para este fim, incluindo a circunstância de também ser uma cidade industrial. Foram identificadas nesta cidade as dimensões: industrial, histórica, cultural, com polos de atração religiosa, inclusiva, tecnológica, inovadora, amiga das crianças (considerado nas cidades como um indicador de segurança), sustentável, cidade de excelência e, Município sustentável. Para a recolha sistemática de informação que permita definir os critérios da dimensão ocupacional no contexto de cidade global, foram identificadas algumas fontes importantes tais como, a Câmara Municipal, as diferentes Associações ligadas à Indústria, a Autoridade para as condições de Trabalho bem como fontes documentais existentes no Arquivo Municipal. Relativamente aos instrumentos utilizados, optou-se numa primeira fase pela realização de entrevistas presenciais com cada um dos agentes locais identificados, para facilitar a definição do contexto de cidade e identificação dos diferentes clusters de interesse para o trabalho. Após identificação geográfica dos diferentes clusters, foi aplicado um questionário a uma amostra de empresas representativa de cada cluster de forma a identificar boas práticas de desenvolvimento sustentável que incluam a componente ocupacional e definir através do cruzamento de dados critérios para determinação da dimensão ocupacional.

4. CONCLUSÕES

Apesar de estar numa fase inicial, considera-se que o presente trabalho está enquadrado com as linhas de cidades sustentáveis que sistematicamente vão acrescentando diferentes dimensões através da persecução de diferentes objetivos relacionados com o ambiente, com a questão social e económica podendo ser um incremento ao conceito de cidade global. Uma cidade onde se vive é também uma cidade onde se pode exercer uma atividade profissional pelo que os objetivos de gestão empresarial têm que estar enquadrados nos objetivos de desenvolvimento sustentável propostos para um dado território. De outra forma não há coerência circunstancial.

5. AGRADECIMENTOS

This work has been supported by COMPETE: POCI-01-0145-FEDER-007043 and FCT – Fundação para a Ciência e Tecnologia within the Project Scope: UID/CEC/00319/2013.

6. REFERÊNCIAS

- Bessin, M. (1998). Le kairos dans l'analyse temporelle. Temps et contratemps: approches sociologiques, pg 32.
- Floater, G. and Rode, P. Cities and the New Climate Economy: the transformative role of global urban growth. Cities and the New Climate Economy: the transformative role of global urban growth. *NCE Cities*-Paper 01.
- Insch, A. and Florek, M. (2008) "A great place to live, work and play: Conceptualising place satisfaction in the case of a city's residents". *Journal of Place Management and Development*, 1 (2), pp.138-149.
- Loureiro, I., Costa, N., Arezes, P. (2015). Global city: the occupational layer. *European Journal of Sustainable Development* (2016), 5, 4, 59-67
- Lucas Seghezze (2009). The five dimensions of sustainability, Environmental
- Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009) Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Med* 6(7): e1000097. doi:10.1371/journal.pmed.1000097
- OECD. (2009) Sustainable Manufacturing and Eco-Innovation: Framework, Practices And Measurement – Synthesis Report. *Politics*, 18:4, 539-556,
- Rasmussen J. 2000. Human factors in a dynamic information society: where are we heading? *Ergonomics*. 43(7): 869–879.
- Rode, P. and Burdett, R. (2011). Cities: investing in energy and resource efficiency. Published in United Nations Environment Program, (corp. ed.) *Towards a green economy: pathways to sustainable development and poverty eradication*. United Nations Environment Program, pp. 453-492.
- Sassen, S. (2005) The Global city: Introducing a concept. *Brown Journal of World Affairs*. XI (2), pp. 27-43.
- Węziak-Białowska, D. (2016) Quality of life in cities- Empirical evidence in comparative European perspective. *Cities*, 58 pp. 87-96.

“De pequenino é que se torce o pepino” – O conhecimento de Ergonomia em alunos do 5º e 8º anos de escolaridade

“Best to bend while it is a twig” – Ergonomics knowledge of 5th and 9th school years students

Silva, Aurora¹; Leão, Celina P.¹; Loureiro, Isabel¹; Ferreira, Patrícia²

¹ DPS, Escola de Engenharia da Universidade do Minho, Guimarães, Portugal

² Câmara Municipal de Guimarães, Guimarães, Portugal

ABSTRACT

As adults need good working conditions, by analogy young students also need Hygiene, Safety and Comfort good conditions in their schools. In fact, wellbeing, a pleasant and safe environment, contributes to the development of competences for citizenship. In this context, two different level of schooling (5th and 8th) from a basic and secondary school from northern of Portugal, were selected. For each of the schooling year, two groups were defined: a control and an experimental group. The students from the experimental group were involved in a set of training sessions related to environmental hazards, noise, lighting, thermal environment and ergonomics risks. The students' knowledge regarding these topics and the training sessions' effectiveness were analyzed on the basis of a questionnaire developed for this purpose. The questionnaire was applied in the four groups before and after the training activity sessions. The study has also allowed evaluating the importance of student involvement in diagnosing situations related to health and safety problems at schools. Ergonomics was the topic most unknown for 5th and 8th students. Nevertheless, the students from the experimental groups presented a greater sensitivity and perception to all presented topics showing the importance of an early involvement of students in the diagnosis of situations related to Occupational Health and Safety (OHS) areas.

KEYWORDS: Ergonomics; School Environment; Involvement, Awareness, Decision

1. INTRODUÇÃO

Em contexto laboral é possível encontrarem-se diversas situações que podem provocar acidentes de trabalho e/ou afetar aspetos relacionados com a saúde, o bem-estar bem como o conforto dos trabalhadores. Luz et al. (2005) e Adeyemi et al. (2014) demonstraram que, em contexto escolar, os trabalhadores bem como os alunos podem estar exposto às mesmas situações de risco (Miguel & Tato, 2007), sendo possível neste caso, identificar duas tipologias de contextos: ocupacionais (trabalhadores) e não ocupacionais (alunos). A segurança dos alunos nas escolas é um direito fundamental (Circular Normativa nº 12/DSE, 2006) sendo que, e contribuindo para isso, é necessário haver apostas claras e consequentes num ambiente escolar seguro e para isso, desenvolver precocemente uma prevenção de risco eficaz.

A Ergonomia, como ciência, estuda os diversos fatores que influenciam o desempenho dos sistemas produtivos procurando reduzir as consequências nocivas que acarreta para o trabalho (Paiva, 2007). Por vezes, a atividade escolar fica à mercê da “casualidade” pelo facto de ainda não existem critérios de aplicabilidade prática que atendam aos requisitos de saúde e segurança exigidos. Moro (2005) reforça esta questão, salientando que nestes contextos existe uma lacuna de aplicações e adequações ergonómicas, sendo necessário uma maior consciencialização social sobre esta problemática. Parece portanto que, envolver as crianças e os jovens nesta temáticas (relacionadas com a Segurança e Saúde escolar, SSE), poderá contribuir para uma prevenção mais eficaz assim como, uma tomada de decisão superior mais eficiente. O artigo 9º da Lei 102 (2009), refere que os currículos escolares devem integrar, nos vários níveis de ensino, os conteúdos afetos aos vários aspectos associados à SSE, criando-se desta forma uma cultura de prevenção no sistema educativo e a sensibilização para

os riscos profissionais como uma etapa de preparação para a vida ativa das novas gerações. A escola ocupa uma posição de excelência para ser facilitadora na promoção e educação de comportamentos saudáveis incluindo os referentes às temáticas (SSE), o que contribuirá para uma maior sensibilização a médio e longo prazo (Cardon & Balagué, 2004). Existem alguns Projetos Educativos e Regulamentos Internos que evidenciam a preocupação transversal comum a todas as áreas curriculares e extracurriculares para todos e para cada um dos cidadãos.

Torna-se pois pertinente avaliar em meio escolar, a importância do envolvimento dos alunos na implementação de medidas que visem melhorias concretas dos contextos ocupacionais e não ocupacionais. Para ser eficaz a possível intervenção dos alunos, torna-se necessário fazer um diagnóstico do nível de conhecimento dos mesmos acerca das questões de SSE. Este trabalho teve como objetivo principal, desenvolver uma metodologia que permitisse avaliar o grau de conhecimento dos alunos em matérias relacionadas com a SSE. No presente documento serão apenas referidos os resultados relativos à temática de Ergonomia.

2. METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido num Agrupamento de Escolas do Norte de Portugal, tendo sido considerados apenas e por uma questão de disponibilidade da escola, os 5º e 8º anos. Foram consideradas várias etapas: (1) reunião com a direção do agrupamento de escolas e posteriormente com os diretores das turmas envolvidas para dar a conhecer os principais objetivos do estudo, definir as etapas para a sua realização, elaborar cartas de apresentação e de autorização do estudo e da participação dos alunos; (2a) desenvolvimento e (2b) aplicação dos instrumentos de observação e ciclos de

formação, (3) análise do impacto dos ciclos de ação formativa. Na etapa (2b) foram definidos dois grupos: o grupo experimental e o grupo de controlo para cada um dos dois anos de escolaridade. O grupo experimental foi sujeito aos ciclos de ação formativa e de sensibilização. O impacto de conhecimento foi avaliado através da segunda aplicação do mesmo questionário.

2.1 Elaboração do Questionário

O questionário foi elaborado usando diferentes temáticas de SSE (ruído, iluminação, ambiente térmico, ergonomia e segurança) sendo composto por uma parte de caracterização dos alunos e cinco grupos de questões relacionados com as diferentes temáticas de SSE, tendo sido validado e aprovado pela Direção-Geral da Educação (DGE). A componente de Ergonomia continha sete questões que permitiram analisar (1) a sensibilidade dos alunos para a Ergonomia, (2) o grau de conhecimento da palavra, (3) identificar posturas corretas, (4) a adequabilidade do mobiliário escolar, (5) identificar a(s) parte(s) do corpo passíveis de dor, (6) o grau de conhecimento relativo ao tipo de mochilas mais adequadas para transportar o material escolar e o modo de o fazer e (7) identificar posturas na sala de aula.

2.2 Ação Formativa de Ergonomia

No ciclo relativo à Ergonomia, com duração de 45 min, foram abordados: o significado, os dados antropométricos, o tipo de mobiliário, as posturas, as lesões músculo-esqueléticas, o excesso de peso transportado na mochila (Figura 1). Sempre que possível recorreu-se a vídeos e ilustrações para os alunos compreenderem melhor estes conceitos.



Figura 1. Ciclo formativo – Ergonomia.

3. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Dos quatro grupos definidos (grupo de controlo e experimental (dois por ano de escolaridade) participaram 76 alunos: 59,2% dos alunos do 5º ano e 36,8% do 8º ano. Relativamente à faixa etária dos grupos do 5º ano e do 8º ano de escolaridade, constatou-se que 36,8% de alunos tem idade menor ou igual a 10 anos (todos do 5º ano). 44,7% dos alunos têm idades compreendidas entre os 11 e 13 anos (igualmente distribuído pelos dois anos de escolaridade) e 18,4% dos alunos tem idade maior ou igual a 14 anos (todos do 8º ano); maioritariamente os alunos são do sexo feminino (57,9%); e 31,6% dizem saber o que é a Segurança e Saúde no Trabalho.

Antes da ação formativa, o termo Ergonomia para a grande maioria dos alunos era desconhecido: 88% ou mais, dos alunos dos quatro grupos nunca ouviram falar (Tabela 1). E, como seria de esperar, os alunos não

conseguiram escrever por palavras próprias o conceito. Após o ciclo de ação formativo houve um aumento significativo da percentagem de alunos dos dois grupos experimentais que dizem ter ouvido falar de ergonomia: 89,5% do 5º ano e 80,0% do 8º ano. “Postura correta” e “bem estar” correspondem às palavras que os alunos mais utilizaram para descrever Ergonomia.

Tabela 1. Conhecimento de Ergonomia dos alunos do 5º ano e do 8º ano antes e após ação formativa

	Antes Ciclo Formativo				
	5º ano/Grupo		8º ano/Grupo		
	Cont.	Exp.	Cont.	Exp.	
Sim	12,0%	10,5%	9,1%	5,0%	
Não	88,0%	89,5%	90,9%	95,0%	
	Após Ciclo Formativo				
	Sim	0,0%	89,5%	18,2%	80,0%
	Não	100%	10,5%	81,8%	20,0%

4. CONCLUSÕES

Na literatura não foram encontrados trabalhos científicos similares que envolvam os alunos no diagnóstico de SSE. Assim, o desenvolvimento deste trabalho tornou-se numa oportunidade para envolver as crianças e jovens, pessoal docente e não docente nas temáticas de SSE num modelo participativo. Concluiu-se que a ação de formação sobre Ergonomia teve um impacto positivo, principalmente nos alunos do 5º ano, permitindo elevar o conhecimento dos alunos sobre esta temática e contribuindo para um melhor diagnóstico dos contextos em estudo.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores expressam o seu agradecimento ao Agrupamento de Escolas em estudo. À Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) pelo apoio financeiro PEst2015-2020, referência UID/CEC/00319/2013.

6. REFERÊNCIAS

- Adeyemi, A.J., Rohani, J.M., Rani, M.A. (2014). Back pain arising from schoolbag usage among primary schoolchildren. *Int. J. Ind. Ergon.*, 44(4), 590–600.
- Cardon, G., Balagué, F. (2004) Backpacks and spinal disorders in school children. *Europa Medicophysics*, 40(1), 14-20.
- Circular Normativa nº 12/DSE, 29 Novembro 2016 (2006). Avaliação das Condições de Segurança, Higiene e Saúde dos Estabelecimentos de Educação e Ensino.
- Gonçalves, M.A., Arezes, P.M. (2012) Postural assessment of school children: An input for the design of furniture, *Work*, 41(SUPPL.1), 876–880.
- Lei nº 102/2009, 10 setembro 2009 (2009), Regime jurídico da promoção da segurança e saúde no trabalho.
- Luz, M.L.S., Mazia, C.R.O., Kachba, Y.R., Okoshi, C.Y. (Novembro 2005). A influência da estrutura e ambientes ergonômicos no desempenho educacional, *XII SIMPEP*, Bauru, SP, Brasil.
- Miguel, O., Tato, F. (2007). Riscos nas salas de aula - estudo de um caso.
- Moro, A.R.P. (2005). Ergonomia da sala de aula: constrangimentos posturais impostos pelo mobiliário escolar, *Revista Digital - Buenos Aires*.
- Paiva, R.S.A. (2007) Contribuição metodológica para a coleta de dados antropométricos visando o mobiliário de informática em escolas públicas ara alunos do ensino fundamental, Universidade Federal de Juiz de Fora.
- Teixeira, A.C.F. (2014) Prevalência de Lesões Musculo Esqueléticas nos Adolescentes, Instituto Politécnico de Viseu, Portugal.

Acoustic Vehicle Alerting System in electric and hybrid vehicles to reduce risk due to lack of noise

Pardo-Ferreira, Carmen; López-Arquillos, Antonio; Martínez-Rojas, María; Rubio-Romero, Juan Carlos
University of Málaga, Málaga, Spain

ABSTRACT

Electric and hybrid vehicles are progressively increasing their presence in cities. The low noise level of these vehicles may pose an emerging risk to the safety of pedestrians, cyclists and other users. They may not detect the presence of these vehicles and have a collision with them. Possible solutions are under discussion in the scientific community. In the meantime, car manufacturers have developed their own solutions while different governments are developing technical recommendations to regulate the problem. In fact, there are different types of systems in vehicles in the current market. For this reason, it is important to try to achieve detailed technical specifications worldwide for silent vehicles.

KEYWORDS: Electric and hybrid vehicles, Road safety, Pedestrian and bicyclist crashes, Acoustic vehicle alerting system

1. INTRODUCTION

The European Union strategy for Transport 2050 proposes to halve conventionally fueled cars in cities by 2030, phasing them out by 2050. Therefore, electric and hybrid vehicles will progressively increase their presence in cities. These vehicles have environmental benefits such as fewer emissions, higher efficiency and low engine noise. However, this last feature was originally perceived as an advantage for the environment, health and quality of life, but in recent years, it has begun to be considered a new emerging risk for the safety of pedestrians, cyclists and the blind. The risk appears at low speeds (20-30km/h) when the vehicle is silent, pedestrians, cyclists and the blind may not detect their presence. At higher speeds the rolling noise makes it possible to detect their presence.

The problem seems to have been noted first in the United States in 2008, when the National Federation of the Blind complained against the growing trend for automobile manufacturers to design extremely quiet vehicles (Sandberg, 2012). Since then, many similar reports and publications have been developed concerning the same issue. Particularly noteworthy are reports from United States (NHTSA, 2009), Japan (JASIC, 2009), the Netherlands (Verheijen, and Jabben, 2010) and United Kingdom (Morgan et al., 2011). In general, these reports compare the reported accidents of pedestrians and cyclists with hybrid or electric vehicles and the accidents of pedestrians with vehicles of internal combustion. While United States and United Kingdom found higher incidence rates for hybrid or electric vehicles compared to internal combustion vehicles, Japan and the Netherlands showed no increase in accident rates. Possible solutions are under discussion in the scientific community. In the meantime, car manufacturers have developed their own solutions while different governments are developing technical recommendations to regulate the problem. The main solution is to install Acoustic Vehicle Alerting System (AVAS) in electric and hybrid vehicles, i.e., a system for hybrid electric and pure electric vehicles, which provides sound to signal the vehicle's presence to pedestrians and other road users (European Union, 2014). The aim of this study is to determine what types of AVAS are currently installed in

electric and hybrid vehicles or other systems that avoid collisions between these vehicles and pedestrians and other road users and what their current state of regulation is in the Spanish market.

2. MATERIALS AND METHODS

In order to develop this study, we have mainly accessed the following websites: main websites of manufacturers of hybrid and electric vehicles, European Union Legislation and publications, Recommends, National Highway Traffic Safety Administration, United Nations Economic Commission for Europe, Spanish Association of Car and Truck Manufacturers. Different academic search engines have also been used: Google, Web of Science, Science Direct, Scopus, Wiley, PubMed, Mendeley and Google Scholar.

3. RESULTS

3.1 *Types of Systems*

A non-exhaustive review of major electric and hybrid vehicles has been performed. Battery-electric Vehicle (BEV), Extended Range Electric Vehicle (E-REV), Plug-in Hybrid-Electric Vehicle (PHEV) and Hybrid-Electric Vehicle (HEV) have been studied. The Table 1 shows a brief summary including best-selling vehicles in Spain in 2016 according to the Spanish Association of Car and Truck Manufacturers.

The vehicles studied, that include AVAS, produce a continuous sound in all maneuvers, some were found to emit an intermittent sound in reverse. All vehicles emit sound at low speeds. Mostly, this sound was an artificial buzzing. In fact, all the vehicles of the Table 1, that include AVAS, incorporate an artificial sound similar to a flying saucer. Very few simulated the sound of an internal combustion engine.

In general, the vehicles that incorporate AVAS are BEV and E-REV. However, PHEV and HEV also have AVAS but only in a few models, while most of them give the option of incorporating Auto Emergency Braking (AEB). This system firstly identifies a critical situation by detecting the presence of pedestrians, cyclists or other vehicles and warns the driver optically and acoustically of a possible collision. Secondly, it automatically brakes the vehicle. However, these systems do not emit a

warning noise to pedestrians, cyclists or other users. Also, others systems are being developed to detect the presence of pedestrians, cyclists and other users by emitting a sound directed towards them, in order to reduce the noise pollution in the environment. They are called pedestrian alert system.

Table 1. Types of systems incorporated in best-selling vehicles in Spain in 2016

VEHICLE	MODEL	SYSTEM
BEV	NISSAN LEAF	AVAS
	CITROEN C-ZERO	-
	RENAULT ZOE	AVAS
	RENAULT KANGOO	AVAS
	NISSAN NV 200	AVAS
E-REV	BMW i3 REX	AVAS/ AEB
PHEV	MITSUBISHI	AVAS
	OUTLANDER	
	VOLVO XC90	AEB
	B.M.W. X5	AEB
	VOLKSWAGEN GOLF	AEB
	VOLKSWAGEN PASSAT	AEB
HEV	TOYOTA AURIS	AEB
	TOYOTA YARIS	AEB
	TOYOTA RAV 4	AEB
	LEXUS NX 300	-
	TOYOTA PRIUS	AEB

3.2 Regulations

Part of the scientific community recommends that the true magnitude of the problem of silent vehicles for the safety of pedestrians, cyclists and the blind should be studied and all possible solutions such as non-acoustical solutions should be considered (Sandberg, 2012). However, governments propose that all electric and hybrid vehicles must incorporate AVAS.

Thus, in April of 2014, the European Union adopted a regulation stating that AVAS must be installed on silent vehicles, starting 2019 for new types of electric and hybrid vehicles and starting 2021 on all new electric and hybrid vehicles. However, this regulation includes technical specifications for AVAS without much detail. For example, variation of sound level is not specified. Also, it allows the incorporation of a switch to deactivate the AVAS by the driver.

On the other hand, the National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) published a draft in January 2013 and an update federal safety standard was approved in November 2016, which includes the technical specifications in great detail stating that the sound must not be dependent on either driver or pedestrian activation. These specifications will be mandatory for all electric and hybrid vehicles in September 2019.

The United Nations Economic Commission for Europe (UNECE) in 2010 created a informal group on quiet road transport vehicles (QRTV) to study this new risk and the problems that could arise. QRTV have developed a Proposal for a new Regulation concerning the approval of quiet road transport vehicles. This document proposes, as a solution to the noise, the incorporation of AVAS to the silent vehicles (QRTV, 2016). This document is still under development, although it already includes technical specifications such as the applicable speed, frequency shift of acceleration and deceleration or specifications on maximum sound level. Recently, the

proposal has been modified to prohibit the incorporation of a switch in the vehicles, which allows the AVAS to be deactivated by the driver.

4. CONCLUSIONS

The present study shows that it is necessary to continue working in order to reach a consensus. Right now, most PHEVs or HEVs do not incorporate sounds, and BEV and E-REV allow you to turn off the sound with a switch. It is important to try to achieve detailed technical specifications worldwide for silent vehicles, favoring government trading, at the same time adequately protecting pedestrians, cyclists and other users. Also, it must be taken into account that there may be internal combustion engine vehicles that can be considered silent due to their low noise emissions. In addition, electric motorcycles should not be forgotten. However, we must try to find other non-acoustic solutions to avoid the accidents of these vehicles with pedestrians and cyclists such as the mandatory incorporation of AEB in all vehicles, white canes that vibrate to warn the blind of the presence of these vehicles, specific road education in driving schools... Thus, the solution to incorporate AVAS should be avoided. If it is implemented, it's clear that AVAS should not be able to be deactivated, but it should be a temporary solution. It seems that in the end we will adapt to the lack of noise of electric and hybrid, in the same way that we adapted to the vehicles when they first arrived in cities.

5. ACKNOWLEDGMENTS

This study is part of the project "Perception of experienced drivers of 2 and 4 wheels electric vehicles on the impact of the vehicle on road safety" (SPIP2015-01765), by the University of Malaga and financed by General Directorate of Traffic of the Ministry of Interior of the Government of Spain.

6. REFERENCES

- European Union (2014). Regulation (EU) No 540/2014 of the European Parliament and of the Council of 16 April 2014 on the sound level of motor vehicles and of replacement silencing systems, and amending Directive 2007/46/EC and repealing Directive 70/157/EEC.
- JASIC (2009). A study on approach warning systems for hybrid vehicle in motor mode. Informal document No. GRB-50-08, GRB, WP29, ECE, Geneva, Switzerland.
- Morgan, P. A., Morris, L., Muirhead, M., Walter, L. K., & Martin, J. (2011). Assessing the perceived safety risk from quiet electric and hybrid vehicles to vision-impaired pedestrians. TRL Published Project Reports 525, 1-74.
- NHTSA (2009). Incidence of pedestrian and bicyclist crashes by hybrid and electric passenger vehicles. (DOT HS 811 204).
- NHTSA (2016). Minimum Sound Requirements for Hybrid and Electric Vehicles. (DOT HS 812 347).
- QRTV (2016). Proposal for a new Regulation concerning the approval of quiet road transport vehicles. ECE/TRANS/WP.29 /2016/26.
- Sandberg, U. (2012). Adding noise to quiet electric and hybrid vehicles: an electric issue. *Acoustics Australia*, 40(3).
- Verheijen, E., & Jabben, J.(2010). Effect of electric cars on traffic noise and safety: RIVM letter report 680300009/2010. National Institute for Public Health and the Environment, Bilthoven, the Netherlands

Doing an eccentric mechanical press be under the Brazilian safety's machinery regulation

Araújo, Paulo Gustavo Coutinho¹; Malzac Neto, Henri G.¹; Farias, Danilo O.²; Oliveira, Lázaro L.G.²; Coutinho, Juliana P.¹

¹ James Watt Engenharia

² Eletrofarias Automação Industrial

ABSTRACT

From a long ago to the current days, machines have helped us to get the products we need to make our lives easier quotidianly. These machines have increased the economy and social results, but there is a problem that has been presented since then, which is known as labor injuries and have affected many workers in a diversity of ways, including, killing them. A specific kind of machine is among the most dangerous: eccentric mechanical press by equivalent coupling, object of study for this research and which is still very common in Brazilian industries and others countries as well. Thus, this article aims to show a case study to do this machine be under the Brazilian safety's machinery regulation. The use of mechanical and electrical devices must be considered, as well as training of work teams to make sure all the system will be operated safely.

KEYWORDS: Brazilian regulation NR-12; three-dimensional projects; occupational safety and health

1. INTRODUCTION

With the advent of the Industrial Revolution in the century XVIII, the use of machines began to play the leading role in economic activity across the globe. One kind of machine became widely used for forming and stamping metals: the eccentric mechanical press with equivalent coupling. As it became popular within the metal-mechanic industries, the events of accidents at work, in general, very serious, were improved. In 1914, in the United States, a publication of the newspaper *Machinery* known as *Safeguards for machine tools and power presses* already showed this concern by prominent engineers, leading corporations and engineering societies. At that time, there were no official statistics to provide accurate information on the number of accidents in the industry, but there was already potential evidence that the number of accidents was indeed greater than could be imagined. The publication mentions an example of a particular industrial plant where about 80% of accidents occurred that year could have been avoided with preventive measures such as adequate machinery protection, training of employees and, in other ways, removing the possibility of accidents.

According to social security studies, since 2010 Brazil has presented an annual average of more than 700 thousand insured workers who are injured and ranks 4th in the world ranking in the number of accidents at work, and the origins of these accidents are linked almost exclusively to industrial activities. According to Vilela (2000), the eccentric mechanical presses accounted around 32% of the total work-related accidents in Brazilian industries in the 1970s.

Based on these observations, the Brazilian government has entered commitments with the International Labor Organization (ILO) to act with measures aimed at reducing these numbers. Among these measures is the updating and more rigorous implementation of regulatory standards related to work safety, and among them Regulatory Standard No. 12, also known as NR-12, which deals specifically with the safety of machinery and equipment. This standard works in conjunction with

several other fundamentals standards, including European standards.

Thus, the purpose of this article is to present a solution of suitability of a very dangerous eccentric press (type equivalent coupling) to Brazilian labor regulations, above all, guaranteeing the safety and physical integrity of its operators.

2. MATERIALS AND METHODS

Based on the methodological characteristics that structured the development of this work, it can be considered a case study, once, in its nature it is an applied research. Besides, it has a qualitative and exploratory approach through on-site visits to an enterprise that develops metal forming and stamping activities and makes expressive use of the kind of machine present in the research.

The object of study is an eccentric mechanical press, type equivalent coupling, still very present in the Brazilian industries, manufactured by the company Harlo of Brazil, model in longitudinal axis EFF 65 tons, year of manufacture 1988. Once the machine was selected for study, all the technical aspects provided in its manuals (operation, maintenance, safe procedures recommended by the manufacturer) were consulted. In addition, we used a risk analysis developed by a qualified professional, based on the NBR 12100¹ standard. Next, we observed the safety devices originally present on the machine. Finally, the electrical and mechanical adequacy project was elaborated, which culminated in the adequacy interventions, strictly following the standards, thus guaranteeing the possibility of safe work. To increase the chances of success of the interventions, it was used, in the design stage, Computer Aided Design (CAD) resources to simulate the solutions in three-dimensional virtual environment, following the follow process flow chart:

¹ It refers to a Brazilian technical standard that govern the procedures to design a safe machine.

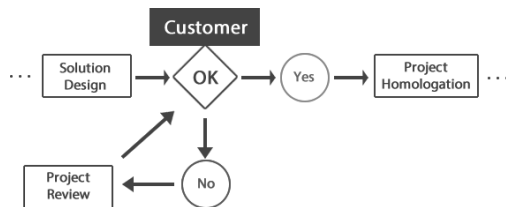


Figure 1: Design project - flow chart

3. RESULTS

Previous situation:

The object of study has presented, at the first moment, the following characteristics enumerated below, which may be considered inadequate for safety standards and in this study, are associated with risk areas, once each enumerated element works in motion, providing accident hazards to workers:

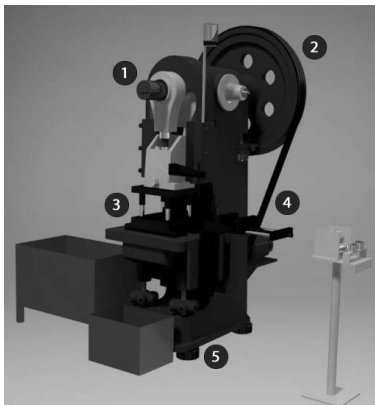


Figure 2: A three-dimensional model of the machine object of study

- 1 – Spindle eccentric rotation without protection;
- 2 – Gear without fixed protection;
- 3 – Workbench without protection – the most dangerous area of the machine according to the risk analysis;
- 4 – Unprotected motor belt;
- 5 – Mechanical pedal actuation, what is prohibited per the regulation;
- 6 – No additional safety measures since the starting or control commands of stationary machines must have devices which prevent the automatic operation when energized (BRAZIL, 2012).

Situation after modifications:

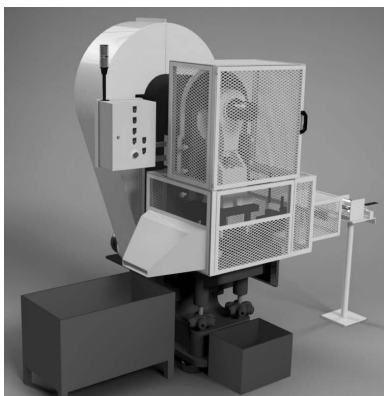


Figure 3: Design of the adapted machine

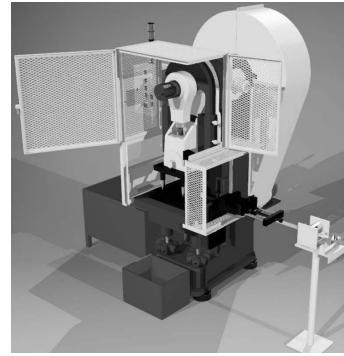


Figure 4: Design of the adapted machine (doors open)

After the step of design, came the implementation through the installation of fixed and movable guards, eliminating access to all areas of risks listed above, with all mobile guards equipped with interlocking devices automatically monitored by safety relays. Yet, the mechanical protection devices were developed considering all the information obtained in the analysis of the machine in question, through participant and nonparticipant observations. In this way, it was possible to achieve the objectives of all the main impacted departments (as Production, Maintenance and Occupational Safety). The mechanical pedal was replaced by a pneumatic piston electronically piloted by a solenoid valve and an electric pedal. Besides that, there were the installation of other electrical components that from then on began to control the drive and all the behavior of the machine. These components (as magnetic sensors, safety relays, emergency buttons, contactors etc.) are products homologated and certified for this purpose in Brazil.

4. DISCUSSION

From the design of the machine adequacy project and the actual interventions, it was possible to observe that the risks of accidents were drastically reduced through fixed and movable guards, increasing the machine reliability. In addition, since the mobile guards are being electronically monitored by safety relays, if the operator needs to open one of these protections (e.g. opening a door), the magnetic sensor and the safety relay will immediately act to deenergize the entire system and stop the machine. Even so, only will be possible to open the door when there is no movement, all the system be stopped (free of inertia).

Once the security adaptations were implemented, it was also possible to observe that the productivity performance of the machine was little affected, and the performance impact could be considered negligible. For this, the applied work method (using 3D modeling) was essential, offering due support to the production and maintenance interfaces of the equipment.

5. CONCLUSIONS

It is possible to see that with this important kind of procedure, making some adaptations in the security system of the machine, all the activities and process which depend on some machine or equipment can be improved, mainly about security, bringing better life

quality to the workers, as well as better economic and social results. Besides that, it is extremely important and necessary the companies to offer training to its work teams.

Finally, as the project was rigorous executed, the machine began to be under the updated Brazilian safety regulation.

6. ACKNOWLEDGMENTS

This study was just possible thanks to the innovative company James Watt Engineering Services from Brazil, which has worked with adaptations of machinery to attend the Brazilian safety regulation.

7. REFERENCES

- ANFIP Foundation (2016). *Brazil has 700 thousand work accidents per year, reveals ministry*. Retrieved from <http://fundacaoanfip.org.br/site/2016/04/brasil-tem-700-mil-acidentes-de-trabalho-por-ano-revela-ministerio/> on January 6, 2017.
- Brazil. Ministry of Labour and Employment (2012). *Regulatory Standard N° 12: Safety in Machinery and Equipment* (70^a edition). São Paulo: Atlas.
- Machinery (1914). *Safeguards for machine tools and power presses*. (140^a edition). New York: The Industrial Press.
- Vilela, R. A. G. (2000). *Occupational Health Notebook: Accidents of working with machines – identification of prevention risks*. São Paulo: National Institute of Occupational Health.

A influência dos compostos polares dos óleos alimentares versus segurança alimentar na indústria da panificação - Estudo de caso

The influence of the polar compounds in cooking oils versus food safety in the bakery industry - Case study

Silva, Marisa¹; Oliveira, Paulo²; Teixeira, Mónica³; Dinis, Bruno⁴

¹ MS Consultadoria, Portugal

² CIICESI - ESTG do Politécnico do Porto, Portugal

³ ULHT, Portugal

⁴ ETEO - Escola Técnica Empresarial do Oeste, 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 consumption 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 bakery 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 can conclude by the obtained results, and taking into account 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: Food safety, Hygiene, Polar compounds, Prevention, Public health

1. INTRODUÇÃO

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 correto 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).

Segundo a Portaria n.º1135/95 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 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 da indústria panificadora, pertencentes a 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 presente estudo está baseado 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 1408 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 1.408 testes de medição nos estabelecimentos em estudo, designados por I e II, sendo que cada estabelecimento possuía duas fritadeiras com termóstato. Através da Tabela 1 pode-se verificar que no estabelecimento I foram realizados mais registros de medição dos estabelecimentos em estudo.

Tabela 1: Testes de controlo por estabelecimento

Estabelecimento	Número de testes	%
I	789	56,00
II	619	44,00
Total	1.408	100,00

Pela Tabela 2, pode-se observar a análise da duração do tempo de fritura nestes estabelecimentos, tendo esta apresentado uma média de $78,41 \pm 0,64$ minutos. O tempo mediano foi de 70 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 este tempo. O tempo mínimo de fritura foi de 30 minutos, e o máximo de 120. 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

Minutos	N.º de frituras	%
≤ 50	67	4,70
> 50 < 120	1.032	73,40
≥ 120	309	21,90
Total	1.408	100,00

Em termos de compostos polares no óleo de fritura houve 169 casos em que foram detetados, e 1.239 em que não o foram, conforme se pode observar pela Tabela 3. Das 169 observações em que existia presença de compostos polares no óleo das frituras, a percentagem média obtida foi de 16,73%, enquanto a percentagem mediana foi de 16%, o que significa que metade das observações apresentava uma percentagem inferior a esse valor.

A percentagem mais comum encontrada foi de 17%. O valor mínimo de percentagem de compostos polares no óleo de fritura foi de 3%, e o máximo de 27%.

Analisando estes valores de outra forma, podemos dizer que apenas 13 das 169 observações apresentam uma percentagem de compostos polares no óleo de fritura superior a 25% TPM.

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 a funcionar de forma adequada.

Tabela 3: Teor de compostos polares no óleo vegetal de fritura por teste

Limite	N.º teste	%
Inferior a 25% TPM	1.239	88,00
Igual ou superior a 25% TPM	169	12,00
Total	1.408	100,00

De acordo com a Tabela 4, existiram 51 situações de mudança de óleo e 2 em que ele foi filtrado. Estas situações correspondem apenas a 3,80% do total de observações e são significativamente inferiores às 169 situações em que foram detetados compostos polares no óleo. Neste caso verifica-se que o número de mudanças de óleo tem uma baixa influência significativa no aparecimento de composto polares, mas por outro lado 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 manut. do óleo/gordura vegetal

Fase	N.º de vezes	%
Não mudou	1.355	96,20
Mudou	51	3,60
Filtrou	2	0,20
Total	1.408	100,00

Em termos do tipo de alimento, em 56,0% dos casos tratou-se de bolas de Berlim e os salgados a 44,0%, 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 do teor de água dos alimentos antes do processo de fritura, porque a água adicional poderá adulterar as características do óleo, reduzindo a sua durabilidade.

Tabela 5: N.º de frituras por tipo de alimento

Alimento	N.º de vezes	%
Bolas de Berlim	789	56,00
Salgados	619	44,00
Total	1.408	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; Quando os estabelecimentos

utilizam o óleo para fritar diferentes alimentos, a maior ocorrência de compostos polares é quando se fritam salgados.

No entanto, no geral, a presença de compostos polares mantém-se em níveis aceitáveis para a segurança alimentar. Assim, pode-se concluir pelos resultados obtidos, e considerando também as práticas e o “*modus operandi*” do sistema de gestão da HSA observados pelas avaliações, de que os processos de fritura eram na generalidade seguros, pelo que o consumo dos alimentos referidos, não coloca em princípio, a saúde pública em risco.

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.
- Silva, M.E.L. (2014). Análise do ponto crítico de controlo (PCC), relativo à medição de compostos polares nos óleos alimentares no processo de fritura, nas unidades de produção da restauração, snacks e pastelaria, consultado em Nov-2014: Link <http://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/13939>.
- Mendonça, M. A. (2008). Efeito do binómio tempo / temperatura sobre a fracção lipídica de óleos vegetais submetidos a processos de fritura, dissertação de mestrado. Universidade de Brasília, Brasil.

Análise comparativa da segurança ocupacional na execução de lajes pré-fabricadas alveolares e lajes fungiformes aligeiradas com moldes recuperáveis

Comparative analysis of occupational safety in the performance of prefabricated slabs alveolar and fungiform slabs with recoverable molds

Martins, Estrela¹; Oliveira, Paulo²; Dinis, Bruno³; Gonçalves, Frederico⁴

¹ FCNET - Universidade Lusófona do Porto, Portugal

² CIICESI - ESTG do Politécnico do Porto, Portugal

³ ETEO - Escola Técnica Empresarial do Oeste, Portugal

⁴ MESHO - FEUP, Portugal

ABSTRACT

In construction are increasingly sought solutions which are simple and effective, and to provide cost savings, speed and flexibility of execution. With the present work intends to analyze and compare the occupational safety in the construction of slabs with prefabricated slabs alveolar and fungiformes slabs softened up with disposable moulds using a risk assessment with the William T. Fine applied to both constructive methodologies.

KEYWORDS: Construction, Slabs, Risk assessment, Prevention, Occupational safety

1. INTRODUÇÃO

Ao longo dos tempos o setor da construção civil teve uma forte expansão e um papel preponderante na evolução das sociedades. Na construção civil são cada vez mais procuradas soluções que sejam simultaneamente simples, eficazes e que proporcionem redução de custos, rapidez e flexibilidade de execução. Por este motivo as lajes fungiformes têm sido uma das melhores alternativas para a construção de pavimentos em edificações (Castro, 2011). As lajes alveolares são composta elementos pré-fabricados de betão pré-esforçado que possuem seção transversal com altura constante e alvéolos longitudinais, responsáveis pela redução do peso da peça (Costa, 2011). Torna-se imprescindível para as empresa no processo de seleção do método construtivo, privilegiar aquele que integre os Princípios Gerais de Prevenção (PGP) nos critérios de execução, devendo os vários fatores de seleção da solução de construção, ponderar o que menos riscos ocupacionais apresentar para a segurança dos trabalhadores.

Com o presente trabalho pretende-se analisar e comparar a segurança ocupacional na construção com lajes pré-fabricadas alveolares e a lajes fungiformes aligeiradas com moldes recuperáveis segundo uma avaliação de riscos com o método de William T. Fine aplicada a ambas as metodologias construtivas.

Em Portugal, as estatísticas oficiais do Gabinete de Estratégia e Planeamento (GEP), 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). Para a mitigação destes números destaca-se também a importância da avaliação e hierarquização dos riscos, enquanto obrigação legal de todas as entidades empregadoras, mas essencialmente como sendo uma das primeiras e mais importantes etapas do processo de prevenção de riscos e acidentes de trabalho. De acordo com Roxo (2003) a avaliação de riscos tem como principais objetivos quantificar a gravidade (ou seja, a magnitude) que um risco pode ter na saúde e segurança dos trabalhadores, resultante das circunstâncias em que o

perigo ocorra e, assim, permitir que o empregador obtenha as informações necessárias para que possa tomar uma decisão adequada no que toca ao tipo de medidas preventivas a adotar.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho teve por base a recolha e análise de dados em contexto real de trabalho, através da participação e observação direta das metodologias e processos de construção. De forma a melhor avaliar os níveis de riscos existentes, em cada solução construtiva, realizou-se uma avaliação de riscos com o recurso ao método de William T. Fine. Este método permite valorar os riscos; ordenar os riscos em função da sua perigosidade; determinar o grau de perigosidade, estabelecendo a urgência ou pertinência das ações corretivas, a partir do qual podemos orientar adequadamente as ações preventivas; encontrar a justificação económica para as possíveis ações corretivas. A fórmula utilizada para o cálculo do Grau de Perigosidade (GP) tem em conta os seguintes fatores: Gravidade do acidente (G), Exposição pessoal do colaborador ao risco (E) e Probabilidade de ocorrência (P): $GP = G \times E \times P$ (Freitas, 2004).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na presente secção será dada a conhecer o enquadramento da legislação nacional 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-científico referente à temática em estudo.

3.1 Enquadramento Legal

- Regime jurídico da promoção da segurança e saúde no trabalho - A Lei n.º 102/2009, de 10 de Setembro, que transpõe a Diretiva Quadro da SST para direito interno, regulamenta o regime jurídico da promoção e prevenção da SST, de acordo com o previsto no artigo 284.º do Código do Trabalho, no que respeita à prevenção. Este diploma, nas disposições gerais, contempla, na secção II: "Princípios gerais e sistema de prevenção de riscos

profissionais”. O artigo 15.º (Obrigações gerais do empregador) refere que o empregador deve assegurar ao trabalhador condições de segurança e de saúde em todos os aspetos do seu trabalho, tendo em conta a identificação e avaliação dos riscos previsíveis nas atividades da empresa. No artigo 79.º deste diploma, considera os trabalhos relacionados com a indústria da construção como atividades ou trabalhos de risco elevado.

- O Decreto-lei n.º 273/2003 de 29 de outubro, que transpõe a Diretiva Estaleiros 92/57/CEE para o direito nacional, estabelece as prescrições mínimas de Segurança e Saúde no Trabalho em estaleiros temporários ou móveis. O artigo 20.º (Obrigações da entidade executante) refere, entre outras, a obrigatoriedade da Entidade Executante em identificar os perigos, avaliar os riscos e definir as medidas de prevenção adequadas à execução dos trabalhos.

3.2 Enquadramento Técnico Científico

Com os resultados apresentados compara-se as tarefas realizadas, os riscos associados, bem como a classificação da avaliação de riscos realizada às metodologias de execução de lajes em estudo. Destaca-se, na análise da tabela 1 que são eliminadas duas tarefas e cinco riscos associados com a implantação da solução de execução de laje pré-fabricadas alveolares.

Na análise da tabela 2 verifica-se classificação das lajes pré-fabricadas alveolares, uma inversão favorável ao planeamento da SST, em que a classificação Extremo não existe. Também nas classificações intermédias se verifica uma redução assinalável no número de classificação Muito alto de 23% e um aumento de 53% classificação Médio.

Tabela 1- Valores obtidos com avaliação de riscos

Variáveis	Lajes		Resultado
	Lajes pré-fabricadas alveolares	fungiformes aligeiradas com moldes recuperáveis	
	Valor	Valor	Varição
Tarefas	3	5	± 2
Riscos associados	14	19	± 5

Fonte: Adaptado de Martins, 2014.

Tabela 2- Análise comparativa da classificação obtida com a avaliação de riscos

Classificação	Lajes				Resultado
	Lajes pré-fabricadas alveolares		fungiformes aligeiradas com moldes recuperáveis		
	Valor	%	Valor	%	Varição
Extremo	0	0	6	32	± 6
Muito Alto	2	14	7	37	± 5
Médio	9	64	2	11	± 7
Baixo	3	21	4	21	± 1

Fonte: Adaptado de Martins, 2014.

Constata-se a existência de uma maior diversidade de riscos associados as lajes fungiformes aligeiradas, dado

ser um método de construção “in situ”, verificando-se também que o grau de risco associado a este método é mais elevado. A explicação para este resultado é fato de necessitar de mais mão-de-obra, de mais tempo execução das atividades, levando conseqüentemente a uma maior exposição ao risco. A maior simultaneidade de atividades e o recurso a um maior número de ferramentas são também alguns dos fatores que explicam os valores de risco mais elevados nas lajes fungiformes aligeiradas com moldes recuperáveis em relação as lajes pré-fabricadas alveolares.

4. CONCLUSÕES

Atendendo ao exposto, verifica-se a eliminação de tarefas, riscos associados e redução da classificação do grau de risco com a utilização da solução com lajes pré-fabricadas alveolares favorecendo o planeamento da SST tal como a melhoria das condições de trabalho na execução das atividades em estudo. Nas empresas de construção, é recomendável a inclusão atempada de TSST e TST em equipas multidisciplinares nas fases iniciais, especialmente aquando do planeamento e preparação dos empreendimentos e/ou obras. A prevenção dos riscos profissionais deve assentar na sua correta e permanente avaliação de riscos. Deste modo, os Princípios Gerais de Prevenção exigem o conhecimento profundo da atividade e da natureza do trabalho a realizar por parte dos TSST e TST (Areosa, 2010).

5. REFERÊNCIAS

- Castro, V.A.B. (2011). *Análise comparativa de custos de lajes fungiformes*. Dissertação, Grau de Mestre em Engenharia Civil na Especialidade de Construções. Universidade de Aveiro, Portugal.
- Costa, T.P.C. (2011). *Estudo comparativo do custo de diferentes soluções de lajes de pavimentos num edifício corrente de habitação*, Dissertação, Grau de Mestre em Engenharia Civil na Especialidade de Construções. Faculdade Engenharia da Universidade do Porto, Portugal.
- Martins, E.R.M. (2014). *Análise comparativa da segurança ocupacional nos diferentes métodos construtivos de lajes*. Tese, licenciatura Segurança e higiene do Trabalho. FCNET - Universidade Lusófona do Porto.
- Freitas, L. (2004). *Gestão da Segurança e Saúde no trabalho*, Lisboa. Edições Universidades Lusófona, (1º vol.), 2004;
- Areosa, J. (2010). *Riscos e sinistralidade laboral: um estudo de caso em contexto organizacional*, tese apresentada no âmbito do doutoramento em Sociologia, ISCTE-IUL, Lisboa, pp. 115-128.
- Oliveira, P.A.A. (2011). *Modelo de Análise da Sinistralidade Laboral versus Investimento em Prevenção, para o Setor da Construção*, tese doutoral em HSST, Departamento de Ciências Biomédicas, Universidad de León, pp. 1-219;
- Roxo, M. (2003). *Segurança e saúde do trabalho: Avaliação e controlo de riscos*. 1.ª Edição. Coimbra, Edições Almedina.

Exposição Ocupacional a Agentes Biológicos na Manutenção de Infraestruturas de Saneamento

Occupational Exposure to Biological Agents in the Maintenance of Sanitation Infrastructures

Silva, Bibiana¹; Rebelo, Andreia¹; Oliveira, Rui¹; Baptista, João²; Santos, Joana¹

¹ Scientific Area of Environmental Health, Research Centre on Health and Environment (CISA), School of Health of Polytechnic Institute of Porto (ESS.PPorto), Portugal

² Research Laboratory on Prevention of Occupational and Environmental Risks (PROA), Faculty of Engineering, University of Porto, Portugal

ABSTRACT

The maintenance and cleaning of sanitation infrastructures are characterised by workers' exposure to potentially hazardous biological agents. Thus, the aim of this study was to evaluate workers' occupational exposure to total mesophilic microorganisms' concentrations at 37°C, Gram-negative bacteria and fungi in Wastewater Lifting Plants (WLP) and relate them with the critical points associated with the tasks developed in these infrastructures. Samples were collected from the air, hands and nose. Air samples were collected in three different WLP's (A, B and C) in two seasons - winter and spring - at two sampling points, considering infrastructure characteristics. Microbiological analysis of the hands and upper respiratory tract (nose) of the workers was done using the swab technique. The perception of WLP workers about their general state of health was also analysed using Portuguese Version of short form-12 (SF-12) health status questionnaire. The highest concentrations of mesophilic microorganisms at 37°C, Gram-negative bacteria and fungi were, respectively, 1.95×10^3 CFU/m³, 1.69×10^3 CFU/m³ and 1.51×10^3 CFU/m³. In the hands and nose the microorganisms' concentrations ranged, respectively, between 0 to 2×10^6 CFU/ml and 0 to 2.8×10^4 CFU/ml. In general, workers classified their health as reasonable. These results demonstrated that measures such as the use of suction pipes with diameters exceeding or construction of vertical slugged reservoirs, as essential for the control of exposure to biological agents. Future research should be developed to improve risk assessment methodologies and air sampling methods in this type of work environment.

KEYWORDS: bioaerosol; exposure, sanitation facilities, risk assessment

1. INTRODUÇÃO

Várias atividades profissionais são caracterizadas pela exposição a agentes biológicos, contudo, tarefas que envolvem operações com águas residuais apresentam um risco acrescido de contacto com elevadas cargas microbianas, podendo levar ao desenvolvimento de diversas patologias (Korzeniewska & Harnisz, 2012). As infraestruturas de saneamento consistem em redes complexas, compostas por galerias de tubagem subterrânea, que recolhem águas da chuva e águas residuais domésticas e industriais para o tratamento nas respetivas instalações de tratamento – Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETARs). Para além das ETARs, existem diversas infraestruturas de saneamento, nomeadamente, as Estações Elevatórias de Águas Residuais (EEARs). As EEARs são infraestruturas de saneamento complementares do sistema de drenagem de águas residuais e que antecedem as ETARs. Dada a localização subterrânea dos coletores e tubagens do efluente residual, torna-se impossível a sua recolha por gravidade, pelo que a existência de instalações elevatórias é necessária para a drenagem do efluente para níveis superiores (J. Ribeiro, 2014). As EEARs caracterizam-se por entradas e saídas com aberturas limitadas, ventilação natural desfavorável, presença de contaminantes perigosos, não sendo um local destinado à ocupação contínua, e, portanto, espaços confinados (CDC, 2012). Embora seja crescente a preocupação com a exposição profissional a agentes biológicos, existem algumas lacunas na investigação desta problemática. A relação dose-efeito, bem como os limites de exposição

profissional ainda não se encontram definidos (Goyer, Lavoie, Lazure, & Marchand, 2001). Neste sentido, o principal objetivo deste estudo foi avaliar a exposição ocupacional a agentes biológicos em EEARs da mesma área geográfica durante duas estações do ano. Procedeu-se ainda à caracterização da distribuição e frequência de agentes biológicos nas mãos e vias respiratórias superiores dos trabalhadores e analisou-se a perceção destes sobre o seu estado geral de saúde.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Estações Elevatórias de Águas Residuais (EEARs)

As amostras de ar foram recolhidas em três estações elevatórias distintas, descritas na Tabela 1. No inverno e primavera foram realizadas amostragens de ar nas EEARs A e B. Na EEAR C foi, apenas, realizada amostragem no inverno. Para análise da perceção dos trabalhadores sobre o seu estado de saúde foi aplicado o questionário do Estado de Saúde SF-12 (P. Ribeiro, 2015).

2.2. Procedimento de Amostragem de Ar

As amostragens de ar para quantificação dos microrganismos viáveis (microrganismos mesófilos totais a 37°C, bactérias Gram-negativas e fungos) foram realizadas com equipamento MAS-100 (Merck Millipore), regulado para um volume de ar de 250 L/min. Os meios de cultura utilizados foram: *Tryptic Soy Agar* (TSA), *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA), *Rose Bengal Caf Agar* (RBCA) e *Malt Extract Agar Base* (MEA).

Foram selecionados dois pontos de amostragem no interior de cada EEAR - um localizado na entrada da estação elevatória (PEE) e o outro na entrada do reservatório de lamas (PER). Foram também monitorizadas a temperatura do ar, humidade relativa do ar com o equipamento IAQ-CALCTM- Modelo 8762.

Tabela 1: Caracterização das EEARs

EEAR	Dimensões do Reservatório de Lamas
A	11.00 m de comprimento; 5.30 m de largura; 3.40 m de profundidade
B	10.50 m de comprimento; 2.50 m de largura; 4.20 m de profundidade
C	11.00 m de comprimento, 5.30 m de largura 3.40 m de profundidade

2.3. Técnica da Zaragatoa

Na amostragem das mãos e vias respiratórias superiores (nariz) dos trabalhadores foi aplicada a técnica da zaragatoa. O esfregaço realizou-se nos trabalhadores após a realização da limpeza do reservatório de lamas em cada EEARs.

2.4. Análise estatística

O tratamento e a análise dos dados foi realizada recorrendo ao programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) – versão 23.0 Aplicaram-se os testes Kruskal-Wallis e Wilcoxon, para um nível de significância de 0.05.

3. RESULTADOS

A Figura 1 apresenta os resultados relativos às concentrações de microrganismos viáveis no ar das EEAR's A, B e C e nos diferentes pontos de amostragem (PEE e PER). A concentração mais elevada foi de 1.95×10^3 UFC/m³ para os microrganismos totais a 37°C na EEAR A. Relativamente à concentração de fungos, esta foi mais elevada durante a primavera na EEAR C com 1.51×10^3 UFC/m³. Os géneros de fungos mais predominantes nestes espaços foram: *Penicillium*, *Mucor* e *Cladosporium*. No que diz respeito à concentração de microrganismos nas mãos e vias respiratórias superiores, os microrganismos mesófilos a 37°C atingiram 2×10^6 UFC/ml e 2.8×10^6 UFC/ml, respetivamente. Responderam ao questionário do Estado de Saúde SF-12 seis trabalhadores, sendo que na questão sobre a sua perceção sobre o estado de saúde em geral, 33.3% considerou ser “razoável”, a mesma percentagem afirmou ser “boa”, 16.7% “muito boa” e a mesma percentagem considerou que é “ótima”.

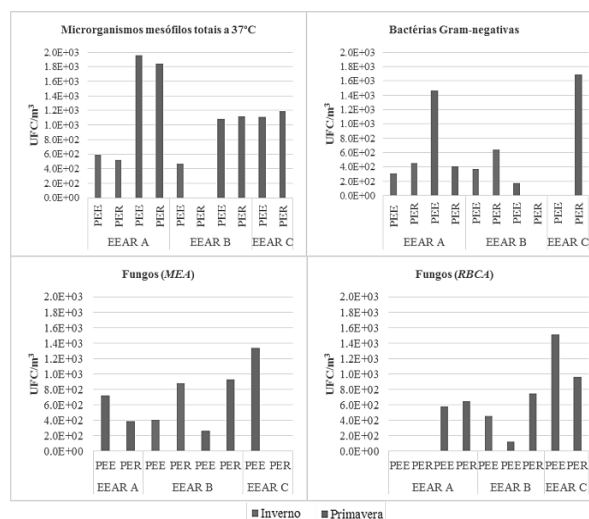


Figura 1: Concentrações médias de microrganismos viáveis no ar nas duas estações do ano (n=76).

4. DISCUSSÃO

As concentrações obtidas neste estudo, nomeadamente, para os microrganismos mesófilos totais a 37°C presentes no ar são inferiores às apresentadas noutros estudos, realizados em infraestruturas similares como ETARs (Haas et al., 2010; Prazmo et al., 2003). Contudo, e apesar de receberem efluentes, as EEARs são consideradas espaços confinados e, por isso, fatores como a taxa de fluxo do efluente residual, dimensão da infraestrutura e origem do efluente (hospitalar, doméstica e/ou industrial) (Haas et al., 2010) podem ter influenciado as concentrações de microrganismos no ar. Não se verificaram diferenças estatisticamente significativas, quanto às concentrações no ar dos microrganismos pesquisados ($p > 0.05$) nas EEARs, o que poderá ser explicado pelo facto destas EEARs rececionarem efluentes residuais domésticos do mesmo concelho. Também não se verificaram diferenças estatisticamente significativas nas concentrações entre as estações do ano estudadas ($p > 0.05$), o que pode estar relacionado, entre outros fatores, com a reduzida variação dos parâmetros térmicos entre as estações (diferença entre estações de 3.48°C e 13.3%, de temperatura e humidade relativa do ar, respetivamente). A perceção dos trabalhadores sobre o seu estado de saúde poderá refletir a curta duração das tarefas analisadas, considerando um ano de trabalho normal.

5. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste estudo demonstram a necessidade de garantir medidas que minimizem o risco de exposição a agentes biológicos durante a manutenção das infraestruturas de saneamento. A nível estrutural, os reservatórios de lamas deveriam ser reestruturados, de modo a que a sua forma fosse vertical e afunilada. A garantia de utilização de equipamentos de proteção individual adequados e a formação dos trabalhadores são também medidas essenciais. A escassa informação sobre a exposição a agentes biológicos em condições de trabalho semelhantes, torna o presente estudo uma contribuição importante para o desenvolvimento de investigação.

6. REFERÊNCIAS

- CDC. (2012). Centers for Disease Control and Prevention. Storm, Flood and Hurricane Responde Working Safely in Confined Spaces. Retrieved 13 jan. 2016, from <http://www.cdc.gov/niosh/topics/emres/confined.html>
- Goyer, N., Lavoie, J., Lazure, L., & Marchand, G. (2001). Bioaerosols in the Workplace: Evaluation, Control, and Prevention Guide. IRSST.
- Haas, D., Unteregger, M., Habib, J., Galler, H., Marth, E., & Reinthaler, F. F. (2010). Exposure to Bioaerosol from Sewage Systems. *Water, Air, and Soil Pollution*, 207(1), 49-56.
- Korzeniewska, E., & Harnisz, M. (2012). Culture-Dependent and Culture-Independent Methods in Evaluation of Emission of Enterobacteriaceae from Sewage to the Air and Surface Water. *Water Air and Soil Pollution*, 223(7), 4039-4046.
- Prazmo, Z., Krysinska-Traczyk, E., Skorska, C., Sitkowska, J., Cholewa, G., & Dutkiewicz, J. (2003). Exposure to bioaerosols in a municipal sewage treatment plant. *Ann Agric Environ Med*, 10(2), 241-248.
- Ribeiro, J. (2014). *Sistemas Elevatórios de Águas Residuais em Edifícios*. Universidade do Porto. Retrieved from https://sigarra.up.pt/feup/pt/pub_geral.show_file?pi_gdoc_id=384707
- Ribeiro, P. (2015). Questionário do Estado de Saúde SF-12.

Avaliação da exposição à vibração dos operadores de ferramentas manuais utilizadas em construções verticais: através do índice TOR-TOM (Taxa de ocupação real menos a Taxa de ocupação máxima)

Evaluation of the vibration exposure of the hand tool operators used in vertical constructions: through the TOR-TOM index (actual occupation rate minus max occupation rate)

Sant'Anna, P. C. C. e; Júnior, B. B.; Martins, E. B.; Cruz, F. M. da
Escola Politécnica de Pernambuco, Recife – PE, Brasil

ABSTRACT

Considering the harm that frequent exposure to occupational vibration can cause to the operators health of hand tools used in vertical constructions. This study has aims to evaluate the working conditions of these operators aiming at improving productive performance. For this, was realized an evaluation of the vibrational levels of hand tools; and determination of the productivity indicator, using the TOR-TOM index (actual occupation rate minus max occupation rate) developed by Couto (2012), which consists in a numerical model that seeks to represent what happens to the worker in the exercise of his activity. Twelve hand tools were analyzed in 8 different activities. Of the eight activities, two exceeded the daily exposure limit of 5 m/s². Analyzing the TOR-TOM index in two of the activities studied, the first presented a situation of high ergonomic risk, which the operator should be exposed in the maximum of 60 minutes of the workday, reducing, therefore, the daily productivity. The second presented ergonomically safe conditions. As the construction has different dynamic characteristics and production measures, the TOR-TOM index was applied with restrictions, making it impossible to adjust, since it is a tool for cyclical and systematic activities. In conclusion, it is recommended to use conventional methods for evaluation and determination of occupational vibration.

KEYWORDS: hand e arm; building; vibration; safety and health; productivity

1. INTRODUÇÃO

É comum o uso de ferramentas manuais no processo de Construção Civil (CC), este recurso auxilia no desenvolvimento da produtividade e otimiza o tempo de realização de determinadas tarefas. Entretanto, o trabalho contínuo com estes equipamentos pode expor os trabalhadores ao risco de vibração ocupacional, e provocar severos danos à saúde.

Estima-se que, em média, um a cada três trabalhadores estão expostos à vibração pelo uso de ferramentas ou máquinas, e um a cada quatro estão exposto pelo menos em um quarto do tempo. Temos que 63% dos trabalhadores expostos à vibração são do setor da construção. (EU-OHSA, 2008).

De acordo com Saliba (2014) a vibração é um movimento oscilatório do corpo por causa das forças desequilibradas de componentes rotativos e movimentos alternados de uma máquina ou equipamento. Os sintomas da exposição a vibrações mão-braço podem ser classificados como vascular, neurológico, ou musculoesquelético (Griffin & Bovenzi, 2002).

Em revisão dos artigos publicados durante o período de trinta e cinco anos, Matoba (2015), identificou que as desordens à saúde são provocadas devido aos efeitos sistêmicos e combinados da vibração com outros agentes como ruído, ambiente de trabalho frio, condições ergonômicas e biodinâmicas e estresse emocional.

De acordo com a Norma de Higiene Ocupacional – NHO 10 (2013), o Limite de Exposição Ocupacional (LEO) que representa condições sob as quais se acredita que a maioria dos trabalhadores possa estar exposta, durante um período de 8 horas de trabalho, sem sofrer efeitos adversos à saúde, é de 5 m/s², e Nível de Ação (NA) de 2,5 m/s².

A adequação das condições de trabalho, dos tempos de pausa e recuperação de fadiga, adaptação das ferramentas, no que tange ao peso, tipo, tamanho, desenho, a manutenção sistemática, são medidas fundamentais para minimizar os possíveis prejuízos que podem ser ocasionados à saúde e a produtividade do trabalhador.

Sendo assim, o objetivo deste estudo é avaliar as condições de trabalho dos operadores de ferramentas manuais na CC, expostos à vibração ocupacional, visando a melhoria do desempenho produtivo.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente foi realizada pesquisa bibliográfica, através de revisão de literatura nacional e internacional. Para o desenvolvimento deste trabalho, foram priorizadas obras verticais em fase de estruturas e acabamento, sendo escolhidas as atividades de forma aleatória, optando por aquelas que expunham os trabalhadores à vibração em mãos e braços.

Foram realizadas avaliações quantitativas da exposição à vibração entre os operadores de máquinas e equipamentos manuais, obedecendo aos critérios descritos nas normas International Organization for Standardization - ISO 5349 partes 1 e 2 e NHO-10. Nos ensaios, foram realizadas de 3 a 5 repetições de 1 minuto, em cada ferramenta. Em seguida foram calculadas as médias das acelerações, e a Aceleração Resultante de Exposição Normalizada (aren) projetada para um período de 8 horas, conforme recomendado pelas normas citadas. A fim de contribuir para o desempenho produtivo na construção civil, e considerando o impacto que a presença da vibração em mãos e braços pode provocar não apenas à saúde, mas à produtividade do trabalhador,

foram procurados instrumentos que possibilitassem fornecer um indicador de produtividade segura. Desta forma, foi utilizado o Índice TOR-TOM (Taxa de Ocupação Real menos a Taxa de Ocupação Máxima) desenvolvido por Couto (2012), tratando-se de um software, que fornece a produtividade das atividades estudadas, e ainda proporciona uma análise ergonômica, abordando os aspectos relacionados ao ambiente físico, como a exposição aos agentes ambientais e os efeitos sinérgicos que estes podem provocar à saúde, sobretudo a exposição à vibração em mãos e braços.

Quando (TOR-TOM > 15), é caracterizado como situação de trabalho com alto risco ergonômico.

O índice TOR-TOM, foi desenvolvido com base no processo produtivo industrial, que são caracterizados por ciclos definidos de produção e pela medida do que é produzido em cada ciclo.

A aplicação do método na construção civil torna-se uma oportunidade, uma vez que este setor apresenta configurações dinâmicas, alteração de cenários constantes e formas diferentes de se obter um indicador de produtividade, distando dos padrões definidos no setor industrial. Desta forma, foi adaptada a medida da produção na construção civil, tentando aproxima-la ao modelo de produção estabelecido pelo índice TOR-TOM, a fim de obter um resultado efetivo de produtividade segura.

3. RESULTADOS

O estudo de campo foi realizado numa empresa de construção, consolidada há seis décadas no mercado imobiliário em Pernambuco. O estudo foi aplicado em três estaleiros de obra da respectiva empresa, em quatro construções verticais de caráter residencial, localizados na Região Metropolitana do Recife, os quais encontram-se na fase de estruturas e acabamento.

Neste estudo, foram analisadas oito atividades e doze ferramentas manuais. Duas das atividades operaram três ferramentas, conforme quadro 1.

Quadro 1. Avaliação da exposição diária à vibração, nas atividades analisadas.

Atividades	Ferramentas	aren ¹ m/s ²	LEO ² m/s ²	NA ³ m/s ²
Acabamento em pedras de porcelanato	1.Serra mármore, 2.Esmerilhadeira Angular 3.Politriz	7,4	5	2,5
Assentamento de porcelanato	1.Serra mármore	1,3	5	2,5
Revestir parede com gesso	1.Máquina de projetar gesso	0,5	5	2,5
Remoção de betão na varanda	1.Martelo Demolidor	14,4	5	2,5
Perfuração de laje e parede para tubulação hidráulica	1.Perfuratriz	0,7	5	2,5
Preparo de betão e agregado	1.Betoneira	0,3	5	2,5
Instalação de distribuidor de água	1.Furadeira	1,8	5	2,5
Instalação de proteção de periferia	1. Emerilhadeira Angular 2. Martetele Eletropneumático 3.Serra circular	2,7	5	2,5

¹ Aceleração Resultante de Exposição Normalizada, projetada para um período de 8 horas;

² Limite de exposição ocupacional;

³ Nível de ação.

No quadro 1, também foi possível identificar a exposição diária em m/s² das atividades analisadas e comparar com o limite de exposição ocupacional estabelecido pela norma.

Aplicando o índice TOR-TOM, em duas das atividades estudadas, e comparando o método de avaliação da vibração, com o método convencional realizado em campo, tem-se o quadro 2.

Atividade	Ferramenta	Método	arep ¹ m/s ²	aren ² m/s ²	TOR - TOM
Remoção de betão na varanda	1.Martelo Demolidor	NHO10	21,3	14,4	28,14
		TOR-TOM	8 a 12	-	
Acabament o em pedras de porcelanato	1.Serra mármore 2.Esmerilhadeir a Angular 3. Politriz	NHO10	11,7	7,4	-3,3
			15,5		
		TOR-TOM	8 a 12	-	
			8 a 12	4 a 6	

Quadro 2. Comparação entre os métodos de avaliação da vibração, em duas das atividades estudadas.

¹ Aceleração Resultante de Exposição Parcial, representativa de determinada operação. Resulta da média aritmética das acelerações;

² Aceleração Resultante de Exposição Normalizada, projetada para um período de 8 horas.

4. DISCUSSÃO

De acordo com as medições realizadas em campo, quadro 1, a ferramenta que apresentou a maior exposição diária foi o martelo demolidor utilizado para remoção de excesso de betão na varanda. Nesta ferramenta, constata-se que o valor obtido foi aren = 14,4 m/s, ultrapassando ao limite de exposição ocupacional diária de 5 m/s².

Na atividade de acabamento em pedras de porcelanato o limite de exposição diária também foi ultrapassado, apresentando aren = 7,4 m/s². Para essas atividades são necessárias adoção imediata de medidas corretivas, como alternar o uso do equipamento com outro operador para reduzir o tempo de exposição diária, alternar com outras tarefas que não ofereçam exposição ao risco, melhorar o posto de trabalho, e usar luvas antivibração.

A atividade de instalação de proteção em periferia apresentou aren = 2,7 m/s², ou seja, acima do nível de ação 2,5 m/s², sendo assim, recomendada a adoção de medidas preventivas, como aproveitar os furos e instalações existentes nas varandas para evitar a utilização das ferramentas manuais, padronizar as proteções, orientar os trabalhadores quanto à utilização dos equipamentos e realizar acompanhamento médico periódico.

Conforme o índice TOR-TOM, a atividade de remoção de betão na varanda é considerada de alto risco ergonômico. Quanto ao indicador de produtividade o método recomendou redução de 50% da produtividade, passando de 18 para 9 ciclos, e tempo máximo efetivo de exposição a vibração durante a jornada, de 60 minutos. Nesta tarefa, a aceleração resultante de exposição parcial do martelo demolidor de acordo com NHO 10, foi

superior ao máximo estabelecido pelo índice TOR-TOM, quadro 2.

Na segunda atividade, quadro 2, a análise da Aceleração Resultante de Exposição Parcial da esmerilhadeira angular de acordo com NHO 10, foi superior ao máximo estabelecido pelo índice TOR-TOM. Essa atividade foi caracterizada como situação de trabalho sem risco ergonômico, com condição ergonomicamente segura.

5. CONCLUSÃO

Como as atividades na construção civil apresentam características dinâmicas, e com frequentes mudanças de cenários, o índice TOR-TOM mostrou resultados restritos ao setor, pois trata-se de uma ferramenta voltada para análise ergonômica em ambiente industrial, com processo de produção sistemático, linear e cíclico. A medida da produção na construção civil, também difere do proposto pelo índice TOR-TOM, impossibilitando condições de ajuste. Comparando os resultados da avaliação da vibração utilizando o índice TOR-TOM com os meios de avaliação baseados nas normas ISO 5349 e NHO-10, foi identificada uma grande disparidade entre os valores. Desta forma, recomenda-se os meios convencionais de avaliação.

6. REFERÊNCIAS

- Couto, H. A. (2012). Índice TOR-TOM. (2ª ed) Belo Horizonte, BH: Ergo editora.
- European agency for safety and health at work - EU-OHSA. (2008). Workplace exposure to vibration in Europe: an expert review. Luxemburg: Office for official publications of the European Communities.
- Griffin, M.J. & Bovenzi, M. (2002). The diagnosis of disorders caused by hand transmitted vibration: Southampton Workshop 2000. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 75 (1-2): 1-5.
- International Organization for Standardization (ISO), 5349-1 (2001). Mechanical vibration – Measurement and evaluation of human exposure to hand transmitted vibration - Part 1: General requirements.
- International Organization for Standardization (ISO), 5349-2 – (2001). Mechanical vibration – Measurement and evaluation of human exposure to hand transmitted vibration - Part 2: Practical Guidance for Measurement at the workplace.
- Matoba, T. (2015). Human response to vibration stress in Japanese workers: Human response to vibration stress in Japanese workers: lessons from our 35-year studies a narrative review. *Industrial Health*. 522-532. Doi: 10.2486 / indhealth.2015-0040.
- Normas de Higiene Ocupacional - NHO 10. (2013). Avaliação da exposição ocupacional a vibrações em mãos e braços. (procedimento técnico). São Paulo, SP:FUNDACENTRO.
- Saliba, T. M. (2014) Manual prático de avaliação e controle de vibração – PPR. (3ªed) São Paulo, SP: LTR.

Desmistificar o mito dos riscos psicossociais numa Unidade de Saúde

- Caso de estudo

Demystifying the myth the psychosocial risks in an Health Unit

- Study case

Souza, Theresa¹; Dinis, Bruno¹; Mateus, Ana¹; Oliveira, Paulo²

¹ ETEO - Escola Técnica Empresarial do Oeste, Portugal; ² CIICESI - ESTG do Politécnico do Porto, Portugal

ABSTRACT

The present study aims to identify and specify, from the employees' perception of the hospital unit, the presence of psychosocial risks in the performance of their work. The methodology of the European Commission's Guide to Prevention and Best Practices, Occupational Health and Safety Risks in the Health Sector. For that, a sample of 92 employees was collected in a universe of 208 respondents, of both genders, with different age groups, and seniority in the hospital unit, among other categories. The data were collected through existing questionnaires for each type of psychosocial risk, where six psychosocial risks considered by the method were evaluated. It was verified the existence of psychosocial risks related to work, namely, stress at work, exhaustion and violence at work. The perpetuity of psychosocial risks in the work environment are potentially compromising the physical and mental well-being of the employees, showing consequences in their performance. Psychosocial risks should be contextualized in analyses aimed to build healthy work environments.

KEYWORDS: European Union, Prevention, Psychosocial risks, Occupational stress

1. INTRODUÇÃO

Os riscos psicossociais decorrem de deficiências na conceção, organização e gestão do trabalho, bem como de um contexto social de trabalho problemático, podendo ter efeitos negativos a nível psicológico, físico e social tais como stresse relacionado com o trabalho, esgotamento ou depressão (Agência Europeia, 2016). São, cada vez mais, questões de demasiada importância no mundo da Segurança e Saúde Ocupacional. Para garantir uma prestação de cuidados de boa qualidade, o pessoal de saúde deve sentir-se seguro e saudável no local trabalho, bem como muito motivado para fazer um bom trabalho. Além disso, segundo a definição de saúde da Organização Mundial de Saúde (OMS), deve estar num estado de completo bem-estar físico, mental e social, e sentir-se capaz de utilizar o seu próprio potencial em termos de saúde para responder eficazmente às (elevadas) exigências do seu trabalho. Os colaboradores da saúde necessitam de um ambiente de trabalho onde se sintam seguros, saudáveis e capazes de responder eficazmente às exigências quotidianas do seu trabalho. A amostra do presente estudo caracteriza-se por 189 colaboradores do género feminino e 19 colaboradores do género masculino sendo que a idade média global corresponde a 45 anos de idade. Relativamente à carga horária, a mesma consiste no mínimo de horas trabalhadas diárias correspondentes a 8 horas, existindo três turnos rotativos, sendo os mesmos das 08:00h às 16:00h, das 16:00h às 00:00h e das 00:00h às 08:00h. O mesmo teve a colaboração de vários departamentos que formam a unidade de saúde, nomeadamente serviços administrativos, receção, internamento (médicos, enfermeiros, auxiliares de ação médica), auxiliares de limpeza, lavandaria, fisioterapia, cozinha e bloco de esterilização.

2. MATERIAS E MÉTODOS

O instrumento de avaliação utilizado foi a metodologia da Comissão Europeia do Guia de Prevenção e Boas

Práticas, Riscos de Segurança e Saúde no Trabalho no Setor da Saúde. Na avaliação dos riscos, procede-se a uma análise sistemática das condições de trabalho existentes, com base em critérios relacionados com os riscos da situação laboral, em cinco etapas. A primeira etapa - Identificação dos perigos e das pessoas em risco, consiste em uma análise da situação laboral para avaliar os eventuais riscos psicossociais existentes no local de trabalho baseada nas perguntas-chaves definidas pela metodologia. A utilização e a avaliação das perguntas-chave são simples. As características aplicáveis são assinaladas e as respostas agrupadas por risco. A avaliação é realizada segundo o princípio do semáforo, conforme se pode observar através da Tabela 1.

Tabela 1- Sistema de avaliação das perguntas-chave relativas aos riscos psicossociais

RISCO INEXISTENTE		RISCO ELEVADO		ALTO RISCO	
1 a 5	características assinaladas	6 a 10	características assinaladas	11 a 15	características assinaladas
Necessidade de medidas em relação a características individuais		Análise de conceção e rastreios recomendados		Análise da conceção e rastreio urgentemente necessárias	

A segunda etapa - Avaliação e hierarquização dos riscos, consiste nos riscos existentes serem caracterizados utilizando os quadros em relação a cada risco psicossocial e local de trabalho ou grupo profissional As medidas devem ser formuladas e aplicadas, em primeiro lugar, para o grupo profissional ou o risco psicossocial com mais caixas vermelhas. A terceira etapa - Decisão sobre medidas preventivas, consiste nas medidas de conceção do local de trabalho (prevenção circunstancial) e/ou mudança do comportamento dos trabalhadores (prevenção comportamental) devem ser formuladas em

função do risco. A quarta etapa- Adoção de medidas, consiste na tomada de medidas, há que clarificar as áreas de responsabilidade. A quinta etapa- Documentação, acompanhamento e revisão consiste na avaliação dos riscos que deve ser repetida a intervalos regulares (de dois em dois anos, aproximadamente), concentrando-se numa revisão da eficácia das medidas e na análise das alterações técnicas, organizativas e relativas ao pessoal. Os riscos psicossociais avaliados pela metodologia são: Stress no Trabalho; Esgotamento; Violência no Local de Trabalho; Assédio Moral; Tempo de Trabalho e Substâncias Psicoativas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através dos resultados obtidos pelo Questionário I (Figura 1) relacionado com stress no trabalho, pode-se afirmar que existe excesso de stress, visto que as categorias de risco inexistente 31 inquiridos afirmam que não há relevância de stress no trabalho, mas observando os dados que se seguem, nomeadamente risco elevado e alto risco, verificamos que ambos os 29 inquiridos afirmam a existência de stress no trabalho.

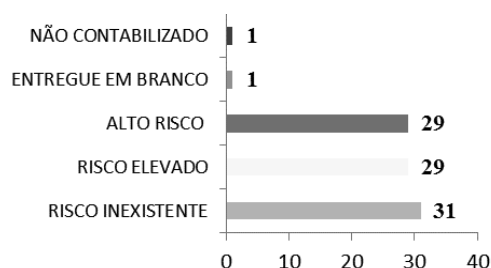


Figura 1 – Questionário I - Stress no Trabalho

Os resultados obtidos com o Questionário II (Figura 2), relativos ao esgotamento no local de trabalho mais precisamente o burnout, que apresenta risco inexistente que corresponde a 37 inquiridos, sendo que 33 inquiridos apresentam que existe risco elevado de esgotamento no local de trabalho. Salientando-se que quanto à categoria de alto risco apresenta que 18 colaboradores sofrem de esgotamento “diariamente”.

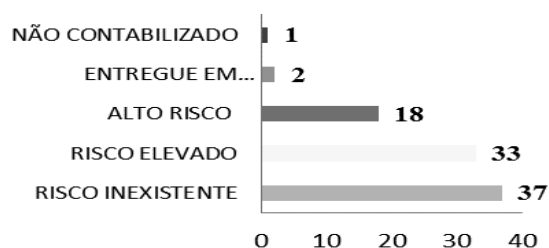


Figura 2 – Quest. II – Esgotamento

Através do Questionário III, cujo o tema é Violência no Trabalho, pode-se verificar que 33 inquiridos afirmam não haver existência de violência no local de trabalho, 17 colaboradores afirmam que existe risco elevado de violência, e 13 dos colaboradores afirmam que existe risco alto de violência no local de trabalho. Deste modo, constata-se que existe um número significativo de colaboradores a revelarem a existência de violência, pelo que devem ser tomadas medidas preventivas adequadas para se prevenir este tipo de risco.

No que concerne ao Questionário IV, cujo o tema é Assédio Moral, a sua prevalência na Unidade de Saúde em estudo, pode-se verificar que 33 colaboradores dizem não existir assédio moral, sendo que 20 colaboradores consideram risco elevado sendo o número de inquiridos que afirmam que o risco de alto são 7 colaboradores.

Com base nos resultados obtidos através do Questionário V, cujo o tema é o Tempo de Trabalho verifica-se que 45 inquiridos afirmam que o risco é inexistente e 15 inquiridos afirmam que o risco é elevado.

Quanto ao Questionário VI, cujo o tema é as substâncias Psicoativas, verifica-se que 38 inquiridos apresentam risco inexistente e 21 inquiridos afirmam que o risco é elevado.

4. CONCLUSÕES

Tendo como base o universo de 208 colaboradores da unidade de saúde, conclui-se que responderam ao questionário I e II, 92 colaboradores, e aos questionários III, IV, V e IV, 65, ou seja 44% e 32%, respetivamente. Não obstante a dificuldade em obter o preenchimento dos respetivos questionários por parte dos colaboradores, considera-se que a amostragem é significativa de modo a podermos tratar os dados e tomar as respetivas medidas preventivas.

Deste modo e após a análise quantitativa e qualitativa dos resultados apresentados, de acordo com as cinco etapas avaliadas pelo método, verifica-se que dos riscos Psicossociais que apresentam maior relevância são: o *Stress no Trabalho*, *Esgotamento* e *Violência no Trabalho*. Dos três riscos psicossociais, referidos anteriormente, o que apresenta maior intensificação de risco e maior relevância é o *Stress no trabalho*.

Da análise particular ao *Stress no trabalho*, permite-nos identificar como principais fatores relacionados com o trabalho e o sistema pessoal, nomeadamente as exigências qualitativas e quantitativas excessivamente rigorosas (doentes, residentes, quadros clínicos); as instruções de trabalho contraditórias provenientes dos médicos, dos enfermeiros-chefes, da direção do serviço de enfermagem; aptidão insuficiente, falta de experiência profissional; mau ambiente de trabalho; falta de informação (por exemplo, em caso de mudança de turno); medo de cometer erros e conflitos familiares.

No *Esgotamento* procurou-se sobretudo avaliar a perceção do “peso” da responsabilidade que se pode atribuir ao facto de trabalharem com pessoas que precisam de cuidados, sendo causado pela interação entre os fatores externos, internos e pessoais. As condições que, globalmente, promovem o esgotamento são as interrupções constantes; e as instruções contraditórias escassas possibilidades de decidir por si mesmo. As medidas organizacionais e úteis a nível pessoal disponíveis para prevenção são a criação de graus de autonomia; a disponibilização de apoio social quando existe uma forte presença de potenciais fatores de stresse reduz o número de queixas psicossomáticas; a formação contínua e complementar; a gestão do tempo e a formação em competências sociais e de comunicação.

Na *Violência no trabalho*, as medidas preventivas pessoais/individuais consistiriam no reforço das competências dos trabalhadores e da sua autoconfiança. As estratégias de prevenção, a ter em consideração são

desenvolver estratégias de prevenção; comunicação adequada sobre a transferência de doentes potencialmente violentos, dentro da unidade hospitalar; a reflexão sobre os fatores estruturais da violência e a melhor forma de lidar com os doentes e seus familiares; realização de uma avaliação dos riscos; gestão das queixas de doentes e familiares; debates de acompanhamento aos casos de agressão, nomeadamente no âmbito da equipa.

5. REFERÊNCIAS

- Areosa, J. (Novembro de 2011). Riscos ocupacionais da imagiologia. Estudo de caso num hospital português.
- Europeia, A. (2016). Campanha europeia de avaliação dos riscos. Obtido de Autoridade para as Condições de Trabalho.
- Europeia, C. (2010). Riscos de segurança e Saúde no Trabalho no Setor da Saúde (Guia de Prevenção e boas práticas).
- Europeia, C. (06 de 2016). Comissão Europeia do Guia de Prevenção e Boas Prática. Obtido de Comissão Europeia do Guia de Prevenção e Boas Prática
- Freitas, L. C. (2011). Segurança e Saúde No Trabalho. Lisboa: Síbalo.

Proposta de Indicador de Segurança para Monitoramento de Riscos de Acidentes em Redes Elétricas Inteligentes: Energia Solar e Eólica

Proposal of Safety Indicator for Accident Risk Monitoring in Intelligent Electrical Networks: Solar and Wind Energy

Manta, Rafael; Barkokébas, Enric; Bitu, Anniele M.; Mendes, Felipe; Vasconcelos, Bianca; Barkokébas Junior, Béda
Universidade de Pernambuco, Recife, Brasil

ABSTRACT

Nowadays one of the challenges of Electrical Engineering is the development and deployment of Smart Grids technology. In spite of the complexity of the operation and the cases of accidents already registered, there is no specific Occupational Safety legislation for Smart Grids in Brazil. The objective of this paper is to propose an Occupational Health and Safety indicator in order to monitoring the risks of accidents from the implementation and maintenance of Smart Grids, using solar and wind energy. From the elaboration of a Preliminary Risk Analysis, the risks are grouped into five categories (Environment, Labor, Method, Material, Machine). From there the Radar Security Chart is generated which allows comparing teams and detecting in which categories managers need to focus their efforts to prevent accidents and direct control measures according to the nature of the failures.

KEYWORDS: smart grids, solar energy, wind energy, safety indicator, safety work

1. INTRODUÇÃO

A satisfação das necessidades energéticas na atualidade está fortemente ligada ao consumo de combustíveis fósseis, com o agravante das necessidades continuarem a aumentar enquanto os recursos naturais não renováveis se esgotam a um ritmo acelerado. Além disso, a dependência e o consumo de combustíveis fósseis tem graves impactos ambientais (Monteiro, 2012 apud ALVES, 2013).

A geração de energia elétrica, a partir de fontes renováveis, começou a apresentar maior interesse a partir da crise do petróleo na década de 70. A partir desta época, a utilização do potencial da energia solar e eólica tem crescido significativamente, dentre outras fontes renováveis de energia (PEDREIRA, 2010).

O crescente aumento do uso de fontes de energias renováveis levanta a questão da segurança para os trabalhadores. E, atualmente, um dos grandes desafios da engenharia elétrica é o desenvolvimento e implementação de tecnologia de Redes Elétricas Inteligentes (REI).

Um das desvantagens da implementação de REI são os aspectos diferenciados de segurança para os profissionais que atuam na manutenção das redes, devido à complexidade no processo desse tipo de operação (CAPETTA, 2014).

No Brasil, ainda não existe legislação de segurança do trabalho específica para os trabalhadores atuantes nas REI. Devido aos casos já registrados de acidentes, há a necessidade da realização de estudos como este, que tem como propósito mostrar a importância da identificação dos riscos encontrados na utilização das energias renováveis (solar e eólica) na tecnologia de REI. Podendo esses riscos serem relacionados tanto aos trabalhadores quanto para os prosumidores (consumidor produtor).

Nesse contexto, o Programa Brasileiro de Rede Inteligentes, patrocinado pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) vem desenvolvendo projetos pilotos em todo o país. E, um desses projetos tem como estudo de caso a Ilha de Fernando de Noronha, que teve

início em fevereiro de 2012. O referido projeto vem sendo desenvolvido pelo Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações (CPQd), pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e pela Universidade de Pernambuco (UPE) e será usado como referência para esse trabalho. Esse trabalho faz parte de uma linha de pesquisa do Núcleo de Segurança e Higiene do Trabalho (NSHT) da Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco.

O presente artigo tem como objetivo apresentar um indicador de segurança, a fim de monitorar os riscos de acidentes oriundos da implantação e manutenção de Redes Elétricas Inteligentes utilizando as energias solar e eólica, com o propósito de redução de acidentes do trabalho, proporcionando melhores condições de trabalho e reduzindo custos provenientes de passivos trabalhistas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia utilizada para o desenvolvimento deste trabalho foram estudos e pesquisas bibliográficas no que se referem aos riscos para trabalhadores e consumidores na instalação e manutenção das energias renováveis solar e eólica; aos acidentes de trabalho, enfatizando as ocorrências nesses setores; e às redes elétricas inteligentes.

A partir desses estudos e pesquisas, foi proposto um indicador de Segurança e Saúde do Trabalho (SST), denominado Radar de Segurança, tendo como base, as técnicas Análise Preliminar de Risco (APR).

Para tanto, com o intuito de exemplificar o funcionamento do indicador proposto, foram utilizados os dados coletados durante a instalação de medidores inteligentes, na Ilha de Noronha.

3. RESULTADOS

A geração do indicador é feita através de uma APR elaborada no local de trabalho da atividade a ser realizada. A APR da tarefa a ser executada é um elemento importante, pois através dela é possível prever os riscos e executar as medidas preventivas.

De acordo com a APR é feito o quadro de agrupamentos de riscos, onde para cada item foi feita a análise do risco, o desvio, a causa do desvio e o subgrupo ao qual o item pertence.

Durante uma auditoria em campo, normalmente é possível identificar fatores que poderiam causar acidentes durante a operação, por exemplo: Queda do eletricitista possuindo aspectos relativos a não fixação do cinto, uso de equipamento inadequado ou a não fixação das escadas ao poste, etc. Sendo assim, é possível ligar esses aspectos as suas causas, tomando-se o cuidado para agrupá-los segundo os subgrupos do radar de segurança. Sendo eles: Meio Ambiente, Mão de Obra, Equipamento/Máquina e Método. Nesse contexto, cada situação de desvio pode ser contabilizada e agrupada em tais grupos.

Após o agrupamento dos desvios em categorias, é contabilizada a quantidade de vezes que cada categoria aparece na APR. Com essas informações, pode-se originar o gráfico do indicador Radar de Segurança. Como mencionado, foram coletados dados durante a instalação de medidores inteligentes em residências, pousadas e comércio, e contabilizados na tabela 1.

Tabela 1 – Frequência dos desvios

Categoria	Desvios
Mão de obra	49
Material	9
Método	12
Meio Ambiente	9
Equipamento	18

Gráfico 1 – Radar de Segurança



O gráfico 1 mostra o indicador Radar de Segurança, que foi materializado em um polígono cujas diagonais constituem coordenadas nas quais se registram os subgrupos.

A partir da análise do gráfico, percebe-se que os resultados são expressivos para os subgrupos Mão de obra e Equipamentos, com um total de 49 e 18 não conformidades respectivamente, o que evidencia a necessidade de melhorias nas áreas de capacitação e treinamento para os trabalhadores além de uma fiscalização mais intensa dos equipamentos.

Os subgrupos Material e Meio Ambiente foram os que apresentaram menor valor registrado, mostrando-se um resultado positivo, com um valor de 09.

4. CONCLUSÃO

Com a crescente utilização de energias renováveis, como forma alternativa na geração de energia elétrica, a inserção de um novo modelo de entrega da energia elétrica combinado com a adição de um novo tipo de consumidor de energia, identificou-se a necessidade de análise do aspecto de segurança e saúde tanto para os trabalhadores desse novo setor quanto para os prosumidores.

Como no Brasil não existe uma legislação específica para a regulamentação da segurança do trabalho nas REL, por ser tratar de um novo campo novo de trabalho, e devido também ao crescente número de acidentes envolvendo a implantação e manutenção de painéis solares e aerogeradores, o indicador proposto configura como uma importante ferramenta no processo de identificação e controle dos riscos.

A APR junto com o indicador de SST proposto mostra sua importância como forma de prevenção de acidentes, como também a importância de sua realização para a melhoria contínua da segurança e saúde no trabalho.

O indicador tem como objetivo mostrar as ações a serem tomadas pelo gestor, detectando em que categoria (Meio Ambiente, Mão de Obra, Equipamento/Máquina e Método), deve-se focar esforços e prevenir acidentes de trabalho. Por exemplo, se o trabalhador ou equipe precisa de treinamento, fornecimento de EPI, melhoria nos equipamentos de trabalho, etc. Isso acontece, pois com o gráfico de radar é possível comparar equipes, fornecedores e observar pontos fortes e fracos dos mesmos, detectar falhas e direcionar medidas de controle de acordo com a natureza da falha.

5. REFERÊNCIAS

- Alves, G. (2013). Aplicação dos Sistemas de Informação Geográfica nas energias renováveis: o potencial da energia solar na Ilha de São Vicente- Cabo Verde. Dissertação de mestrado, Universidade do Porto, Porto, Portugal.
- Capetta, D. (2014) Contribuições para o estabelecimento de um programa de redes elétricas inteligentes no âmbito do setor elétrico brasileiro. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil. 2014.
- Pedreira, S. (2010); Avaliação da Produtividade e Eficiência Global Energética de um Sistema de Geração de Energia Eólica. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de São João del-Rei, São João del-Rei, Minas Gerais, Brasil.

Influência da Exposição Profissional a Vibrações Corpo Inteiro na Propriocepção em Manobreadores de Máquinas de Terraplanagem

Influence of Occupational Exposure to Whole Body Vibrations on Proprioception among Earthmoving Machine Operators

Domingues, Ana Raquel¹, Vila-Chã, Carolina², Santos, Rubim³; Santos, Joana¹

¹Scientific Area of Environmental Health, Research Centre on Health and Environment (CISA), School of Health of Polytechnic Institute of Porto (ESS.PPorto), Portugal

² Polytechnic Institute of Guarda, Guarda, Portugal

³ Human Movement and Human Activity Studies Centre (CEMAH), School of Health of Polytechnic Institute of Porto (ESS.PPorto), Portugal

ABSTRACT

Occupational exposure to whole body vibrations (WBV) has been identified as a risk factor for the development of low back injuries. Besides others negative health effects, WBV can cause proprioceptive deficits. Thus, the aim of this study was evaluate the impact of the WBV on trunk proprioception of earthmoving machines operators in an extractive industry. The study included twelve healthy subjects, seven experienced operators of earthmoving machinery and five recruited students from the university. Two experimental sessions at the beginning and at the end of the week were performed and trunk position sense absolute errors were assessed for all participants with the active movement reproduction test using a high speed camera (*Casio EX-FC 100*), for subsequent motion analysis with *Kinovea 0.8.24 software*. Data analysis demonstrated that the exposed group had higher absolute errors at the beginning and at the end of the week than non exposed group. These results suggest that vibration can alter sensory messages of the skin and muscles receptors and, consequently, change the sensation of the individual position. The implementation of postural reeducation strategies for workers exposed of WBV, can reduce the negative effects on proprioceptive ability.

KEYWORDS: proprioceptive deficits, trunk, vibration, vehicle driving, low back injuries

1. INTRODUÇÃO

O efeito mais comum da exposição a vibrações e também o mais citado em estudos epidemiológicos é o desenvolvimento de lesões músculo-esqueléticas (Costa et al., 2014). De acordo com Slot et al. (2007), os condutores de veículos pesados apresentam uma prevalência de 70% no desenvolvimento de lesões músculo-esqueléticas. Através da análise das doenças profissionais, por atividade económica, constata-se que a taxa de incidência mais elevada para o desenvolvimento de lesões músculo-esqueléticas está associada à indústria extrativa. As alterações na sensação de posição ou a ocorrência de erros proprioceptivos estão relacionados com vários fatores como a idade, o género, a exposição à vibração e a fadiga muscular (Lin & Sun, 2006). A propriocepção pode ser definida como a capacidade de um indivíduo para determinar posições corporais e movimentos no espaço, com base nos sinais sensoriais provenientes dos recetores dos músculos, articulações e pele, enviados para o sistema nervoso central (SNC) (Goble, 2010). A exposição a VCI pode alterar a sensibilidade dos mecanorreceptores, provocando distúrbios a nível da cinestesia e do equilíbrio (Arora et al., 2014). Estes distúrbios neurofisiológicos podem afetar o controlo postural, o equilíbrio e o controlo motor, sendo por isso considerado um dos fatores que proporciona o desenvolvimento de lesões na região lombar. Estudos laboratoriais têm demonstrado que a exposição de músculos da região lombar à vibração, provoca uma aumenta os erros proprioceptivos (Li et al., 2007). No entanto, nenhum dos estudos pesquisados sobre os efeitos da exposição a VCI no sistema proprioceptivo foi realizado em contexto real de trabalho. Assim, o presente estudo teve como objetivo principal

avaliar a influência da VCI na propriocepção do tronco em manobreadores de máquinas de terraplanagem de uma indústria extrativa.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Amostra

A amostra estudada incluiu 7 manobreadores de máquinas de terraplanagem saudáveis de uma indústria extrativa a céu aberto (grupo exposto), com idades compreendidas entre os 40 e os 57 anos (48.86 ± 6.57), com um Índice de Massa Corporal (IMC) médio de $25.73 (\pm 4.90) \text{ Kg/m}^2$ e que exerciam a sua atividade profissional há mais de 10 anos (20.71 ± 7.02). A entidade empregadora forneceu um relatório com os valores da exposição diária às vibrações ($A(8) \text{ m/s}^2$) relativos a cada máquina utilizada pelos trabalhadores. Relativamente ao grupo não exposto, este foi constituído por 5 estudantes de uma Universidade, com idades compreendidas entre os 20 e os 33 anos (24.40 ± 4.98) e IMC médio de $23.70 (\pm 3.55) \text{ Kg/m}^2$. Todos os participantes assinaram o termo do consentimento informado de acordo com a Declaração de Helsínquia.

2.2. Protocolo de sensação de posição

O protocolo utilizado para avaliação de sensação de posição ativa foi baseado num protocolo previamente definido (Li et al., 2007) e foi aplicado no início (momento 1) e no final da semana (momento 2). Durante a realização do ensaio os indivíduos foram filmados com uma câmara de alta velocidade (*Casio EX-FC 100*), para posterior análise do movimento com o *software Kinovea 0.8.24*. Para uma correta análise neste *software* foram colocados marcadores nos indivíduos, estando estes localizados na coluna vertebral, nomeadamente, na S1 e na T10. Antes de iniciar o ensaio, os indivíduos foram

informados sobre qual a posição de referência do tronco (0°) e a posição alvo da curvatura lombar (30°), que deviam atingir após indicação verbal. Durante os ensaios os indivíduos foram vendados, de modo a retirar a componente visual na realização da posição alvo. O ensaio englobou uma série de seis repetições (tentativas) em que foi possível verificar o máximo e o mínimo da curvatura lombar, atingido por cada indivíduo. Em cada repetição, estes mantiveram a posição alvo durante cinco segundos. Com os valores registados, foi possível calcular os erros absolutos, que foram definidos como a diferença absoluta entre o valor da posição alvo e aquele que os indivíduos reproduziram durante os ensaios (Goble, 2010).

2.3. Análise estatística

O tratamento e a análise dos dados foram realizados recorrendo ao programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) – versão 23.0 Aplicaram-se os testes Teste t para amostras emparelhadas e para amostras independentes, para um nível de significância de 0.05.

3. RESULTADOS

A Figura 1 apresenta os resultados relativos à média dos erros propriocetivos do tronco do grupo exposto e não exposto, no início (momento 1) e no final (momento 2), da semana. O grupo não exposto no momento 1 obteve um erro médio de 5.80° ($\pm 2.33^\circ$) e no momento 2 um erro médio de 3.37° ($\pm 0.43^\circ$), verificando-se uma diminuição de 58% na média dos erros. Relativamente ao grupo exposto, no momento 1 obteve-se um erro médio de 16.50° ($\pm 1.81^\circ$) e no momento 2 um erro médio de 15.57° ($\pm 2.28^\circ$), no qual se verifica igualmente uma diminuição de 5.6% entre os dois momentos.

4. DISCUSSÃO

Comparando a média dos erros dos dois grupos no momento 1, verificou-se que o grupo exposto apresenta um maior número de erros propriocetivos do que o grupo não exposto, observando-se a mesma situação para o momento 2. Através da aplicação do Teste t para duas amostras independentes verificou-se que existem diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos (exposto e não exposto) em cada momento ($p=0.004$ no momento 1). Este aumento dos erros propriocetivos no grupo exposto é explicado por vários estudos (Slota et al., 2007; Arora et al., 2014) que demonstraram que a exposição do corpo humano à vibração, provoca alterações na informação sensorial do sistema nervoso e do controlo motor.

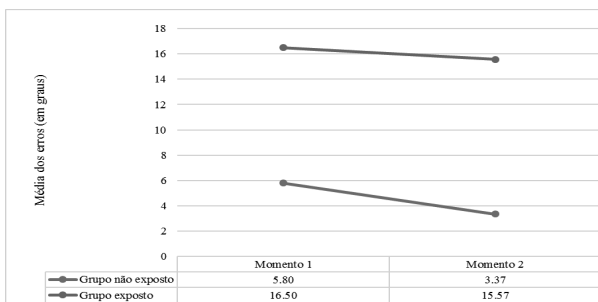


Figura 1. Média dos erros propriocetivos (em graus) do grupo exposto ($n=7$) e não exposto ($n=5$) no momento 1 e 2.

A vibração pode afetar a percepção da posição e do movimento de uma articulação. Para além disso, a percepção da intensidade de contração e da tensão dos músculos pode ser alterada devido à exposição a vibrações (Slota et al., 2007). Este facto revela a importância dos fusos musculares na proprioceção, dado que estes recetores têm como função detetar as alterações no comprimento dos músculos, transmitindo posteriormente essa informação ao SNC (Tsay & Giummarra, 2016). Consequentemente, a vibração provoca a ativação dos fusos, que por sua vez, induz um mecanismo de contrações musculares reflexas, devido à ilusão do alongamento do músculo, produzindo efeitos na proprioceção (Li et al., 2007). A diminuição da média dos erros propriocetivos do momento 1 para o momento 2 verificada nos dois grupos (estatisticamente não significativa) pode ser explicado pelo impacto da repetibilidade dos ensaios (treino), que promoveu o fenómeno da aprendizagem (Lee et al., 2010).

5. CONCLUSÕES

Assegurar a manutenção regular e periódica das máquinas e de vias de circulação, o ajuste adequado do assento e a consciencialização corporal dos manobreadores seriam medidas essenciais para a redução da exposição a VCI, e consequentemente, diminuição de erros propriocetivos. Uma das principais limitações do estudo e, que poderá ter influenciado os resultados obtidos, foi a diferença de idade entre o grupo não exposto e o exposto. Como trabalhos futuros seria pertinente a realização de mais estudos com a participação ativa de um maior número de trabalhadores expostos a VCI.

6. REFERÊNCIAS

- Arora, N., Graham, R. B., & Grenier, S. G. (2014). Effect of whole body vibration on the postural control of the spine in sitting. *Human Movement Science*, 40, 77–88. <http://doi.org/10.1016/j.humov.2014.11.014>
- Costa, N., Arezes, P. M., & Melo, R. B. (2014). Effects of occupational vibration exposure on cognitive/motor performance. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 44(5), 654–661. <http://doi.org/10.1016/j.ergon.2014.07.005>
- Goble, D. J. (2010). Proprioceptive acuity assessment via joint position matching: from basic science to general practice. *Physical Therapy*, 90(8), 1176–1184. <http://doi.org/10.2522/ptj.20090399>
- Lee, A. S., Cholewicki, J., Reeves, N. P., Zazulak, B. T., & Mysliwiec, L. W. (2010). Comparison of trunk proprioception between patients with low back pain and healthy controls. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 91(9), 1327–1331. <http://doi.org/10.1016/j.apmr.2010.06.004>
- Li, L., Lamis, F., & Wilson, S. E. (2007). Whole-body vibration alters proprioception in the trunk. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 38(9-10), 792–800. <http://doi.org/10.1016/j.ergon.2007.10.010>
- Lin, Y. H., & Sun, M. H. (2006). The effect of lifting and lowering an external load on repositioning error of trunk flexion-extension in subjects with and without low back pain. *Clinical Rehabilitation*. <http://doi.org/10.1191/0269215506cr971oa>
- Slota, G. P., Granata, K. P., & Madigan, M. L. (2007). Effects of seated whole-body vibration on postural control of the trunk during unstable seated balance. *Clinical*

Biomechanics, 23(4), 381–386.

<http://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2007.11.006>

Tsay, A. J., & Giummarra, M. J. (2016). Position Sense in Chronic Pain: Separating Peripheral and Central Mechanisms in Proprioception in Unilateral Limb Pain. *The Journal of Pain*, 1–9.

<http://doi.org/10.1016/j.jpain.2016.03.005>

Influência da Exposição Profissional a Vibrações Corpo Inteiro no Equilíbrio de Manobreadores de Máquinas de Terraplanagem

Influence of Occupational Exposure to Whole Body Vibrations on Standing Balance in Earthmoving Machine Operators

Ferreira, Flávia¹, Vila-Chã, Carolina², Santos, Rubim³ & Santos, Joana¹

¹Scientific Area of Environmental Health, Research Centre on Health and Environment (CISA), School of Health of Polytechnic Institute of Porto (ESS.PPorto), Portugal

² Polytechnic Institute of Guarda, Guarda, Portugal

³ Human Movement and Human Activity Studies Centre (CEMAH), School of Health of Polytechnic Institute of Porto (ESS.PPorto), Portugal

ABSTRACT

Postural instability due exposure to whole body vibrations (WBV) is very common among earthmoving machine operators. The aim of this study was to analyze the influence of occupational exposure to WBV in the postural stability. The study included two groups of healthy volunteers, which included six experienced earthmoving machine operators (exposed group) and five students recruited from an University (non exposed group). The standing balance was assessed by measuring the centre of pressure (CoP) displacement in a single-task (eyes-open/eyes-closed) during two experimental sessions at the beginning and at the end of the week. In general, the results showed that the standing balance of exposed group was worse than the non exposed group, in the CoP displacement in the medium-lateral direction, which may be due to the vibration input was, predominantly, in the y-axis. However, the results also demonstrated that exposed group developed body compensatory strategies associated to duration of exposure and years performing similar tasks. This evidence was an important contribute to further studies and to plan future ergonomic interventions related to work organization factors as work/rest schemes.

KEYWORDS: balance; single task, exposure, vibration, centre of pressure

1. INTRODUÇÃO

Segundo o Sexto Inquérito Europeu sobre as Condições do Trabalho, aproximadamente 20% da população europeia encontra-se exposta a vibrações (Eurofound, 2015). As respostas que o corpo oferece à exposição a vibrações pode ser explicada, além de outras reações, pela reação fisiológica que pode ser caracterizada por sintomas nervosos que provocam distúrbios vestibulares, o que pode prejudicar o controlo postural (Mani et al., 2010). O controlo postural tem como principais objetivos funcionais a orientação e o equilíbrio postural (Horak, 2006). Deste modo, a melhor forma de explicar a influência das vibrações no controlo postural, mais especificamente na estabilidade da coluna, é através da hipótese de Panjabi. Este modelo teórico procede à decomposição do sistema neuromuscular que controla a estabilidade da coluna em três subsistemas: o subsistema ativo, o subsistema passivo e o subsistema neural (Hoffman & Gabel, 2013). O subsistema ativo é influenciado por uma resposta neuromuscular causada pela excitação dos fusos musculares que leva a uma atividade reforçada dos músculos, o que promove o desenvolvimento de fadiga muscular, afetando a coordenação neuromuscular e sensação de posição (Arora et al., 2015; Santos et al., 2008). O subsistema passivo é influenciado pelas vibrações na medida em que estas aumentam a carga da coluna vertebral, perturbando assim a estabilidade da mesma (Slota et al., 2008). Por último o subsistema neural é influenciado pelas Vibrações Corpo Inteiro (VCI), na medida em que prejudicam funções neuro-sensoriais, como os reflexos dos músculos das costas e o equilíbrio postural devido a alterações no sistema sensorio motor periférico afetando os sentidos de posição e de esforço. Assim, o presente

estudo teve como principal objetivo analisar a influência da exposição profissional a VCI no equilíbrio em manobreadores de máquinas de terraplanagem de uma indústria extrativa.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a caracterização da amostra foram aplicados questionários a todos os participantes. A amostra estudada incluiu um grupo não exposto a VCI constituído por 5 estudantes de uma universidade, com uma média de idades de 24.40 ± 4.98 anos e um Índice de Massa Corporal (IMC) médio de 23.70 ± 3.55 Kg/m². O grupo exposto era constituído por 6 trabalhadores, com experiência na condução de máquinas de terraplanagem superior a 10 anos (20.17 ± 7.68 anos). Estes apresentavam uma idade média de 49.97 ± 6.71 anos e um IMC médio de 25.21 ± 5.18 Kg/m². Todos os participantes assinaram um consentimento informado de acordo com a Declaração de Helsínquia. Para a realização do estudo foi utilizada uma plataforma de pressões portátil (*Emed-AT25 D, Novel Inc., Munique, Alemanha*). O procedimento aplicado consistiu em manter os indivíduos com os pés descalços sobre a superfície da plataforma de pressões. Em cada sessão de recolha de dados foi solicitado aos indivíduos que executassem seis momentos (três momentos com os olhos abertos e três momentos com os olhos fechados, com duração de 60 segundos cada). Durante os momentos com os olhos abertos, o trabalhador fixou um alvo localizado a, aproximadamente, dois metros da plataforma de pressões (Santos et al., 2008). As medições foram realizadas no início e no final da semana. Os parâmetros do Centro de Pressão analisados foram os valores do deslocamento do CoP, como o

deslocamento máximo (cm) na direção antero-posterior (AP) e na direção médio-lateral (ML), e a velocidade média (cm/s) (Fernandes et al., 2015). As variáveis recolhidas foram analisadas recorrendo a uma rotina, sendo que, apenas, foram utilizados os 30s mais estáveis de cada ensaio. A empresa onde se realizou o presente estudo forneceu os dados relacionados com a exposição profissional dos trabalhadores em todas as máquinas de terraplanagem. Para a análise estatística dos dados utilizou-se o *software Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) – versão 23.0 (SPSS, Inc., Chicago, IL, USA). Foram aplicados os testes Teste t para amostras emparelhadas e para amostras independentes, para um nível de significância de 0.05.

3. RESULTADOS

Os resultados relativos aos parâmetros do Centro de Pressão encontram-se apresentados na Tabela 1.

Tabela 1- Comparação dos valores médios dos parâmetros do CoP (M (SE)) (n=11).

Parâmetros do CoP	Tarefa	Grupo Não Exposto (n=5)			Grupo Exposto (n=6)		
		Início da Semana	Final da Semana	Valor p*	Início da Semana	Final da Semana	Valor p*
Deslocamento máximo do CoP na direção médio-lateral (cm)	OA	1.68 (0.1)	1.74 (0.1)	0.672	2.12 (0.2)	1.88 (0.1)	0.573
	OF	1.82 (0.1)	2.19 (0.1)	0.030	2.05 (0.2)	1.87 (0.0)	0.338
Deslocamento máximo do CoP na direção antero-posterior (cm)	OA	1.78 (0.2)	1.83 (0.2)	0.722	1.74 (0.3)	1.43 (0.1)	0.829
	OF	1.81 (0.1)	1.93 (0.2)	0.572	1.68 (0.2)	1.38 (0.1)	0.519
Velocidade média do CoP (cm/s)	OA	2.49 (0.3)	2.41 (0.2)	0.553	2.90 (0.3)	2.72 (0.1)	0.821
	OF	2.72 (0.2)	3.35 (0.3)	0.018	3.45 (0.4)	3.13 (0.2)	0.966

Abreviaturas: M – Média; SE – Erro Padrão da Média; OA- Olhos Abertos; OF- Olhos Fechados.

*Teste-t para amostras emparelhadas ($\alpha=0,05$); testar o início o final da semana.

4. DISCUSSÃO

A análise da Tabela 1 permite verificar que existe uma tendência para o deslocamento máximo do CoP na direção médio-lateral e a velocidade média do CoP apresentarem valores superiores no grupo exposto do que no grupo não exposto. Contudo, verificou-se uma situação inversa no deslocamento máximo do CoP na direção antero-posterior. Estes resultados podem estar relacionados com a maior exposição a VCI no eixo do z e do y na maioria das máquinas de terraplanagem conduzidas pelos trabalhadores (dados fornecidos pela empresa). Quanto à velocidade do CoP, os valores foram tendencialmente superiores no grupo exposto, dado que poderá existir uma maior fadiga dos músculos da coluna, devido à atividade profissional (Luis et al., 2015; Santos et al., 2008). No grupo não exposto os valores de CoP apresentaram valores mais elevados quando os participantes se encontravam de olhos fechados, o que demonstra a influência dos estímulos visuais na estabilidade postural (Lemay et al., 2013). Por outro lado, no grupo exposto verificou-se o inverso. Este resultado pode prender-se com a resposta que o corpo apresenta à deterioração dos sistemas sensoriais e pela capacidade do corpo se adaptar a situações sensoriais mais difíceis, como é o caso da exposição a VCI (Faraldo-Garcia et al., 2016). De facto, o corpo desenvolve estratégias locais, periféricas e centrais de forma a compensar as exigências recrutadas pelos

músculos responsáveis pela estabilidade postural (Paillard, 2012). Em geral, não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre o início e o final da semana, no que diz respeito aos parâmetros analisados com os olhos fechados e abertos em ambos os grupos (Tabela 1).

5. CONCLUSÕES

O presente estudo permitiu perceber que os anos de exposição podem promover o desenvolvimento de estratégias compensatórias do corpo humano, que garantem a estabilidade postural em condições adversas de trabalho. As principais limitações deste estudo estiveram principalmente relacionadas com a reduzida dimensão da amostra e a diferença de idade entre o grupo não exposto e o exposto. Assim, mais investigação deverá ser desenvolvida neste âmbito de modo a compreender os principais fatores que influenciam o equilíbrio em grupos de trabalhadores com tarefas de condução.

6. REFERÊNCIAS

- Arora, N., Graham, R. B., & Grenier, S. G. (2015). Effect of whole body vibration on the postural control of the spine in sitting. *Human Movement Science, 40*, 77–88. <http://doi.org/10.1016/j.humov.2014.11.014>
- Eurofound. (2015). First findings Sixth European Working Conditions Survey.
- Faraldo-Garcia, A., Santos-Pérez, S., Crujeiras, R., & Soto-Varela, A. (2016). Postural changes associated with ageing on the sensory organization test and the limits of stability in healthy subjects. *Auris Nasus Larynx, 43*(2), 149–154. <http://doi.org/10.1016/j.anl.2015.07.001>
- Fernandes, A., Coelho, T., Vitória, A., Ferreira, A., Santos, R., Rocha, N., ... Tavares, J. M. R. S. (2015). Standing balance in individuals with Parkinson's disease during single and dual-task conditions. *Gait & Posture, 42*(3), 323–328. <http://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2015.06.188>
- Hoffman, J., & Gabel, P. (2013). Expanding Panjabi's stability model to express movement: A theoretical model. *Medical Hypotheses, 80*(6), 692–697.
- Horak, F. B. (2006). Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Oxford University Press, 35*(2), 7–11.
- Lemay, J.-F., Gagnon, D., Duclos, C., Grangeon, M., Gauthier, C., & Nadeau, S. (2013). Influence of visual inputs on quasi-static standing postural steadiness in individuals with spinal cord injury. *Gait & Posture, 38*(2), 357–360. <http://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2012.11.029>
- Luis, J., Xavier, B., Massó, G., Gomis, M., Noé, F., Huertas, F., ... Paillard, T. (2015). The difficulty of postural tasks amplifies the effects of fatigue on postural stability. *European Journal of Applied Physiology, 115*(3), 489–495.
- Mani, R., Milosavljevic, S., & Sullivan, S. J. (2010). The effect of occupational whole-body vibration on standing balance: A systematic review. *International Journal of Industrial Ergonomics, 40*(6), 698–709.
- Paillard, T. (2012). Effects of general and local fatigue on postural control A review. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews, 36*(1), 162–176.
- Santos, B. R., Larivière, C., Delisle, A., Plamondon, A., Boileau, P.-É., & Imbeau, D. (2008). A laboratory study to quantify the biomechanical responses to whole-body vibration: The influence on balance, reflex response, muscular activity and fatigue. *International Journal of Industrial Ergonomics, 38*(7-8), 626–639.
- Slota, G. P., Granata, K. P., & Madigan, M. L. (2008). Effects of seated whole-body vibration on postural control of the trunk during unstable seated balance. *Clinical Biomechanics, 23*(4), 381–386.

Preparação e desenvolvimento das medidas de autoproteção para uma Instituição Particular de Solidariedade Social

Preparation and development of the self-protection measures for a Private Institution of Social Solidarity

Teixeira, Daniela; Oliveira, Paulo; Rebelo, Mário
CIICESI - ESTG - Politécnico do Porto, Porto, Portugal

ABSTRACT

Every year, fire causes damage to companies, both material and human. To prevent and fight fires, measures have been created and updated over time. Fire prevention, detection and fire-fighting techniques, through passive and active measures, improve protection rates, reducing the risks associated with fire. There is currently legislation imposing stricter rules and regulations to reduce the risk of fire. The primary objective of this project is to prepare and develop self-protection measures for a Private Institution of Social Solidarity. A survey to assess the fire safety conditions, for both physical space and building space, was carried out. The self-protection measures were then developed in accordance with the current legislation, including: security records; A prevention plan that includes a prevention procedure; An internal emergency plan, which includes the emergency procedure; The development of actions of awareness and simulacra.

KEYWORDS: Fire safety in buildings, Self-protection measures, Prevention, Private Institution of Social Solidarity

1. INTRODUÇÃO

Todos os anos os incêndios trazem prejuízos, para as empresas, tanto a nível material como humano. A maioria dos incêndios são consequência da existência de más instalações elétricas, do uso de chamas nuas, de superfícies quentes e da presença de materiais inflamáveis em locais inapropriados. Para prevenir e combater os incêndios desenvolveram-se 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 impõe 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, de modo a permitir a utilização atempada, de forma correta e eficaz, dos recursos materiais e humanos existentes.

Para haver sucesso na SCIE 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 informação disseminada em várias publicações, dificultando a sua harmonização e compreensão, deixando muitos edifícios fora do seu campo de ação, 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 (RJ-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 (MAP) aplicáveis, cobrindo não só todo o ciclo de vida dos edifícios, como clarificando as responsabilidades (Almeida, 2008). Recentemente entrou em vigor o Decreto-Lei nº 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 RJ-SCIE.

O principal objetivo deste projeto é preparar e desenvolver as MAP para uma Instituição Particular de Solidariedade Social (IPSS). As MAP exigíveis são constituídas por: registos de segurança; plano de prevenção (PP), que inclui os procedimentos de prevenção; plano de emergência interno (PEI), que engloba os procedimentos em caso de emergência; realização de ações de sensibilização, formação e de simulacros, para se testar a funcionalidade destas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente projeto aplica-se a uma IPSS, composta por dois pisos, na qual permanecem pessoas acamadas e com limitações na mobilidade. Para o desenvolvimento /implementação das MAP é essencial analisar, rigorosamente, o espaço físico e humano da IPSS (Lencastre & Pimentel, 2005). Deste modo, efetuou-se o levantamento inicial das condições existentes com base numa *check-list* de caracterização e verificou-se a necessidade de elaboração das plantas de arquitetura do edifício. Posteriormente, para se desenvolver as MAP exigíveis pela Portaria 1532/2008, de 29 de dezembro, seguiu-se as seguintes etapas: identificou-se a utilização-tipo do edifício, sendo esta uma Utilização-tipo V “Lares de idosos”, correspondente a edifícios destinados ao

apoio de pessoas idosas (alínea e) do n.º 1 do artigo 8º, do Decreto-lei 220/2008, de 12 de novembro); Efetuaram-se os cálculos para se obter a capacidade de acolhimento do edifício e definiram-se os locais de risco tendo em conta o efetivo e as características da IPSS, sendo estes: local de risco A, destinado a pessoas sem limitações na mobilidade, ou nas capacidades de perceção e de reação a um alarme, exercendo atividades que não envolvam riscos agravados de incêndio e que o número total de ocupantes não exceda os 100; local de risco C, que representa os locais com riscos agravados de eclosão e de desenvolvimento de incêndio, devido às características dos produtos, materiais ou equipamentos e às atividades neles desenvolvidas e o local de risco D, no qual permanecem pessoas acamadas e limitadas na mobilidade ou na capacidade de perceção ou reação a um alarme. Com esta informação obteve-se a categoria de risco, ficando o edifício da IPSS na 2ª categoria de risco (anexo IV do Decreto-lei 220/2008, de 12 de novembro). Assim, e após consultar o quadro XXXIX, do artigo 198º da Portaria 1532/2008, de 29 de dezembro, verifica-se a necessidade legal de se proceder à realização documental: dos registos de segurança; do PP, que inclui os procedimentos de prevenção; 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 exigíveis para o edifício, procedeu-se à sua elaboração com base na estrutura proposta por Vítor Reis (2005). Para facilitar a sua consulta, separou-se o manual em quatro partes: 1ª) Segurança na organização: Inclui as disposições administrativas, como sendo, as promulgações, as revisões e alterações; 2ª) Registos de segurança: Onde estão os relatórios de vistoria/inspeção/fiscalização; 3ª) PP: Onde consta a caracterização do edifício em geral, indicando a utilização-tipo, as categorias de risco, os locais de risco, as medidas passivas e ativas; 4ª) Organização de Segurança - Plano de emergência (PE): Onde consta a informação sobre o simulacro e na qual se identifica: os meios e os recursos existentes no edifício para o combate ao incêndio e evacuação; a estrutura interna de segurança; o plano de evacuação; de intervenção; de atuação e o plano de instrução e formação das diferentes equipas da estrutura interna de segurança.

No decorrer da auditoria constatou-se que a IPSS estava dotada de alguns meios de deteção e combate a incêndios (extintores de pó químico ABC, de dióxido de carbono e detetores de fumo) e de sinalética e iluminação de emergência. Não obstante, identificaram-se situações não conformes, como sendo a inexistência de: Carretel; Sistema automático de deteção de incêndio; Botoneiras de alarme; Central de incêndios; Posto de segurança; Estrutura interna de segurança; Ponto de encontro; Plantas de emergência e de prevenção.

Para se colmatar as não conformidades apresentaram-se algumas propostas de melhoria, com base na legislação de referência aplicável à data, tais como: Definição e identificação do posto de segurança, no qual deve existir um exemplar do plano de prevenção, do PEI e um

chaveiro de segurança (artigo 190º, da Portaria 1532/2008, de 29 de dezembro); Colocação de meios de extinção, deteção, alarme e alerta. As instalações de alarme devem ser de configuração três (número 1, do artigo 129º e quadro XXXVI, do artigo 125º, da Portaria 1532/2008, de 29 de dezembro); Colocação de um termovelocimétrico e de uma instalação de controlo de fumo, na cozinha (Norma Europeia EN 54); Colocação de rede de incêndio armadas, abastecidas por boca-de-incêndio do tipo carretel (alínea a) do artigo 164º da Portaria 1532/2008, de 29 de dezembro e artigo 165º, da Portaria 1532/2008, de 29 de dezembro); Identificação do Responsável de Segurança (RS) e nomeação dos colaboradores para as equipas de segurança da utilização-tipo (número 1 e 2, do Artigo 200º, da Portaria 1532/2008, de 29 de dezembro). Durante o período de atividade da IPSS deverá ser assegurada a presença simultânea do número mínimo de seis elementos da equipa de segurança (quadro XL do número 3, do Artigo 200º, da Portaria 1532/2008, de 29 de dezembro).

4. CONCLUSÕES

A IPSS é uma instituição de acolhimento de pessoas com mobilidade reduzida, por este motivo as MAP são primordiais, para garantir a segurança do efetivo do edifício. Na implementação de uma política de segurança, é indispensável sensibilizar todos os colaboradores e dotá-los de formação. Para tal, elaboraram-se folhetos informativos sobre como reagir em caso de incêndio, inundações e sismos. Relativamente às MAP, o PE carece de organização e de treinos, que envolvam os colaboradores e os órgãos de resposta às emergências como é o caso dos bombeiros. O PE deve ser testado, com recurso a simulacros e de acordo com a periodicidade legal, para proporcionar uma visão mais próxima da realidade e da capacidade efetiva dos meios. Para o combate a um incêndio ser eficaz, é fundamental formar os elementos das estruturas internas de segurança. De salientar que de acordo com o númeroº 2, do artigo 22º, do Decreto-lei 220/2008, de 12 de novembro, as MAP elaboradas foram submetidas na Associação Nacional de Proteção Civil (ANPC), e receberam um parecer positivo, garantido a sua 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.
- Ministério da Administração Interna. (2015). Decreto-Lei n.º 224/2015, de 9 de outubro. Diário Da República, 8740 – 8774.
- Reis, V. (2005). Planos de Prevenção e de Emergência-Segurança em estabelecimentos escolares. (C. M. de Sintra, Ed.). Sintra.

Análise do estudo de caso de um hospital público em Recife

Analysis of the case study of a public hospital in Recife

Santos, Júlio César Pinheiro Santos¹; Félix, Valéria Nascimento²

¹ Universidade de Penabuco

² UNINTER

ABSTRACT

Health care workers today are a large and diversified professional category. In addition, the health system has presented a correlation interest to the subject regarding workers' exposure to the risks they are exposed, according to their daily activities and with their respective functions. The objective of this study was to analyze the causes of occupational accidents caused by the safety risks (accidents), involving employees of various occupations of a public hospital in the city of Recife. This proposal was elaborated from the data collected during the period from January / 2013 to December / 2015, through surveys of the accident records including the occupational activity and the description of the causes of the accidents. The results show that during the period from January 2013 to December 2015, there were 55 cases of work accidents involving employees of a given hospital, of which 25 cases had the market situation classified as nursing technician that had the highest index of Occupational accidents, followed by increasing order, 13 cases involving physician, 8 cases involving students; 3 cases with laboratory technicians; 3 cases involving general services employees, 1 case involving a dentist, physiotherapist, nurse and a night guard. In relation to the causes of work accidents at the public hospital, it can be concluded that the causes were related to: 26 cases with lumen needle, 12 cases with needle without lumen / massive, 3 cases of loose parts, ladders, 2 cases of imprisonment, 2 cases for ladder, 1 case for (blade, surgical instrumentation equipment, bipolar disorder, hallway floor hole, wet floor, dry floor, lack of hallway signaling, stressors, plaster ceiling and lack of chair use conditions). The data above show that the public hospital has different types of agents that cause accidents at work and are caused by the safety risks (accidents). This shows that the public hospital itself does not have any management policy focused on safety, Culture and Prevention of occupational accidents linked to safety risks (accidents).

KEYWORDS: Safety Management, Safety Risks, Health Service, Hospital sector

1. INTRODUÇÃO

Os hospitais são considerados como instituições que prestam serviços de saúde a fim de atender, tratar e curar pacientes de diversas doenças. Além disso, os hospitais também são considerados locais tipicamente insalubres devido a exposição dos diversos tipos de riscos presentes no ambiente hospitalar, e com isso, afetando os seus funcionários, tais como: Riscos Ambientais (biológicos, físicos, químicos) e Riscos de Segurança (acidentes e ergonômicos) (Christinne e Espíndula, 2010). Todos os acidentes de trabalho que são envolvidos pelos riscos de segurança (acidentes) e que ocorrem em ambiente hospitalar se devem a (Mulatinho, 2001; Vieira, 2009, p. 43): falta de condições das instalações dos edifícios, (a falta de antiderrapante e sinalização, equipamentos sem proteção, etc.), arranjo físico, ferramentas inadequadas ou defeituosas, probabilidade de incêndio e explosão, eletricidade. Os riscos ergonômicos no meio hospitalar muitos deles estão associados à movimentação e ao transporte dos pacientes, ao manuseamento e transporte dos equipamentos e materiais, devidos as posturas prolongadas e inadequadas dos profissionais e aos movimentos repetitivos realizadas durante a jornada de trabalho (Viera, 2009, p. 42).

Já em relação aos profissionais que atuam em ambientes hospitalares, esses constituem um quadro profissional numeroso e bastante diversificado, sendo composto por médicos, enfermeiros, técnicos e auxiliares de enfermagem, psicólogos, fisioterapeutas, farmacêuticos, bioquímicos, além de funcionários da área administrativa, limpeza, manutenção e outros que se fazem necessários (Matos e Pires, 2006; Silva e Pinto, 2012).

Nesse contexto, o estudo objetiva fazer o levantamento dos acidentes do trabalho provocados pelos riscos de segurança (acidentes), do qual envolveram trabalhadores de um determinado hospital público do grande Recife, durante o período de janeiro de 2013 a dezembro de 2015. Além disso, a pesquisa propõe a fazer um levantamento sobre o tipo de ocupação dos colaboradores do hospital, dos quais sofreram acidentes de trabalho relacionado aos riscos de segurança (acidentes) e em seguida identificar as causas dos acidentes de trabalho provocados pelo risco de segurança (acidentes) em um hospital público do grande Recife, Pernambuco, Brasil.

2. MÉTODO

A metodologia foi desenvolvida em um hospital público do grande Recife, do qual está vinculado à Secretaria Estadual de Saúde (SES) do governo do Estado de Pernambuco.

A pesquisa teve característica quantitativa do levantamento de dados de acidentes de trabalho provocados pelos riscos de segurança (acidente) em um hospital público.

A pesquisa foi prevista em duas etapas:

1) Inicialmente, foi feito um levantamento dos registros sobre acidentes de trabalho envolvendo funcionários do hospital, que ocupam as funções de técnico de laboratório, dentista, fisioterapeuta, estudante, vigilante, técnico de enfermagem, auxiliar de serviços gerais, enfermeiro e médico. Esse levantamento dos dados sobre as atividades ocupacionais do hospital teve como fonte de estudo, o seu banco de dados;

2) Em seguida, os registros obtidos foram separados por diferentes tipos de causas de acidentes de trabalho, como parte do objetivo desta pesquisa, e em seguida, identificadas as causas que ocasionaram os mesmos através da análise dos laudos de acidentes e do Manual de Normas e Rotinas do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) - Saúde do Trabalhador.

3. RESULTADOS

A Tabela 1, mostra os números de acidentes de trabalho que ocorreram e o tipo de ocupação dos funcionários do hospital público, durante o período de 2013 a 2015.

Tabela 1: Mostra a Ocupação de trabalho dos funcionários de um hospital público correlação aos números dos acidentes de trabalho ocorridos durante o período de: 2013 a 2015.

Ocupação Profissional	Número de caso de acidente de trabalho
Técnico de enfermagem	25
Médico	13
Estudantes	8
Técnico de laboratório	3
Auxiliar de serviços gerais	2
Dentista	1
Fisioterapeuta	1
Enfermeiro	1
Vigilante	1

A Tabela 2, mostra as causas dos acidentes de trabalho, durante o período de 2013 a 2016.

Tabela 2: Mostra as causas dos acidentes de trabalho em um hospital público correlação aos números das causas dos acidentes de trabalho ocorridos durante o período de: 2013 a 2015. (continua)

As causas do acidente de trabalho	Número de causas dos acidentes de trabalho
Agulha com lúmen	26
Agulha sem lúmen/maciça	12
Peças soltas	3
Aprisionamento	2
Escada	2
Lâmina, equipamentos de instrumentação cirúrgica	1
Transtorno bipolar	1
Buraco no chão do corredor	1
Piso molhado	1
Piso seco	1

Tabela 2: Mostra as causas dos acidentes de trabalho em um hospital público correlação aos números das causas dos acidentes de trabalho ocorridos durante o período de: 2013 a 2015. (conclusão)

Falta de sinalização do corredor	1
Fatores estressantes	1
Teto gesso	1
Falta de condições de uso de cadeira	1

4. DISCUSSÃO

A Tabela 1, mostra que durante o período de janeiro de 2013 a dezembro de 2015, houve 55 casos de acidentes

de trabalho provocados pelos agentes dos riscos de segurança (acidentes) com os funcionários do hospital. Observa-se que o maior índice dos acidentes de trabalho está relacionado aos profissionais que ocupam a função de técnico de enfermagem. Por fim, demais ocupações de médico, estudantes, técnico de laboratório, auxiliar de serviços gerais, dentista, fisioterapeuta, enfermeiro e vigilante, ocupam em ordem decrescente os índices de acidentes de trabalho.

Já em relação a abela 2, constata-se que as causas que levaram aos acidentes de trabalho, se relacionam a problemas envolvendo agulhas com lumen (sendo esta a maior causa), agulhas sem lúmen/maciça, peças soltas, escadas, aprisionamento, lâmina, equipamentos de instrumentação, transtorno bipolar, buraco no chão do corredor, piso molhado, piso seco, falta de sinalização do corredor, fatores estressantes, teto gesso e falta de condições de uso da cadeira, respectivamente.

5. CONCLUSÃO

Conclui-se que o presente estudo, apresentou e discutiu que os acidentes de trabalho que ocorreram em um hospital público da Região Metropolitana do Recife (RMR), foram devido a falta de política de gestão de segurança do trabalho, por parte da SES do governo do Estado de Pernambuco, que é a atual administradora dos hospitais públicos do estado de Pernambuco. Essa ausência de políticas de segurança ocorre pela falta de preocupação com as condições de trabalho e com a capacitação profissional (normas de segurança de trabalho e direitos do trabalhador) dos funcionários que atuam nos hospitais públicos, sendo influenciadas diretamente pela falta de investimentos em infraestrutura do edifício e manutenção dos equipamentos e tendo como consequência, índices consideráveis de acidentes ocasionados no ambiente de trabalho.

6. REFERÊNCIAS

- Matos, E., Pires, D. (2006). Teorias Administrativas e Organização de Trabalho: de Taylor aos dias atuais, influências no setor saúde e da enfermagem. *Tex Cont Enfermagem*, 15, 508-14.
- Mulatinho, M. I. (2001). Análise do sistema de gestão em segurança e saúde no ambiente de trabalho em uma instituição hospitalar. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal da Paraíba, Brasil.
- Ribeiro, A. E. C. S., Crhristinne, R. M., Espindula, B. M. (2010). Identificação dos riscos institucionais em profissionais de enfermagem. *Revista Eletrônica de Enfermagem do Centro de Estudos de Enfermagem e Nutrição*, 1-21. Disponível em: <http://revistas.ufpr.br/cogitare/article/downloadSuppFile/37661/19445>.
- Silva, C. D. L., Pinto, W. M. (2012). Risco ocupacionais no ambiente hospitalar: fatores que favorecem a sua ocorrência na equipe de enfermagem. *Saúde Coletiva em Debate*, 2(1), 62-29.
- Viera, C. S. B. (2009). Acidentes de trabalho em meio hospitalar e sua relação com riscos profissionais. (Dissertação de Mestrado). Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal.

Exploração das condições existentes de segurança contra incêndios numa Instituição Particular de Solidariedade Social

Exploitation study of the existing conditions of fire safety in a Private Institution of Social Solidarity

Teixeira, Daniela; Oliveira, Paulo; Laranjeira, Paulo; Lopes, Miguel
CIICESI - ESTG do Politécnico do Porto, Porto, Portugal

ABSTRACT

Portugal has evolved with regard to safety measures concerning the risk of fire. The National Civil Protection Authority (ANPC) was created with competence to propose legislative and regulatory measures, considered indispensable on the field of fire safety. Its existence favoured the creation of the Decree-Law no. 220/2008, dated November 12, which establishes the legal regime for fire safety in buildings and Portaria 1532/2008, of December 29, which approves the Technical Regulation on Fire Safety in buildings. The main objective of this study is to explore the existing conditions in a Private Institution of Social Solidarity (IPSS) for the development/implementation of self-protection measures, knowing the physical and human space in a rigorous way. For that purpose, a characterization chart of the building was elaborated, which allowed to identify the existing conditions at structural level, to verify the number of people who were daily in the establishment and to identify the future necessities. With this form, it was verified that the IPSS does not comply the legal requirements of the SCIE existing at the time.

KEYWORDS: Risk, Fire safety, Self-protection measures, Prevention, Private Institution of Social Solidarity

1. INTRODUÇÃO

O descobrimento do fogo foi um passo crucial para o desenvolvimento Humano, proporcionando um avanço no conhecimento e possibilitando a fabricação de diversos materiais essenciais para a sua sobrevivência. Contudo, com esta descoberta surgiu o risco de incêndio, o qual provoca perdas de vidas e de propriedades (Seito et al., 2008). Inicialmente foram circunscritas medidas de proteção, usando mecanismos de combates a incêndios. Seguindo este exemplar de utilização de medidas de proteção, os Egípcios, Gregos e Hebreus, colocaram nas suas cidades patrulhas de vigilantes, para detetarem e combaterem os focos de incêndios. Mais tarde, na sequência de graves incêndios em Roma, são decretadas medidas preventivas contra incêndios. Estas, são decretadas pelos Romanos com a finalidade de evitar novas catástrofes (Castro & Abrantes, 2009). 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 (SCI) (Castro & Abrantes, 2009). De acordo com o Decreto-Lei 203/2006, de 27 de Outubro a “ANPC tem por missão planear, 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 desta entidade 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 (RJ-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. 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 nº 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 RJ-SCIE, (“ (...) 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, com o intuito de 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).

A realização deste trabalho vem de encontro às exigências legais e tem como objetivo explorar as condições existentes numa Instituição Particular de Solidariedade Social (IPSS) para o desenvolvimento/implementação das medidas de autoproteção (MAP), conhecendo de forma rigorosa o espaço físico e humano da instituição em estudo.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho aplica-se a uma IPSS, constituída por dois pisos, na qual permanecem pessoas acamadas e com limitações na mobilidade. Para o desenvolvimento das MAP foi essencial analisar rigorosamente, todo o envolvente do edifício, isto é, o espaço físico e humano da IPSS. Para a realização desta análise, foi necessário descrever as instalações, identificando a localização geográfica da IPSS, proceder ao enquadramento do edifício e espaço livre, identificar as fontes de energia e a localização de equipamentos de combate a incêndio. No que concerne ao espaço humano, é fundamental perceber, quantitativamente, qual é a movimentação populacional do edifício (Lencastre & Pimentel, 2005). Para efetuar a análise do espaço físico e humano, criou-se uma ficha de caracterização do edifício, a qual teve como base a ficha disponibilizada no livro “Plano de Prevenção e Emergência para Estabelecimentos de Ensino” (Lencastre & Pimentel, 2005). Após a aplicação desta, obteve-se o número da população existente diariamente na IPSS, as particularidades dos utentes e identificou-se as condições estruturais do edifício.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a aplicação da ficha de caracterização do edifício, confirmou-se que o mesmo já possuía meios de combate a incêndio, tendo este extintores, manta ignífuga e iluminação (blocos autónomos). Contudo, foram detetadas não conformidades, como sendo, a falta de: plantas de arquitetura atualizadas; plantas de emergência e de prevenção; carretel de incêndio; sistema automático de deteção de incêndios (SADI); posto de segurança e sinalização fotoluminescente.

Com o intuito de colmatar estas não conformidades, e de cumprir os requisitos legais, elaboraram-se as plantas de arquitetura, tendo por base as medidas reais do edifício e usando para o efeito, o programa informático de desenho técnico de engenharia e arquitetura “AutoCad”. O levantamento das medidas do edifício, no interior e exterior, foi auxiliado com um exemplar em papel sem rigor dimensional. Posteriormente, identificou-se a utilização-tipo do edifício e procedeu-se à realização do cálculo do efetivo, com a finalidade de obter o local de risco das diversas divisões. De acordo com o artigo 2.º, do Decreto-lei n.º 220/2008, de 12 de novembro, o efetivo do edifício é “*número máximo estimado de pessoas que pode ocupar em simultâneo um dado espaço de um edifício ou recinto*” e a utilização-tipo é definida como “*a classificação do uso dominante de qualquer edifício ou recinto, incluindo os estacionamento, os diversos tipos de estabelecimentos que recebem público, os industriais, oficinas e armazéns*” (Ministério da Administração Interna, 2008a).

A IPSS é constituída por dois pisos, com uma altura inferior a 9 metros, obedecendo ao descrito pelo Decreto-

lei 220/2008, de 12 de novembro e pela portaria 1532/2008, de 29 de dezembro. De acordo com o quadro IV do anexo III do Decreto-lei 220/2008, de 12 de novembro, este edifício é considerado uma utilização-tipo V “Hospitalares e lares de idosos” (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 a realização do cálculo, aplicou-se os índices constantes do quadro XXVII, do artigo 51.º, da Portaria 1532/2008, de 29 de dezembro.

O local de risco foi definido como sendo “*a classificação de qualquer área de um edifício ou recinto, em função da natureza do risco de incêndio...*” e é determinado tendo em conta o efetivo do edifício (Ministério da Administração Interna, 2008a). De acordo com a alínea d) do artigo 10.º do decreto-lei 220/2008, de 12 de novembro, neste edifício existem locais de risco D, “*local de um estabelecimento com permanência de pessoas acamadas ou destinado a receber crianças com idade não superior a seis anos ou pessoas limitadas na mobilidade ou nas capacidades de perceção e reação a um alarme*”. Os locais de risco e efetivo previsto para estes, foram representados nas plantas do edifício.

4. CONCLUSÕES

Face aos resultados conclui-se que a IPSS na generalidade não cumpria com as exigências legais de SCIE aplicáveis à data. Convém realçar que é fundamental, que sempre que sejam efetuadas alterações, se efetue as atualizações das plantas de arquitetura e respetivas MAP.

Recorde-se que em concordância 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, as instalações da IPSS enquadram-se nos edifícios com obrigatoriedade de terem as MAP 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 Municipal). Lisboa.
- Ministério da Administração Interna. (2008a). Decreto-Lei no 220/2008, de 12 de novembro. Diário Da República, 7903 – 7922.
- Ministério da Administração Interna. (2008b). Portaria no. 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
- Pinheiro, J. (2012). *Medidas de Autoproteção de Segurança Contra Incêndio em Edifícios* (Autoridade, Vol. 1).
- 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.
- Silva, N. (2010). *A segurança contra incêndios em edifícios: Impacto na Arquitectura* Universidade da Beira Interior.

Avaliação e Prevenção de Riscos Psicossociais nos Controladores de Tráfego Aéreo da Força Aérea Portuguesa

Evaluation and Prevention of Psychosocial Risks in Air Traffic Controllers of the Portuguese Air Force

Rodrigues, M.¹; Magalhães, J.²; Arvelos, S.³; Corticeiro Neves, M.⁴

¹ Oficial da Força Aérea Portuguesa, Controlador de Tráfego Aéreo, Oficial de Segurança

² Instituto Nacional de Estatística, Docente no Ensino Superior

³ Oficial Superior da Força Aérea Portuguesa, Centro de Psicologia da Força Aérea

⁴ Oficial Superior da Força Aérea Portuguesa, Docente na ESTeS Coimbra

ABSTRACT

Psychosocial risks are recognized internationally by several entities such as the International Labour Organization (ILO), the World Labour Organization (WHO) and the European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA). In Portugal is recognized by the Authority for Working Conditions (ACT). Such risks entail some of the biggest challenges for occupational health and safety and they present serious consequences both to the physical and mental health of workers. They often translate in negative stress (distress) and burnout. The scope of this paper is to contribute to the Evaluation and Prevention of Psychosocial Risks in Air Traffic Controllers of the Portuguese Air Force. The Copenhagen Psychosocial Questionnaire (COPSOQ II - long version) was used to assess psychosocial risk factors and gather valuable information to help creating prevention and protection measures. The risks assessed pertain the job's description, organization of requirements and related content, social and leadership connections among individuals, the work-individual dichotomy, workplace values, personality, health and wellness and offensive behaviour. The data gathered in this study highlighted some of the critical risk factors in Air Traffic Controllers, namely cognitive requirements, work rhythm, work-family tension and depression symptoms. Higher ranked operatives should prevent fatigue and ensure communication with Air Traffic Controllers at all times in order to have a better perception of problematic situations at the workplace.

KEYWORDS: Air traffic control, psychosocial risk factors, risk perception, safety in aviation, safety culture

1. INTRODUÇÃO

Este *paper* é um contributo para a caracterização dos factores de risco psicossociais a que estão expostos os Controladores de Tráfego Aéreo (CTA), no exercício de funções operacionais, na Força Aérea Portuguesa (FAP). O controlo de tráfego aéreo, em contexto militar, é reconhecido como uma actividade complexa de elevado risco, *stress* e exigência. São frequentes as situações que requerem uma tomada de decisão imediata e assertiva num curto espaço de tempo; exigências súbitas e inesperadas na evolução do tráfego aéreo que diferem dos procedimentos estabelecidos e cujas as consequências de um mau desempenho são potencialmente catastróficas; cenários complexos, imprevisíveis e dinâmicos que exigem uma constante consciência situacional, visualização espacial, agilidade de frequência, trabalho de equipa e multitarefa.

A cultura de segurança é uma medida crucial para garantir a fiabilidade dos sistemas de gestão de tráfego aéreo. Dela fazem parte a gestão de risco assente numa forte cultura de reporte e *feedback*; *lessons learned* resultantes da análise de risco dos acidentes, incidentes e ocorrências; fazendo do erro humano uma oportunidade de melhoria contínua para robustecer eventuais vulnerabilidades do sistema e tornando cada vez mais eficiente a segurança da aviação (Ek *et al.*, 2003).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O *Copenhagen Psychosocial Questionnaire* (COPSOQ II - versão longa), foi a ferramenta de triagem utilizada para a identificação de factores de risco psicossociais em local de trabalho. A versão aplicada, foi adaptada para a população portuguesa por Silva (2012), da Universidade

de Aveiro. Do universo em estudo faz parte toda a população de CTA em exercício de funções operacionais na FAP.

O procedimento utilizado consistiu na aprovação superior do estudo pela Inspeção-Geral da FAP e posterior envio do questionário, disponibilizado *online* no *Google Forms*, para os Comandantes de Esquadra de Tráfego Aéreo, solicitando a participação voluntária dos CTA. Toda a informação foi tratada em confidencialidade.

A caracterização sócio-demográfica foi realizada através da elaboração de perguntas complementares adaptadas aos CTA.

3. RESULTADOS

A amostra foi constituída por 59 CTA da FAP em exercício de funções operacionais, de um universo de 128, que corresponde a uma participação de 46%. Os resultados obtidos apresentam uma margem de erro de 9% para uma percentagem de nível estimado de 50% e um grau de fiabilidade desejado de 95%.

A idade dos inquiridos situa-se entre os 20 e os 55 anos, sendo que até aos 30 anos corresponde 44%, entre os 30 e os 40 anos corresponde 27% e com idade superior a 40 anos corresponde 29% da amostra. Do total, 27% pertence à classe de Oficiais, 54% à classe de Sargentos e 19% à classe de Praças. Relativamente ao género, 85% dos CTA são do género masculino. Em relação ao vínculo à Organização, 73% pertencem ao quadro permanente e 27% prestam serviço em regime de contrato. Quanto à experiência profissional, 24% tem mais de 24 anos de experiência, 44% têm experiência

entre 6 a 24 anos e 32% tem menos de 6 anos de experiência.

A qualidade psicométrica do instrumento, no que respeita à fiabilidade, revelou níveis aceitáveis de consistência interna (Hill & Hill, 2002) para todas as subescalas ($\alpha > 0,7$).

A Figura 1 evidencia as situações de tipo favorável (verde), intermédia (amarelo) e risco (vermelho).

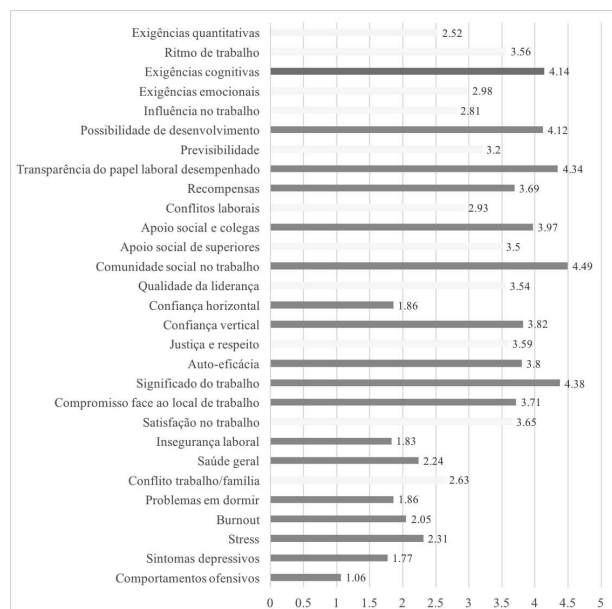


Figura 1 – Perfil de Factores Psicossociais

4. DISCUSSÃO

Os factores psicossociais que caracterizam uma situação favorável, são 17 num total de 29. Estes factores não apresentam risco para a organização. Devem ser adoptadas medidas de vigilância e realizadas ações de sensibilização que permitam manter o controlo da situação.

Os factores psicossociais que caracterizam uma situação intermédia, são 11 num total de 29. Estes factores apresentam risco moderado, razão pela qual devem suscitar interesse organizacional no sentido de adoptar medidas de correção aos eventuais desequilíbrios sinalizados e cuja acção, para além da prevenção pela sensibilização exige esforços concertados para uma intervenção de modo a corrigir estes factores através dos necessários reajustes comportamentais a fim de adquirir o controlo sobre estes factores.

É considerado factor psicossocial em situação de risco severo as exigências cognitivas. Um único factor psicossocial em 29 caracteriza a situação de risco severo. Este factor deve suscitar interesse organizacional imediato no sentido de adoptar medidas de correção ao desequilíbrio sinalizado e cuja acção, para além da prevenção pela sensibilização obriga a esforços concertados para uma intervenção imediata de modo a corrigir este factor, sobre o qual a organização não tem controlo e que indica que estes profissionais são vítimas de pressão cognitiva, facto este que deve chamar a atenção para as necessárias mudanças comportamentais.

5. CONCLUSÕES

O desempenho operacional dos CTA está sujeito a uma elevada carga de trabalho, com exigências cognitivas e ritmo de trabalho que se podem estender por longos períodos de atividade conforme as exigências operacionais. Daí resultar preocupações com as implicações dos erros porque as consequências são potencialmente fatais.

A frequência de picos de tráfego aéreo e as situações de emergência são exemplos de situações críticas, cujos processos de tomada de decisão têm de ser rápidos e realizados sob pressão (Bártolo & Surrador, 2005).

Os CTA estão sujeitos às exigências de esconder emoções e, no desempenho operacional, procuram encapsular as emoções, de modo a que estas não interfiram na tomada de decisão, através da elaboração de um plano de ação, de acordo com o planeamento e sequenciação do tráfego aéreo.

O cumprimento da missão obriga a que todas as tarefas decorram com a máxima segurança. Assim, devem ser implementadas medidas organizacionais, de modo a que todos os CTA sejam conhecedores dos riscos psicossociais (RPS) a que estão expostos para criarem, de forma consciente, estratégias de *coping* que sirvam para prevenir essas consequências (Marques, 2008).

Designadamente, devem-se adequar os horários de trabalho e o trabalho por turnos; estabelecer intervalos; e ao nível da formação, capacitar os CTA com competências metacognitivas e estratégias de *coping* para desenvolver o foco, a consciência situacional e a tomada de decisão sob pressão.

Concluimos ainda que a caracterização dos factores de risco psicossociais não fica completa com a aplicação do questionário COPSQ II, apesar da sua contribuição valiosa, e que futuras linhas de investigação poderão ser desenvolvidas através de métodos complementares tais como observações sistemáticas ou análise da actividade através da recolha de dados objetivos.

6. REFERÊNCIAS

- Bártolo, R. & Surrador, A. (2005). Stress em contexto militar e aeronáutico. *Stress e bem-estar*, 151-166.
- Ek, Å et al (2003). Safety culture and organizational climate in air traffic control. *The XVth Triennial Congress of the International Ergonomics Association, 5 (Safety I)*, 364-367.
- Hill, M. & Hill, A. (2002). *Investigação por questionário*. Lisboa: Silabo.
- Marques, P. et al (2008). Stresse, coping e incidentes críticos no controlo do tráfego aéreo militar. *Revista Psicologia Militar, 17*, 133-152.
- Silva, C. (2012). *Copenhagen Psychosocial Questionnaire COPSQ - Versão Portuguesa*. Lisboa: Ministério de Educação e Ciência.

Instrumentos de Gestão Ambiental e o novo Código Florestal Brasileiro

Environmental Management Instruments and the Brazilian Forestry Code

Rody, Henrique Apolinario¹; Freitas, Paulo Sisto¹; Vasconcelos, Silvana Macêdo de²

¹ Unisuaam

² UFRJ

ABSTRACT

The Environment is a system of complex equilibrium constituted over millions of years. Because of the recent industrialist process this balance has been undermined to the point of breaking this complex chain. Given that the Environment policies into action to create administrative instruments to protect the environment, biodiversity, culture, to achieve sustainability in all its facets. In this way, the present article presents the changes occurred in the environmental policies of Brazil, elucidating the positive and negative aspects of these changes. At the end of the research, is concluded that the new forest code presents significant improvements in the quality of environmental monitoring making use of Management Tools, bringing efficiency in the preservation of environmental assets.

KEYWORDS: Sustainability, Environment, Brazilian Environmental Laws, Forest Code

1. INTRODUÇÃO

O Meio Ambiente, tal como na visão de Boff (1999), é um sistema de complexo equilíbrio, constituído ao longo de milhões de anos. Por conta do recente processo industrialista este equilíbrio tem sido prejudicado a ponto de romper esta complexa cadeia. Tendo em vista estes problemas, as políticas de Meio Ambiente entram em ação no sentido de criar instrumentos administrativos que protejam o meio ambiente, a biodiversidade, a cultura, de modo a alcançar a sustentabilidade em todas suas facetas. Consolidado nestes conceitos que se desenvolve este artigo discutindo os instrumentos de gestão ambiental praticados no Brasil conforme a revisão do Código Florestal Brasileiro.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A adoção de qualquer modelo de gestão requer o uso de instrumentos, aqui entendemos como meios ou ferramentas para alcançar objetivos em uma matéria ambiental (BARBIERI, 2006).

Os instrumentos de Gestão são entendidos como "a sistematização de procedimentos técnicos e administrativos para assegurar a melhoria e o aprimoramento contínuo do desempenho ambiental de um empreendimento ou de uma área a ser protegida e, em decorrência, obter o reconhecimento de conformidade das medidas e práticas adotadas" (BITAR & ORTEGA, 1998).

Ainda segundo Bitar & Ortega (1998), os Instrumentos de Gestão Ambiental podem ser divididos em dois grupos: Instrumentos de Gestão Ambiental de Empreendimentos e Instrumentos de Gestão Ambiental de Regiões Geográficas Delimitadas.

A aplicação destes instrumentos depende de diversos aspectos do empreendimento. Bitar e Ortega (1998) identificaram alguns destes aspectos e sintetizaram em uma tabela, reproduzida abaixo.

Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), estabelecida pela Lei 9433/97, conhecida como a Lei das Águas, representa um marco legal e institucional no Brasil, incorporando princípios, normas e padrões de gestão da água universalmente aceitos e praticados em diversos países.

Em termos da Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), pode-se dizer que esta lei utiliza cinco instrumentos principais (apoiados em ferramentas, sistemas e metodologias):

- Licenciamento - baseado na AIA, EIA, RIMA, Plano de Controle Ambiental (PCA), Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), Relatório de Avaliação Ambiental (RAA), Análise de Risco (AR), Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA), Projeto Básico Ambiental (PBA), Termo de Referência (TR), Audiência Pública (AP), estabelecimento de padrões de qualidade ambiental e no sistema de informações e cadastro técnico ambiental federal;
- Incentivos econômicos - Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA), financiamentos através do BNDES para grandes projetos, etc.;
- Inibições econômicas - Impostos Ecológicos (ICM, Taxa de Reposição Florestal, etc.);
- Punição - Lei de Crimes Ambientais.
- Conservação - Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), Corredores Ecológicos, Programa Piloto para Proteção e Florestas Tropicais do Brasil (PPG7), restrição ao uso de recursos naturais nas propriedades privadas (impostas pela Lei 4771/65, entre outras), recuperação ambiental, auto suprimento e reposição florestal.

Por fim, aplica-se também à preservação ambiental e cultural os instrumentos decorrentes do estatuto da cidade, estando estes identificados no artigo 4º da lei 1027 de 10 de julho de 2001, sendo sintetizado pelos planos nacionais, regionais e estaduais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social e pelo planejamento das regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, demandando estudo prévio de impacto ambiental (EIA) e estudo prévio de impacto de vizinhança (EIV).

3. RESULTADOS

Exemplos práticos de aplicação destes instrumentos de gestão podem ser identificados por meio dos regulamentos relativos à emissão de gases poluentes por veículos automotores (melhoria na qualidade do ar, menor consumo de combustível e melhoria na eficiência

dos veículos), do Licenciamento Ambiental, dos incentivos fiscais para reduzir emissões e conservar recursos.

Os impostos verdes, por exemplo, são tributos que impõem um preço sobre a poluição, o uso de recursos naturais escassos e outros fatos geradores associados a impactos negativos sobre o meio ambiente ou a sociedade. Neste sentido, podem também ser vistos como instrumentos por meio dos quais ônus gerados por uma atividade e externalizados para a sociedade (como a geração de resíduos, a poluição ou uso do espaço urbano) são transferidos de volta para o custo dos produtos e serviços. São assim tanto instrumentos de desestímulo para certas atividades, como mecanismos de correção de imperfeições do mercado, que não precifica certos custos.

Os percentuais de reserva legal atualmente em vigor foram mantidos: as regras determinam que, em imóveis rurais localizados na Amazônia Legal, a reserva será de 80% da propriedade nas áreas de florestas; 35% nas de cerrado; e 20% para os imóveis em áreas de campos gerais. Nas demais regiões do país, independentemente do tipo de vegetação, a área mínima de reserva é de 20%. Apesar de manter os percentuais, o texto flexibiliza as regras para estados localizados em área de floresta na Amazônia Legal. Nos estados que tenham mais de 65% do território ocupado por áreas públicas protegidas, o governo estadual poderá reduzir o percentual de reserva obrigatória de 80% para até 50%, ouvido o Conselho Estadual de Meio Ambiente.

O Novo Código Florestal, criado pela Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, revogando o antigo Código, expressamente afastou a necessidade de averbação da Reserva Legal à margem da matrícula do imóvel. Pela nova legislação, já em vigor, a área de Reserva Legal deverá ser registrada não mais junto ao Cartório de Registro de Imóveis, mas sim perante o órgão ambiental competente por meio de inscrição no cadastro ambiental rural.

4. CONCLUSÃO

Face à realidade exposta pelos temas expostos, temos pela visão de Kraemer (2012) que a ameaça à sobrevivência humana ocasionada pela degradação dos recursos naturais e da biodiversidade, e a emissão de gases poluentes fizeram a gestão ambiental ocupar um lugar de destaque nos debates internacionais.

Pôde-se verificar que os Instrumentos de Gestão em suas diversas formas são importantes ferramentas para a gestão ambiental, abrangendo metodologias para a prevenção de degradação ambiental bem como implementação de programas de incentivos à preservação. O novo Código Florestal Brasileiro inova ao fazer uso desses Instrumentos de Gestão, trazendo eficiência na preservação dos bens ambientais.

Conclui-se o trabalho citando a definição de planejamento ambiental apresentada por Santos (2004), que melhor sintetiza as menções realizadas: “Planejamento ambiental é a planificação de ações com vistas a recuperar, preservar, controlar e conservar o meio ambiente natural de determinada região. Incluindo-se parques, unidades de conservação, cidades, regiões, etc. Definição esta, que pode englobar também o

planejamento ambiental empresarial, feito por empresas e outras organizações como tentativa de buscar melhorias ambientais”.

5. REFERÊNCIAS

- BARBIERI, J. C. Gestão Ambiental Empresarial: Conceitos, Modelos e Instrumentos. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.
- BITAR, O.Y & ORTEGA, R.D. (1998) *Gestão Ambiental*. In: OLIVEIRA, A.M.S. & BRITO, S.N.A. (Eds.). *Geologia de Engenharia*. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia (ABGE), cap. 32, p.499-508.
- BOFF, Leonardo. (1999) *Saber cuidar: Ética do humano – compaixão pela terra*. Petrópolis: Vozes, 199p.
- BRASIL, Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
- BRASIL, Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. Revogado pela Lei nº 12.651, de 2012.
- BRASIL, Lei nº 12.651, de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.
- BRASIL, lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
- KRAEMER, Maria Elisabeth Pereira (2012) *Gestão ambiental: um enfoque no desenvolvimento Sustentável*, Acessado em, setembro de 2012. Disponível em: <http://www.gestaoambiental/recebidos/maria_kraemer_pdf/pdf.php>
- SANTOS, R.F. (2004) *Planejamento Ambiental: Teoria e Prática*. Editora: oficina de Textos. São Paulo.

Estudo exploratório da segurança ocupacional nas atividades de Bombeiro – Fase pré-hospitalar

Exploratory study of occupational safety in Firefighter activities – Prehospital phase

Cunha, Hugo¹; Oliveira, Paulo²; Primo, Vítor³; Silva, Marisa⁴

¹ FCNET - Universidade Lusófona do Porto, Portugal

² CIICESI - ESTG do Politécnico do Porto, Portugal

³ ISCIA, Aveiro, Portugal

⁴ MS Consultadoria, Portugal

ABSTRACT

In the search of the development and the improvement; evolutionary societies assume each more factors of high dangerous and vulnerability. Emerging hazards represent indicators of a growing concern in the field of aid providing, namely to the firefighter. Their performance is based in the unpredictability and exposure, so it becomes a limit to an efficient safety. Concerning the firefighter, the present work aims to demonstrate the occupational hazards, in the context of the muscle and skeletal disturbances associated to the Prehospital activity and to contribute to a greater awareness.

KEYWORDS: Firefighter, Hazards, Awareness, Prevention, Occupational safety

1. INTRODUÇÃO

É já conhecida a variabilidade de áreas afectas às missões de intervenção dos bombeiros. De salientar que o maior número de ocorrências de todas as missões desenvolvidas pelos bombeiros, são referentes aos serviços de socorro, nomeadamente em âmbito do pré-hospitalar, no qual e segundo a Liga de Bombeiros Portugueses (LBP) “os bombeiros foram responsáveis por 80% de intervenção de socorro pré-hospitalar accionadas pelo 112 entre 2001 e 2011...” (Jornal da Liga dos Bombeiros Portugueses, 2012). Assim, neste contexto o socorro pré-hospitalar tende em assumir um papel de importante relevância para o(s) bombeiro(s) na forma de actuar e de estar, perante a diversidade e imprevisibilidade dos inumeros cenários e condições de trabalho que está exposto. A exposição aos vários factores de risco constitui uma constante bem vincada na actividade profissional bem como um enorme potencial para o aparecimento de doenças ocupacionais. A elevada exigência da actividade profissional ao nível do esforço físico, do manuseamento de pacientes, das posturas e movimentos inadequados e dos movimentos repetitivos evidenciam “uma alta incidência de LMERT, nomeadamente nas regiões lombar e dorsal” (Ariall et al., 2014; Conrad et al., 2008; Hignett, Griffiths, Murdey, & Lee, 2007).

O presente trabalho pretende assim estabelecer a relação do desenvolvimento das actividades/tarefas efectuadas pelos bombeiros no pré-hospitalar com o nível de prioridade de intervenção necessária, de acordo com os resultados obtidos em detrimento da avaliação de riscos e consequente aplicação do método de Sistema Simplificado de Avaliação de Risco de Acidentes de Trabalho.

É intuito também do presente estudo; contribuir para a uma maior sensibilização, consciencialização da realidade do risco e das suas consequências, de forma a eliminar / diminuir possíveis acidentes susceptíveis de causar graves lesões para os bombeiros.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho teve por base uma pesquisa sobre o enquadramento legal e técnico-científico, em diversos documentos relativos ao sector da protecção civil e à aplicação da metodologia de avaliação de riscos com o método probabilidade e consequência. Aplicação do método no presente estudo permitiu identificar; descrever e analisar qualitativamente e quantitativamente os vários perigos e riscos associados às actividades/tarefas desenvolvidas pelos bombeiros bem como a descrição de danos potenciais. Em detrimento dos valores obtidos, o índice de risco passa a ser determinante para a rapidez de actuação visando a eliminação ou, se tal não for possível, a minimização dos riscos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta secção, é apresentado e dado a conhecer o enquadramento da legislação nacional consultada e aplicável.

3.1 Enquadramento Legal

Regime Jurídico dos Bombeiros Portugueses - Decreto-Lei n.º 249/2012 de 21 de Novembro altera o regime jurídico aplicável aos bombeiros portugueses no território continental, procedendo à segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 241/2007, no qual consagra deveres e direitos dos bombeiros no domínio de SHT (Segurança Higiene no Trabalho) para bombeiros do quadro activo e quadro de comando. Constante no art.º 4 alínea d) é dever dos bombeiros quadro activo “Cumprir as normas de higiene e segurança;” e o dever de “Zelar pela segurança e saúde dos bombeiros” relativo aos quadros de comando do mesmo artigo da alínea f)”.
Regime Jurídico da Promoção da Segurança e Saúde no Trabalho - A primeira alteração foi introduzida pela Lei 42/2012 de 28 de Agosto, a Lei n.º 3/2014 de 28 de janeiro procede à segunda alteração à Lei n.º 102/2009, de 10 de setembro, que aprova o regime jurídico da

promoção da segurança e saúde de acordo com o previsto no artigo 284.º do Código do Trabalho, no que respeita à prevenção. Este diploma, nas disposições gerais, contempla, na secção II: “Princípios gerais e sistema de prevenção de riscos profissionais”.

Movimentação Manual de Cargas – As ações de proteção e socorro são atividades que envolvem elevados riscos para o trabalhador (bombeiro), pelo que se impõe medidas de prevenção e de acordo com a Directiva Quadro 89/391/CEE, de 12 de Junho. O Decreto-Lei n.º 330/93, de 25 de Setembro, transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 90/269/CEE, do Conselho, de 29 de Maio, relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde na movimentação manual de cargas. O Art. 3.º deste diploma, caracteriza a movimentação manual de cargas como “qualquer operação de transporte e sustentação de uma carga, por um ou mais trabalhadores, que, devido às suas características ou condições ergonómicas desfavoráveis, comporte riscos para os mesmos, nomeadamente na região dorso-lombar”. O manuseio de uma carga envolve actividades tais como: levantar, colocar, agarrar, empurrar, puxar, transportar, ou deslocar, podendo a carga ser animada, no caso de se tratar de uma pessoa ou um animal, ou inanimada de for um objeto (AESST, 2007). Neste contexto enuncia-se abaixo a Tabela n.º 1 referente ao tipo de socorro e a evolução do número de ocorrências registadas entre 2011 e 2013, com principal incidência para as ocorrências de assistência em saúde que representam a maior percentagem das situações registadas.

Tabela 1: Número de Ocorrências /Tipo de Socorro entre 2011 e 2013

Tipo de Socorro	2011	2012	2013
Incêndios em Habitação	6.909	6.076	5.655
Incêndios Industriais	1.165	890	704
Outros Incêndios (excluindo os rurais)	18.324	14.473	11.874
Acidentes	33.877	30.274	30.349
Intervenções em Infraestruturas e Vias de Comunicação	17.748	10.390	28.458
Conflitos legais	20.063	18.698	17.774
Acidentes Tecnológicos e Industriais	1.964	1.368	1.076
Outros Eventos de protecção e Socorro	61.086	57.285	78.655
Totais	161.136	139.454	174.545

3.2 Enquadramento Técnico Científico

Em 2013 as missões dos bombeiros foram predominantemente assentes em ocorrências de assistência em saúde; o pré-hospitalar (assim designado para missões de assistência em saúde). O desenvolvimento do exercício do pré-hospitalar apresenta condições de trabalho imprevisíveis, dado os mais variados locais, ambientes bem como a necessidade do exercício de elevados esforços físicos, posições pouco ergonómicas, movimentações e levantamento de pesos. Deste modo “as lesões músculo-esqueléticas constituem um risco para todos os profissionais que realizam tarefas de movimentação manual de cargas” (Manual do INEM

1ª edição, 2013. Lisboa pp. 6-16). Movimento manual de doentes aqui equiparado com o movimento manual de cargas (qualquer operação de transporte ou de sustentação de uma carga, por um ou mais trabalhadores, que devido às suas características ou condições ergonómicas desfavoráveis, comporte riscos para os mesmos, nomeadamente na região dorso-lombar) denuncia de igual modo os riscos ergonómicos com a responsabilidade acrescida da imprevisibilidade e do estado da vítima. Dado a sua frequência, a movimentação manual de doentes comporta inúmeros riscos aqui representados na Tabela n.º 2 pela forma de avaliação de riscos de modo a verificar a necessidade do nível de intervenção para cada risco

Tabela 2- Avaliação de Riscos Ocupacionais

Tarefa	Actividade	Riscos	ND	NE	NP	NC	NR	NI
Condução	Transporte de doentes	Utilização do veículo	2	4	8	25	200	II
		Exposição a vibrações	6	4	24	25	600	I
		Movimentos repetitivos	6	4	24	25	600	I
Transporte de doentes	Transporte de doentes	Utilização de equipamento transporte de doente	6	3	18	25	450	II
		Exposição/contacto com o doente	6	3	18	25	450	II
		Movimentação do doente;	6	3	18	25	450	II
		Agressão	6	1	6	10	60	III
		Transporte de doente em modo manual	6	3	18	60	1080	I
		Transporte manual de equipamentos de socorro	2	3	6	10	60	III
Prestação de socorro	Prestação de socorro	Utilização de equipamentos de socorro	6	3	18	25	450	II
		Riscos biológicos	6	2	12	60	720	I
		Utilização com material cortante (tesouras)	2	2	4	10	40	III
		Adoção de posturas de trabalho incorretas.	10	4	40	60	2400	I

Legenda:

ND: Nível de Deficiência; NE: Nível de Exposição; NP: Nível de Probabilidade; NC: Nível de Consequências; NR: Nível de Risco.

NI: Nível de Intervenção subdividido em:

Nível I (situação crítica. Correção urgente); Nível II (Corrigir e adoptar medidas de controlo); Nível III (Pode ser melhorado, sendo possível. É conveniente justificar a intervenção e a sua rentabilidade); Nível IV (Não é necessário intervir, salvo se outra análise mais exigentes o justificar).

Os resultados obtidos em detrimento da avaliação de riscos e consequente aplicação do método de probabilidade e consequência revelam-nos que o desenvolvimento das actividades/tarefas efectuadas pelos bombeiros se “situam” em níveis de intervenção críticos. Dado à existência de um número infinito e diversificado de situações não estandardizadas, pressupostas na necessidade de intervenção dos bombeiros, torna-se imperioso incidir e desenvolver procedimentos, sobretudo orientados para medidas de prevenção, com vista a uma maximização de atuação segura, eficaz e eficiente.

4. CONCLUSÕES

Do presente estudo é conclusivo que a actividade desenvolvida no âmbito do socorro de assistência em saúde apresenta maior número de ocorrências.

Resultados obtidos da realização da avaliação de riscos constata a elevada potencialidade de exposição a riscos ocupacionais dos Bombeiros. A salientar os riscos ergonómicos que muitas vezes são desvalorizados quer por falta de conhecimento, consciencialização bem como a falta de sensibilidade e de querer. Neste sentido os Bombeiros são parte integrante de um sistema de socorro conjunto, com a mesma potencialidade de exposição aos riscos e respectivas consequências. Deste modo, pretende-se com o presente dar uma maior e mais ampla percepção do risco inerente ao desenvolvimento de cada atividade/tarefa executada pelos Bombeiros, de modo a contribuir para um melhoramento na exequibilidade das actividades bem como contribuir para o evitar/diminuir de acidentes laborais e de doenças profissionais. Torna-se assim necessário interiorizar a necessidade de mudança de mentalidades e comportamentos inadequados perante a realidade dos Bombeiros de hoje.

5. REFERÊNCIAS

- AESST, (2007). Relatório Anual das Actividades de SST na UE.
- Jornal da Liga dos Bombeiros Portugueses, Outubro (2012). Edição, 313.
- P. Lavinha, Luís Meira, M. Valente & R. Viana (2013). *Manual do INEM*. 1ª edição, 2013. Lisboa pp. 6-16.
- Relatório de Actividades da Administração Interna,(2013). Consultado em 28/12/2016.

Occupational Exposure to Artificial Optical Radiations: A Brief Review

Carvalhais, Carlos; Santos, Joana

Scientific Area of Environmental Health, Research Centre on Health and Environment (CISA), School of Health of Polytechnic Institute of Porto (ESS.PPorto), Portugal

ABSTRACT

Many persons are occupationally exposed to artificial optical radiations. The objective of this study was to review descriptive or experimental studies assessing occupational exposure to artificial optical radiations. PRISMA methodology was followed to perform the review. Five articles were considered for full analysis. The selected articles were carried out in Italy and in UK. Four articles were carried out in hospitals and one in the entertainment industry. Given the actual legislative frame related to this issue in the EU countries, it was expected to gather more articles characterizing the exposure in different occupational groups. In general, the levels were above the exposure limits. Some potentially relevant studies were rejected due to language criteria. The relevance of this study could increase if more databases were included in search strategy.

KEYWORDS: non-ionising radiation; artificial optical radiation; occupational exposure

1. INTRODUCTION

Artificial optical radiation (AOR) exists in most workplaces and all workers are exposed. Optical radiation is a form of non-ionising radiation which is relatively easy to control. However, there is lack of awareness of workers for this potential risk. There are a number of applications of artificial optical radiation which require direct exposure of workers at levels that may exceed the exposure limit values (ELVs). The AOR sources of significant interest are some industrial process equipment (e.g., welding, paint drying ovens, melting of metal and glass, among others), entertainment industry and some medical applications (e.g., laser, neonatal phototherapy lamps, sterilization, surgical lights, etc.) (European Commission, 2011; Leccese, Salvadori, Casini, & Bertozzi, 2014). Such applications need detailed risk assessments to ensure that the exposure limit values are not exceeded. In fact, workers in a hospital environment may be exposed to different types of non-coherent AOR sources such as computer displays, ambient lighting, spotlight lamps for diagnosis, negatoscopes, operating theatre lighting, photodynamic and neonatal therapy sources, infrared ovens, germicidal UVR lamps of laminar flow cabinets, transilluminators, Wood lamps and sterilization UVR sources (Cavatorta et al., 2016). Minor attention has been paid to incoherent sources widely used in offices, e.g., lamps/luminaries, display screen equipment, copiers and scanners, and LED for lighting and signalling. The European Directive 2006/25/EC requires the employer to assess and, if necessary, measure and/or calculate the levels of exposure to optical radiation on the spectral range of wavelength from 180 to 3000 nm. In Portugal, the minimum requirements to protect workers against risks to health and safety that may result from exposure to the AOR are presented in Law no. 25/2010 (EU Directive 2006/25). The ELVs represent levels at which the International Commission On Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) considers that most of the working population can be repeatedly exposed without suffering any acute adverse health effects and without noticeable risk of long-term effects (Bonner, Khazova, O'Hagan, & Squire, 2012). Therefore, exceeding an exposure limit will not necessarily result in harmful health effects. In fact, the risk will increase as exposure levels increase above the

ELV (Bonner, O'Hagan, & Khazova, 2012). The ELVs are not intended to avoid chronic skin effects: the incidence of these effects will be reduced by virtue of prevention of acute effects and reduction in lifelong exposure. The associated health effects, both beneficial and harmful, have been studied for decades (Necz & Bakos, 2014). Despite beneficial effects of UV radiation (generation of vitamin D), overexposure to it can cause and chronic skin and ocular diseases. There has been yet no systematic summary of the results of studies on the risks associated with occupational exposure to AOR. The aim of the present review is to summarise the literature on the assessment of the occupational exposure to AOR in different occupational groups.

2. MATERIALS AND METHODS

The systematic search was focused on the literature pertaining to the assessment of occupational exposure to AOR. The study was carried out according to the PRISMA statement (Moher, Liberati, Tetzlaff, & Altman, 2009). We searched the Scielo Citation Index, Medline and Web of Science Core Collection databases through the Web of Science research platform, from the year 2000 until 2016. The last search date was June 1, 2016. We used the terms "artificial optical radiation", "laser" and "artificial UV" combined with "occupational exposure", "disease", "risk assessment", "health", "protection", "safety" and "radiation workers". After importing all results into EndNote Web (Thomson Reuters, USA), the articles were screened with respect to title, abstract and key words. The exclusion criteria were as follows: reviews or meta-analyses; duplicate printings; non English/Portuguese language; editorials, letters, patents, errata, meeting abstracts, and conference papers. Only peer-review articles reporting quantitative or qualitative assessment of AOR in occupational settings, written in English/Portuguese, were included.

3. RESULTS

The search strategy yielded a total of 288 citations before duplicates removal. After checking the duplicates, 201 papers were considered for screening. A total of 61 papers were deemed potentially relevant based on title and abstract. After application of the eligibility criteria while

considering the full text, another 56 papers were excluded. A total of 5 studies were considered for the final analysis. Figure 1 displays the flowchart of the search strategy.

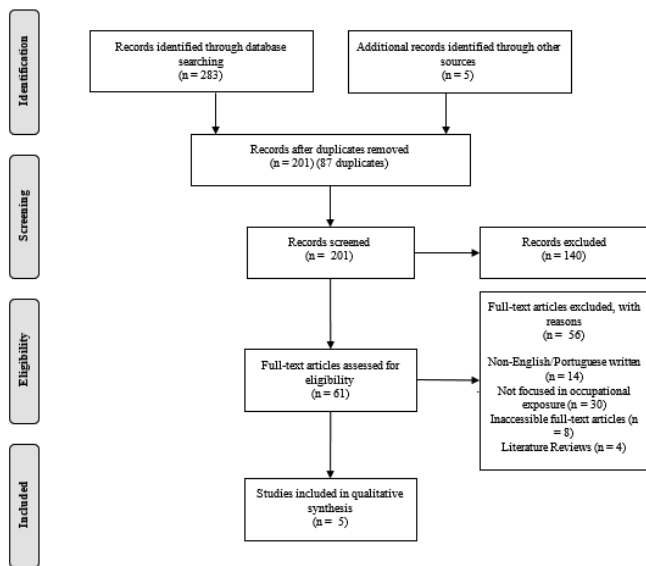


Figure 1 – Flow diagram of the articles screening process.

4. DISCUSSION

Leccese et al. (2014), describe in their article the exposure limit values concerning artificial optical radiation due to the main incoherent light sources found in offices. The assessment method used was radiometry (RD). The results were compared with the exposure limit values specified in the European legislation. From the analysis of the results the lighting sources typically present in workplaces under normal conditions of use, do not present a risk for workers' health. However, in the case of accidental exposure during work activities or exposure associated to maintenance tasks (short exposure distance), values higher than the limit levels have been observed ($H_{\text{eff}} > \text{ELVs}$ in 2 sources; $L_B > \text{ELVs}$ in 3 sources and $E_{\text{IR}} > \text{ELVs}$ in 3 sources). Pinto et al. (2015) developed their study in neonatology departments of several hospitals. The exposure was determined by spectroradiometry (SRD). They found that, in general, phototherapy equipment has strong emission in the visible region, regarding the blue end, but some of them presents also emission in the UVA region. The study shows that the blue light exposure risk for workers can be very low or irrelevant only for that equipment based on traditional fluorescent tubes, as well as for most of the assessed equipment based on LED or metal halide lamps. Cavatorta et al. (2016) surveyed medical lighting sources. In this sense a risk matrix for risk assessment was showed and detailed information about methodological aspects was described. The measurements were made by SRD. The authors of the study concluded that the emission of ambient lighting in the actual exposure conditions was always in accordance with the ELVs and the related risk was classifiable as not relevant. The risk related to the exposure to theatre operating lighting resulted not negligible through the application of the risk matrix. The assessment of laminar flow cabinets and closed transilluminators, revealed that if the UVR source is well contained within an enclosure with interlock, it presents low or even no risk of exposure. Differently, the

emission from UVR lamps, open transilluminators or sources not provided with interlock, may represent a risk classifiable as high even in the actual working conditions of the surveyed hospitals, by the application of the risk matrix. Similar results were found by Coleman et al. (2010), who analysed sources of incoherent optical radiation in a hospital environment. The study analysed office lighting, operating theatre lighting, examination lamps, and sources for ultraviolet phototherapy and visible phototherapies, including photodynamic therapy and neonatal blue-light therapy. This study shows an interesting approach by classifying the sources into risk groups, making easier the risk management process. However, the authors enhance the need of further verification of this approach. Regarding objective measurements (made by SRD and RD), results shows that $\text{AOR} > \text{ELVs}$: examination lighting in 1 source; operating theatre in 5 sources; photobiology solar sim in 1 source; UVA phototherapy in 2 sources and UVB phototherapy in 3 sources. Finally, Bonner, et al. (2012) studied AOR exposure in the entertainment industry. Multiple illumination sources, continuously changing illumination conditions and people movement during performances, make the assessment of occupational exposure a very challenging process. This article provides a methodology for assessing AOR and presents two case studies of practical assessment in two entertainment venues. The authors concluded that the exposure of the performers in two assessed entertainment venues do not to present a risk of actinic, UVA or blue light hazards (in the actual functional conditions). The UVA and blue light hazard levels staring directly at some of the followspots may exceed exposure limits.

5. CONCLUSIONS

In general, the studies reviewed showed some types of AOR above the defined exposure limits, giving some measures to control the exposure as well as, in some cases, alternative approaches to classify the risk, that may require future validation. Few studies have investigated the occupational exposure to AOR in different occupational settings. Quality assessment of the selected studies should be provided in future versions of this review.

6. REFERENCES

- Bonner, R., Khazova, M., O'Hagan, J. B., & Squire, H. (2012). Occupational UVR skin protection by make-up. *Radiation Protection Dosimetry*. doi:10.1093/rpd/ncr195
- Bonner, R., O'Hagan, J. B., & Khazova, M. (2012). Assessment of personal exposures to optical radiation in large entertainment venues. *Radiation Protection Dosimetry*, 149(3), 225–237. doi:10.1093/rpd/ncr232
- Cavatorta, C., Lualdi, M., Meroni, S., Polita, G., et al. (2016). A survey of sources of incoherent artificial optical radiation in a hospital environment in accordance with European Directive 2006/25/EC: evaluation of the related exposure risk. *Journal of Radiological Protection*, 36(1), 144–162. doi:10.1088/0952-4746/36/1/144
- Coleman, A., et al. (2010). A survey of the optical hazards associated with hospital light sources with reference to the Control of Artificial Optical Radiation at Work Regulations 2010. *Journal of Radiological Protection*, 30(3), 469. doi:10.1088/0952-4746/30/3/004
- European Commission. (2011). *Non-binding guide to good*

- practice for implementing Directive 2006/25/EC - "Artificial Optical Radiation."* Luxembourg.
- Leccese, F., Salvadori, G., Casini, M., & Bertozzi, M. (2014). Analysis and Measurements of Artificial Optical Radiation (AOR) Emitted by Lighting Sources Found in Offices. *Sustainability*, 6(9), 5941. doi:10.3390/su6095941
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Medicine*, 6(7), e1000097. doi:10.1371/journal.pmed.1000097
- Necz, P. P., & Bakos, J. (2014). Photobiological safety of the recently introduced energy efficient household lamps. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 1–7. doi:10.2478/s13382-014-0332-2
- Pinto, I., Bogi, A., Picciolo, F., Stacchini, et al. (2015). Blue Light and Ultraviolet Radiation Exposure from Infant Phototherapy Equipment. *Journal of Occupational & Environmental Hygiene*, 12(9), 603–610 8p. doi:10.1080/15459624.2015.1029611
- The European Parliament and the Council of the European Union. (2008). Directive 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council. *Official Journal of the European Union*, 164, 19–40.

Os Pilotos de aeronaves na Nova Aviação: Como se Posicionam Perante a Automação Progressiva?

The Aircraft Pilots in New Aviation: What is their Felling about Progressive Automação

Edgard Martins¹; Isnard Martins²

¹ Universidade Federal de Pernambuco

² Universidade Estacio de Sá

ABSTRACT

Pilots vehemently resent the process of gradually marginalizing their importance in the overall command of the aircraft and in the decisions made in the cockpit of modern aircraft. These command decisions to perform the flight are distributed between man and machine (computer / aircraft). The great differential of the way of acting is in the capacity of the recognition processing of qualitative information of the human, often not foreseen in computerized systems, unlike the computer with its great capacity to process a great quantity of data very fast and precise. A work of evaluation of the ergonomics distributed in the workstations in the new commercial airplanes increasingly emphasizes this phenomenon and are reflected in the health of the pilots and crews.

KEYWORDS: Pilots health, Automation, Distributed Ergonomic

1. INTRODUÇÃO

Nas aeronaves automatizadas, se um novo componente é instalado, o computador correspondente aos sensores solidários e ou semânticos estabelece uma nova rede de interrelacionamento entre tripulação e ambiente da aeronave (Martins, 2010). O computador atuará sempre de acordo com situações previstas nos programas. Estes programas determinam, em instância final, as decisões do computador transpostas para os comandos automatizados da aeronave. A teoria diz que as duas capacidades diferentes se complementam no processamento das informações. Esta combinação de capacidades do humano e do computador se integra em uma perfeita simbiose para conduzir aeronaves. Por um lado, afirma Green (2012), temos o homem com sua inigualável capacidade de reconhecimento de padrões e situações com base em suas experiências e conhecimento utilizando seu pensamento predominantemente qualitativo. Por outro lado, temos o computador atuando com sua imensa capacidade de leitura e processamento eminentemente quantitativo de dados, fornecendo em curto tempo respostas precisas. Dentro desta nova situação de automatismo, as informações que chegam à tripulação requerem um tratamento diferente do que foi apresentado no modelo antigo não apoiado por computadores. As informações que implicam em atuação de comandos da aeronave já não precisam ser classificadas, pois os computadores assumem esta tarefa e tem sua leitura facilitada pelo uso de mostradores ou displays, cabendo à tripulação sua leitura e interpretação, diminuindo o tempo de reação por requerer menor processamento e reação. Muitas destas informações não influem tanto na tripulação por estarem sendo processadas pelos computadores. A tripulação compartilha com o computador as responsabilidades inerentes ao vôo. Os dispositivos automatizados recebem os dados oriundos de todos os sistemas da aeronave, informam à tripulação e enviam outros dados processados referentes ao processo de vôo para todos os sistemas de controle.

2. MARCO TEÓRICO

Os sistemas automatizados recebem os dados oriundos de todos os sistemas da aeronave, informam à tripulação e enviam outros dados processados referentes ao processo de vôo para todos os sistemas de controle. O esforço muscular por parte das tripulações para comando de partes mecânicas agora são servo-assistidos por sistemas elétricos, hidráulicos e pneumáticos. Apesar de parecer uma solução perfeita, de ter solucionado muitos problemas de operação e aumentado a segurança de vôo como um todo, a automação gerou outros problemas. Comparando os dois modelos, podemos perceber uma distância cada vez maior entre a tripulação e a aeronave. Tal distância acarreta riscos à segurança, pois além da tripulação existe agora mais um componente capaz de influir no complexo processo de vôo: o próprio computador. Ele é uma grande solução mas também pode ser um grande problema. Seu gerenciamento requer novos procedimentos para controlá-lo. Com a imensa quantidade de recursos disponíveis para toda a tripulação, em situação de vôo cruzeiro, tende-se a deixá-lo em um estado de menor vigilância e atenção. Quando ocorre alguma pane (alguma falha de sistema de controle e informação de vôo) o computador avisa e tende a tomar as próprias decisões, já que foi programado para isto. A tripulação que estava em um nível baixo de atenção, agora precisa conhecer a natureza do problema, se comunicar e tomar decisões, no instante em que os computadores já estão agindo e tomando suas ações, nem sempre as mais corretas ou apropriadas para o momento do vôo. Se não houver perfeita interação entre as tripulações com os computadores de bordo, o sistema complexo de vôo e controle da aeronave poderá ficar seriamente comprometido. Como por exemplo: Em fevereiro de 1985, um Boeing 747 voando de Tapei para Los Angeles sobre o Pacífico a 41.000 Ft (pés), rola inesperadamente para a direita e entra em um mergulho vertical, excedendo o limite de velocidade permitido para a estrutura física da aeronave. A recuperação só ocorre a 9500 Ft. Dois passageiros ficam gravemente feridos. O avião sofreu danos estruturais. A aeronave havia sofrido

uma pane e parada no motor 4 durante o vôo cruzeiro. Enquanto a tripulação se ocupava em resolver a pane, o jato foi perdendo velocidade. Devido à assimetria de empuxo, o PA (Piloto Automático) começou a defletir os ailerons (superfícies móveis que provocam o giro longitudinal vide figura 1) até o ponto em que a capacidade de controle da aeronave foi excedida e as asas perderam a forma aerodinâmica de vôo (perderam a capacidade de sustentação devido aos ailerons estarem muito defletidos automaticamente pelo PA e de modo anormal na tentativa de corrigir a assimetria de empuxo dos motores da aeronave (uma asa com dois motores funcionando e outra somente com um). Como não tinha os comandos do avião nas mãos, o comandante não percebeu o que estava acontecendo e só pode reagir quando a aeronave perdeu o controle.

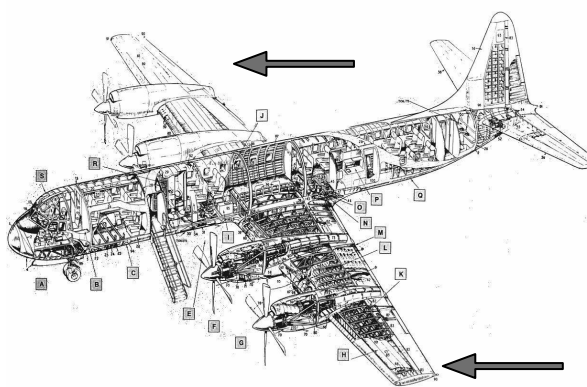


Figura1– Os ailerons são superfícies móveis que promovem o giro longitudinal da aeronave e auxiliam no alinhamento do avião em vôo com o horizonte e com a pista no pouso e na decolagem.

As informações que implicam em atuação de comandos da aeronave já não precisam ser classificadas, pois os computadores assumem esta tarefa e tem sua leitura facilitada pelo uso de mostradores ou displays, cabendo à tripulação sua leitura e interpretação, diminuindo o tempo de reação por requerer menor processamento e reação.

3. MÉTODO

Este autor tem analisado os chamados *Glass Cockpits* (cabines de vidro ou de telas de computadores). O método utilizado produz o estabelecimento de estudos da correlação entre aumento da automação e comportamento técnico e emocional de seres humanos em acidentes na aviação onde verificamos uma progressiva e incontrolável adoção de técnicas de substituição de procedimentos que exigem intervenção manual pela robótica. Os conflitos entre procedimentos adotados por pilotos e computadores atingem níveis alarmantes e tem sido mencionados nos trabalhos científicos do autor. Estes conflitos de ações de pilotagem e critérios de segurança programadas nos computadores e as ações realizadas pelos humanos encarregados de pilotagem são cada vez mais numerosos (Martins, 2010).

4. RESULTADOS E CONCLUSÕES

As desvantagens de um *cockpit* automatizado são poucas em relação às melhorias que foram proporcionadas. Mas é preciso conhecer todo o modelo e uso para capacitar os usuários diretos, corrigir as eventuais falhas de usabilidade, gerenciar as mudanças nas tarefas, determinar as políticas de quando e como utilizar esta automação e nunca se deixar distanciar os reflexos dos pilotos nos procedimentos tradicionais, que poderão ser utilizados nos momentos de falha desta automação. Em um *cockpit* automatizado onde a tripulação pode ser desconsiderada de todo o processo de vôo, em uma situação hipotética. Santos registra que, se um novo componente é instalado, o computador correspondente aos sensores solidários e ou semânticos estabelece uma nova rede de interrelacionamento entre tripulação e ambiente da aeronave. Ainda, Segundo Sternberg (2012), somos levados a crer que o ser humano pode ser preterido a favor de um sistema totalmente computadorizado, permitindo que o vôo seja feito de uma maneira mais segura e econômica e incorrendo em menores riscos à aeronave pela inexistência da ambigüidade na tomada de decisão. Mesmo com uma gradativa diminuição nas tarefas prescritas à tripulação, é ela que ainda detém a parte mais significativa de todo o controle e supervisão do processo que envolve relações homem-tarefa-máquina: o aspecto cognitivo. Este ainda não é capaz de ser realizado por máquinas. Somente o homem é capaz de conduzir uma aeronave sob quaisquer condições e assumir o controle quando seus sistemas eletrônicos falharem. É uma possibilidade remota, reforça Santos, e que ainda não foi registrada (falência total dos computadores e dos sistemas de apoio eletrônico), mas que existe e deve ser considerada. Mesmo com os possíveis conflitos existentes entre os computadores e a tripulação, a melhor relação entre eles deve seguir os seguintes princípios: Os aviões automatizados podem ser operados manualmente e existem ocasiões onde é melhor não usar automatismos. O segredo está em reconhecer quando a automação está prejudicando e ter a capacidade de selecionar um modo de operação da aeronave mais adequado ou mesmo passar a vôo de forma manual. Os sistemas automatizados fornecem aos pilotos uma vasta gama de informações e possibilidades para as quais, os tripulantes têm que estar perfeitamente treinados, sob pena de serem superados e vencidos pelo sistema - uma situação que oferece o permanente risco de ser o elo da cadeia de um incidente ou acidente.

5. REFERÊNCIAS

- Dekker, S. (2013) "Illusions of explanation- A critical essay on error classification," The International Journal Aviation Psychology, New Jersey, vol.13, pp. 95-106
- FAA Federal Aviation Administration, (2012) "DOT/FAA/AM-10/13, Office of Aerospace Medicine, Causes of General Aviation
- Green, R. G. & Frenbard M.(1993) Human Factors for Pilots. Avebury Technical. Aldershot, England.
- 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,"Thesis, Fundação Oswaldo Cruz Pernambuco: Brasil, Aug. Pp. 567-612

- Reason, J. (1990, 2015) Human Error, Cambridge, Cambridge.
.University Press,.
- Rasmussen, J. (1982) Human errors: a taxonomy for describing
human malfunction in industrial installations. Journal of
Occupational Accidents, v. 4, p. 311-333.
- Sternberg, R. J.(2012) - Cognitive psychology. Porto Alegre:
Ed Artmed.

Indicadores e Procedimentos de Saúde e Segurança do Trabalho para Smart Grids

Health and Safety Indicators and Procedures for Smart Grids

Barkokébas, Enric; Barkokébas Junior, Bêda; Manta, Rafael; Bitu, Anniele M.; Vasconcelos, Bianca
Universidade de Pernambuco, Recife, Brasil

ABSTRACT

This paper presents a study of the implementation of the Smart Grid project in the Fernando de Noronha island, Pernambuco, Brazil, with the aim of presenting the need to develop procedures and indicators that evaluate Health and Safety at Work processes. As methodology was applied the Preliminary Risk Analysis and check lists identifying the main risks / misapplication in the project implementation. As a conclusion, procedures were developed for the installation of intelligent / bidirectional meters, alternative energy sources, grounding of bidirectional networks, among others, and quantitative, qualitative, economic and Rada indicators were tested, the latter being recommended for evaluating risks in the areas of labor, equipment, environmental risks, risks of procedures and materials.

KEYWORDS: Smart Grids; Safety Work; Safety Indicator

1. INTRODUÇÃO

Com o aumento da população e o grande salto no desenvolvimento tecnológico ocorrido nas últimas décadas, a energia elétrica se tornou um bem essencial para a vida. Contudo, a forma de geração dessa energia vem provocando diversas discussões.

As energias renováveis se desenvolveram em três gerações: primeira que iniciou na revolução industrial do final do século XIX, inclui a energia hidroelétrica, a combustão de biomassa, e a exploração dos recursos geotérmicos para produção de eletricidade e calor; a segunda inclui o aquecimento e arrefecimento solar, a energia eólica, todas as formas de bioenergia e o solar fotovoltaico, que chegaram no mercado na década de 1980 e se destacando sobretudo por seus benefícios ambientais; e a terceira geração são todos os novos conceitos de produção energética ou em escala piloto (PROENÇA, 2007).

No Brasil, a matriz energética atual se distribui da seguinte forma: hídricas com 61,34%; fóssil com 16,85%; biomassa com 8,86%; eólica com 6,58%; nuclear com 1,24% e solar com apenas 0,01% (ANEEL, 2017). Fontes de energias renováveis, como solares e eólicas, que apresentam maior facilidade para implementar em pequena escala vem sendo incentivadas já a alguns anos.

Redes Elétricas Inteligentes - REI vêm apresentando uma proposta para facilitar a implementação desses recursos além de otimizar o consumo de energia. No entanto, a legislação brasileira, por não contemplar normas de Saúde e Segurança do Trabalho -SST para a aplicação de REI, apresenta um grande desafio para sua implementação.

O REI, que envolve sistemas de comunicação bidirecionais, necessita de pontos de atenção simultâneos para garantir a segurança do trabalhador e do público consumidor.

Nesse contexto, o objetivo desse artigo é apresentar a necessidade de procedimentos e indicadores específicos de Saúde e Segurança do Trabalho, a serem considerados na instalação desse sistema.

2. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento desse trabalho foi realizada um projeto piloto de implementação do sistema REI na ilha de Fernando de Noronha, estado de Pernambuco, Brasil, que foi acompanhado pelo Núcleo de Segurança e Saúde do Trabalho da Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco - NSHT.

Nesse contexto, foram observados os riscos que se apresentavam na instalação/manutenção dos medidores domiciliares, das redes de transmissão bidirecionais, na implementação de placas solares, dentre outros, observando as legislações de SST como as Normas Regulamentadoras (NR) 10, 18 e 6.

Foram desenvolvidos check lists e aplicadas Análises Preliminares de Riscos - APR com o objetivo de identificar os principais riscos de SST.

3. CONSIDERAÇÕES SOBRE REDES ELETRICAS INTELIGENTES (REI)

Uma rede elétrica convencional consiste em um fluxo de energia unidirecional, que parte dos geradores para os consumidores. As redes elétricas inteligentes, ou “*smart grids*”, têm os fluxos de energia e de comunicação bidirecionais, ou seja, o sistema permite ao consumidor poder gerar e vender energia, tornando-se produtor e consumidor simultaneamente.

A REI desenvolvera uma infraestrutura que permite:

- Fornecer eletricidade com mais eficiência, proporcionando melhor qualidade de energia;
- Apresentar um sistema de balanceamento que busque equilibrar a distribuição energética, evitando curtos, apagões ou qualquer problema do gênero;
- Permitir fazer a ligação com outras fontes de energia, além da energia produzida por usinas convencionais, como fontes de energia renováveis;
- Permitir ao consumidor ter um maior controle do quanto de energia ele estaria consumindo, tornando possível controlar a entrada e alertando sobre seu consumo;
- Permitir a verificação das perdas.

Por outro lado, as desvantagens do sistema REI encontram-se no controle rígido do seu sistema, sendo necessário mão de obra especializada para a manutenção

e uma proteção mais avançada do sistema contra ataques cibernéticos.

Podem ocorrer também problemas entre a comunicação do sistema e as fontes de energia, podendo resultar em um desligamento, danos aos equipamentos, incêndios, explosões ou mal funcionamento.

4. TRABALHADORES E PRESUMIDORES

Nas instalações elétricas convencionais, os riscos usuais são os de choque elétrico e os de queda em altura, já na instalação/manutenção da REI, verifica-se que esses riscos continuam a se destacar. Na análise realizada em campo pelo NSHT pode-se verificar situações adicionais de riscos de queda e de choque elétrico na instalação de placas solares e instalação dos medidores inteligentes/bidimensionais.

Riscos gerados pela falta de estabilidade das estruturas no topo das casas, riscos de queda de funcionários e ferramentas, problemas no isolamento das áreas de serviços foram alguns dos riscos verificados de altura. Dentre os riscos de choque elétrico se destaca a falta de atenção em fechar os dois fluxos de energia durante o manuseio e instalação das redes. Esses riscos devem ser levados em consideração como característicos da instalação da REI.

A Figura 1 mostra um exemplo onde o trabalhador realiza a instalação de medidores inteligentes que, por ainda não terem sido outorgados pela Agência Nacional de Telecomunicações - ANATEL, foram instalados no topo dos postes e posteriormente conectados aos medidores convencionais. Tal situação aumenta o risco para os trabalhadores.



Figura 1- Instalação de medidores inteligentes

Nas APRs pode-se verificar também riscos envolvendo: mão de obra, riscos ambientais, equipamentos utilizados e métodos para execução dos serviços, destacando-se como de maior relevância os aplicados a mão de obra e os equipamentos. Para a diminuição desses riscos foram propostos procedimentos para instalação de medidores, instalação de fontes de energias alternativas e aterramentos de redes bidirecionais, entre outras.

No caso dos presumidores, residentes das casas onde está instalado o sistema, o risco não se encontra na instalação/manutenção da REI ou mesmo das placas solares/ turbinas eólicas, estas são de responsabilidade de empresas terceirizadas. O risco encontrasse nos equipamentos que, por ainda ser uma tecnologia recente, ainda necessitam de diversas melhorias.

Na literatura internacional foram encontrados alguns registros de acidentes com os presumidores, que podem nortear melhor os possíveis acidentes. Em julho 2014 foi registrado no Canadá, oito acidentes envolvendo medidores inteligentes, como consequência foram

removidos 105.000 medidores de sua rede (SASKPOWER, 2014). Neste mesmo período, a distribuidora de energia do estado de Oregon nos EUA, após três acidentes causadores de incêndio promoveu a substituição de 70.000 medidores inteligentes em sua rede que possuíam potencial risco de falha e incêndio (SICKINGER, 2014).

Durante a verificação de todos esses fatores, foram testados e aplicados diversos tipos de indicadores dentro do projeto, como indicadores quantitativos, qualitativos e econômicos. O indicador de Rada, entretanto, foi visto como mais adequado em vista de que ele avalia riscos ambientais e outros como de mão de obra, equipamentos, métodos e materiais.

5. CONCLUSÃO

É indiscutível que a REI é uma tecnologia com grandes vantagens para a realidade atual e que sua implementação pode se tornar necessária no futuro. Os estudos já realizados, entretanto, dão mais ênfase aos riscos tecnológicos do que aos riscos para o trabalhador.

Observados os riscos tanto para o trabalhador que realiza a instalação/manutenção do sistema, quanto para os presumidores; esse estudo, pode verificar a necessidade de um tratamento mais específico nesse sistema, e desenvolveu procedimentos específicos para os serviços existentes.

Nesse projeto piloto foi sugerido também a criação de um banco de dados para implementação/melhorias na NR 10 em projeto REI.

6. REFERÊNCIAS

- BITU, Anniele Maria. Riscos Nas Energias Renováveis Solar E Eólica Na Tecnologia De Redes Elétricas Inteligentes: Proposta De Indicador Em SST. Recife, 2016, 165 p.
- Brasil, Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Quadro Matriz Energia Elétrica. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/OperacaoCapacidadeBrasil.cfm>>. Acesso em 2 de Mar. de 2017.
- Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora Nº 06: Equipamento de Proteção Individual. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR6.pdf>>. Acesso 09 de Mar. 2016.
- Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora Nº 10: Segurança em Instalações e Serviços Em Eletricidade. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR-10-atualizada-2016.pdf>>. Acesso em 09 de Mar. 2016.
- Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora Nº 18: Condições E Meio Ambiente De Trabalho Na Indústria Da Construção. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR18/NR18atualizada2015.pdf>>. Acesso em 09 de Mar. 2016.
- PROENÇA, Emanuel. A Energia Solar Fotovoltaica em Portugal. Lisboa, 2007, 86 p. (Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial, Universidade Técnica de Lisboa).
- SASKPOWER (2014), *CBC News Canada*. Disponível em: <<http://www.cbc.ca/news/canada/saskatchewan/saskpower-to-remove-105-000-smart-meters-following-fires-1.2723046>>. Acesso 08 out. 2015.
- SICKINGER, Ted, 2014 em *The Oregonian* – “PGE replacing 70,000 electricity meters because of fire risk”, disponível em: <http://www.oregonlive.com/business/index.ssf/2014/07/pg_e_replacing_some_electricity.html>. Acesso em: 07 set 2015.

Call Centre worker, a High Stress Occupation

Isabel Maria Bonito Roque

Centre for Social Studies, Faculty of Economics - University of Coimbra

ABSTRACT

Since the 1990's that call centres have been considered as an extremely important service for the neoliberal societies, mainly in Portugal and Great Britain. Call centre workers have long been considered as part of the precariat, neoproletariat or cybertariat carrying out multiple chores in the shortest time possible and being also easily disposable by companies. Poor working conditions, especially on the safety and hygiene realm, and prolonged or intense stress can have negative impacts not only on an individual's physical but also mental health. Call centre workers represent a high stress occupation, being subjected to Toyotist and post-Taylorist models of production, based on flexible organizational structures and networks. Through semi-structured interviews, conducted with British and Portuguese workers, the present paper outlines the factors that make the call centre profession a high stress occupation.

KEYWORDS: Occupational Stress; Call Centres, Cybertariat

1. INTRODUCTION

The present article seeks to investigate why the role of the call centre worker can be considered as a profession of occupational stress. Several studies have been conducted concerning the physical consequences of this occupation but very few have focused on the psychological ones, especially concerning the Portuguese and British context. In this sense, this paper aims at analyzing the relevance of this occupation which is not considered as a profession in Portugal, despite presenting one of the highest rates of psychic consequences, even leading to suicide or sudden deaths.

Between 2009 and 2016, 50 semi-structured interviews were conducted with Portuguese and British call centre workers, from the inbound, outbound and sales services. They were mostly women, who also presented the highest education levels, as well also the longest permanence periods in call centres. The interviewees were aged between 21 and 62 years old and were contacted with the help of trade unions and through contacts established by the author who had worked in several call centres throughout her professional life. The interviews took place in some coffee-shops, call centres, sometimes in the interviewee's houses and through skype. The main concepts used in the interviews sought to obtain information about the workers' household, parents' social class, their marital status, material possessions, educational level, employment situation, number of years worked in contact centres, how did the pace of work affected them physical and psychologically, if they were seeking any medical help, if they were unionized or participated in strikes and/or social protest movements and did they conceive their level of precariousness, alienation and happiness/fulfillment with their work. They were also questioned about their career experiences, their aims and future expectations. It is aimed to know the level of impact that call centre work inflicts on the workers physical and psychological realm and how do they react towards it.

2. OCCUPATIONAL STRESS

Call centres represent one of the fastest developing forms of electronic work but they are also one the fastest services with the highest rates of negative consequences

on the worker's psychic structure (Huws, 2003; Roque, 2016). This service demands that workers are qualified in the interaction with the clients, through personalized call attending, in inbound and outbound services, operating simultaneously with computing systems which dictate the pace of work and monitor quality (Derry and Kinnie, 2004). Psychic suffering is the recurring situation amongst vulnerable call centre workers. They can be affected by psychosomatic diseases, like constant irritability and anxiety, depression and dependence on anxiolytics and antidepressants, resulting in situations of phobia and/or social isolation, fear, apathy, absenteeism, i.e., anxiety states, inauthenticity, emotional dissonance and burnout (Roque, 2010). According to Dejours (1987), the dilution of social bonds, the cohesion and the mutual aid between pairs, like the breaking of their solidarity networks, lead to the incorporation of fear and solitude in the world of labor. Besides the rigid structure of the script and the timed calls, the worker must be able to play several roles, like an actor, creating a new character besides his/her self, alienating him/herself. Through the use of emotions, in order to sell more products and/or services and to maintain the customer loyalty, the worker turns any verbal aggression harmless, always smiling down the phone with the use of his/her voice (Hochschild, 1993; Roque, 2010). Other factors as shift and nocturnal work also affect workers' lives, being always available and pretending that time, cultural and geographical factors don't interfere with their labor performance. Some of them, like in some Indian call centres, neutralize their natural accent and impersonate British ones, spending their free time studying British culture in order to give the customer a more efficient service. These situations can lead to identity crisis and they are not recognized by call centre management (Nadeem, 2009). This situation also happened amongst some of the interviewees, where the workers had to speak foreign languages and learn foreign cultures, especially in the night shifts in tourism' call centres. In the majority of cases, this situation is not rewarded with higher wages, bonuses or a contract with the main company. Other workers revealed high levels of moral, racial and sexual harassment. Even the forty year old President of the Call Centre Workers' Union mentioned that from 50 workers, including supervisors, quality

technicians, only five remained in a mass dismissal done by his call centre company. This shows how unstable call centres can be, even if a worker shows productivity after ten or more years of service. In other cases, like his who was the one of the few five who struggled to keep his workplace, people are forced to sign contracts to belong to the boards of temporary work agencies. In this sense, they place themselves in the hands of these agencies which can easily relocate them to another company, change their schedules, days-off and even their commissions and salary. Moral and gender harassments comprehend can lead to dismissals like in the case of this former call centre worker who was forced to dismiss herself after working for several years in a call centre in Lisbon, an relatively liberal city, because she assumed being a lesbian. Other interviews revealed that some workers felt considered as inferior, even being screamed at, for being African or Indian natives, or just being from the female gender. In the sales service people are ranked as "garbage" if in that week they do not meet the sales plan for a certain product. According to Standing (2011) being a call centre worker can lead to feelings of frustration resultant of a life filled with precarious jobs, creating anger; it can lead to anxiety triggered by the chronic labor unsafe market, due to the excessive workload or the lack of work; the inexistence of a professional career and/or the construction of a professional identity which creates anomy; and a mental removal from the work which is done for others and not for the worker him/herself, leading to alienation.

3. CONCLUSIONS

The existence of poor working conditions, such as health and safety at work, the disrespect for human rights, as well as psychological violence, affects a higher number of workers with perverse impacts like mental suffering and emotional distress. The absence or lack of recognition offers new contours to the process of dehumanization of the world of labor (Areosa, 2015). The majority of the interviewees, mostly women, revealed high levels of stress, alienation, unhappiness with the daily routine and with their contractual situation, lack of fulfillment and recognition by the company. The precarious contract conditions also leave workers extremely vulnerable, on the hands of temporary work agencies who can easily dismiss them, relocate them to another company and alter their schedules, bonuses and wages. The only positive factors mentioned were that they could work in part-time regimes leaving time for their children upbringing, other professional activities but, most of all, helping people with their problems while attending phone calls. Nevertheless, the majority of male and female workers, mainly between 30 and 40 years old, were highly dependent on antidepressants. The majority of workers, when they began in the call centre world, did not believe in the role of trade unions. Nevertheless, in 2014 with the creation of the Call Centre Worker's Trade Union, a specific union consequent of virtual-activism and social protest movements, a vast number of workers had been unionizing and participating in activities and plenary meetings. Its main goals include aim that 75% of the work done at call centres can be done online and the

other 25% backoffice. They also aim to give juridical support and health benefits to their associates. This was the first trade union in Portugal to deal specifically with call centre specific problems, especially bullying, safety and hygiene conditions and dismissals. Its first president was a female worker and since 2016 they have a very active male president who has been working in the call centre industry for 17 years. In this sense, there is a new hope for call centre workers' struggle dealing with high stress levels, lack work stability, discrimination in the labor law for its specificities, lack of recognition as a high stress profession and as an occupational activity, i.e., as a profession.

4. REFERENCES

- Areosa, J. (2015) A desumanização do trabalho na era da flexploração. In F. S. Previtali, R. Varela, G. Strippoli e C. C. Fagiani (Eds). *Trabalho, educação e conflitos sociais: Diálogos Brasil e Portugal*. São Paulo: Edições Verona, pp. 234-275.
- Dejours, C. (1987) *A Loucura do Trabalho: Estudo de Psicopatologia do Trabalho*, São Paulo: Cortez.
- Derry, S. & Kinnie, N. (2004) Introduction: The nature and management of call centre work, in Derry and Kinnie (eds), *Call Centres and Human Resources Management: A Cross National Perspective*. Basingstoke: Palgrave MacMillan, pp. 1-22.
- Hochschild, A.R. (1993) 'Preface', in S. Fineman (ed.), *Emotion in Organizations*, pp. ix-xiii. London: SAGE.
- Huws, U. (2003) *The Making of a Cybertariat. Virtual Work in a Real World*, Monthly Review Press, New York.
- Nadeem, Shehzad (2009) The uses and abuses of time: globalization and time arbitrage in India's outsourcing industries. *Global Networks*, 9(1), pp. 20-40.
- Roque, I. (2010) *As linhas de montagem teleoperacionais no mundo dos call centres*. Coimbra: Faculdade de Economia a Universidade de Coimbra. Dissertação de Mestrado.
- Standing, G. (2011) "The Precariat: The New Dangerous Class". London and New York, Bloomsbury Academic.

Segurança Alimentar e Saúde Pública

Food Safety and Public Health

Santos C.; Santos E.; Ferreira A.

Instituto Politécnico de Coimbra, ESTeSC-Coimbra Health School, Saúde Ambiental, Portugal
ARS Centro, ACES Baixo Mondego, Condeixa-a-Nova, Portugal

ABSTRACT

Food security is a basic requirement in all places where food is provided, and a major concern in terms of public health, particularly because it can affect the health of at-risk groups such as children, the elderly and people with special needs. Sought to assess the structural conditions and canteen operation of public and private institutions of social solidarity, as well as to evaluate the nutritional quality of meals served. The sample consists of a total of 35 canteens and respective food handlers.

There have been several gaps in the service and the premises of the canteen, and on the nutritional assessment is denoted food monotony, excess lipids and the inadequacy of the menus to the various age groups. Given the importance of the topic, it is important to promote knowledge and the development of skills of the professionals involved, key players in the food safety process.

KEYWORDS: Food Safety; Food Hygiene; Public Health; Food handlers; Risk groups

1. INTRODUÇÃO

A alimentação sempre exerceu grande influência sobre as pessoas, principalmente sobre sua saúde, sua capacidade de trabalhar, estudar e divertir-se, sua aparência e longevidade (Lima, 1999).

Nos últimos anos, diversos fatores determinaram alterações substanciais nos hábitos alimentares da população. Evoluindo os conceitos e formas de restauração, moldando-se ao desenvolvimento da sociedade (Baptista et al, 2005).

Promover e garantir a higiene e segurança alimentar, é hoje em dia uma exigência em qualquer serviço que envolva o fornecimento de alimentos, como forma de garantir a promoção de um nível elevado de proteção e confiança dos consumidores.

Estas alterações potenciam o crescimento do setor da restauração. No entanto, também exigem a evolução de técnicas, de modo a possibilitar às empresas de restauração e *catering* a oferta de alimentos com qualidade. (Baptista, 2005). A atividade de *catering* é um serviço cada vez mais solicitado no ramo da restauração, o qual frequentemente tem que satisfazer as necessidades alimentares de grandes grupos de utentes, o que pode propiciar a ocorrência de toxinfecções alimentares numa grande população (Baptista et al, 2005).

A maioria dos casos de toxinfecções alimentares deve-se aos hábitos inadequados de higiene. As falhas estruturais e o desconhecimento ou negligência das boas práticas de higiene e segurança alimentar podem levar também, à contaminação dos alimentos (ARESP, 2006; Afifi et al, 2012).

Este estudo decorre desde Janeiro de 2010 a Dezembro de 2016 num concelho da Zona Centro de Portugal estando a ser realizado por profissionais do Agrupamento dos Centros Saúde, da Unidade Local de Saúde Pública, do Serviço da Autoridade Veterinária Concelhia e do Departamento de Saúde Ambiental da Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra.

Teve como objetivos a avaliação das condições estruturais e de funcionamento das cantinas/refeitórios e a avaliação da qualidade nutricional de refeições servidas. Visou ainda a promoção, conhecimento e

desenvolvimento de competências relativamente a boas práticas pelos manipuladores de alimentos sobre segurança alimentar, essenciais a uma adequada manipulação, confeção e distribuição dos géneros alimentícios, tendo em vista a higiene e a segurança dos alimentos servidos, em particular a grupos de risco (crianças, idosos e pessoas com doença mental), de forma a prevenir a ocorrência de doenças de origem alimentar.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A amostra foi constituída por cantinas/refeitórios de estabelecimentos de ensino públicos e privados e de instituições públicas e privadas de solidariedade social, totalizando 26 cantinas (7 locais de confeção alimentar) e 127 profissionais (114 manipuladores de alimentos e 13 dirigentes e profissionais responsáveis pela elaboração de ementas), abrangendo 2813 utentes e servindo 3155 refeições por dia, como se poderá ver na tabela 1.

Fizeram parte da amostra 3 lares de idosos, 5 centros de dia, 15 estabelecimentos escolares, de pré-escolar e creches, 2 Instituições Privadas de Solidariedade Social (IPSS), 1 Centro de Acolhimento Temporário (CAT) de crianças e jovens em risco, com zonas de preparação/confeção e/ou distribuição de alimentos, respetivos manipuladores de alimentos e dirigentes e profissionais responsáveis pela elaboração de ementas.

A coleta de dados foi realizada utilizando uma ficha de diagnóstico das condições estruturais e de funcionamento das instalações, incluindo os planos (higienização, rastreabilidade, etc.) de HACCP. Foi utilizado o termómetro HI9060-Hanna Instruments, HI76692W para medição da temperatura dos alimentos antes do consumo nos refeitórios (sem confeção) e à saída dos locais de confeção, verificando a temperatura mínima de 65°C. A Sonda Testo, modelo 270 foi utilizada para medição de compostos polares em óleos de fritura, considerando valores próprios os inferiores a 17%, e satisfatórios os inferiores a 24%. Para avaliar a qualidade nutricional das refeições servidas recorreu-se a uma lista diagnóstico de verificação. A abordagem do tratamento dos dados foi feita de forma qualitativa.

Tabela 1 – População-alvo

Instituições	N.º Manipulador de alimentos	N.º utentes	N.º médio refeições /dia
3 Lares de Idosos	19	291	840
5 Centros de Dia	14	199	
15 Creches, J.de Infância, EB1, EB2/3, E. Secundária	68	1878	1420
2 IPSS	11	435	885
1 CAT	2	10	10
26 cantinas/ refeitórios	114	2813	3155

3. RESULTADOS

Efetuararam-se 20 medições de compostos polares nas cantinas onde se procede à fritura de alimentos, obtendo-se resultados entre 1% a 11,5%, exceto numa das medições com valores entre os 17% a 24%. Na avaliação da temperatura dos alimentos à chegada aos refeitórios (sem confeção), e à saída dos locais de confeção, antes da sua distribuição, a temperatura da sopa variou entre 72°C e 90°C e a do segundo prato oscilou entre 44°C e 81°C. As temperaturas mais baixas obtidas foram de 44°C em pratos de carne, 48,2°C em pratos de peixe e 45,2°C em acompanhamentos (arroz).

No decorrer das 59 vistorias efetuadas aos locais do estudo, verificou-se nas instituições/escolas (com confeção alimentar) falhas na implementação do HACCP, nomeadamente na rastreabilidade de produtos, existência de planos de higienização desadequados, ausência de realização de análises de alimentos e de água. Inexistência de fichas de segurança de produtos químicos, falta de capacidade do armazenamento, falha de organização dos espaços de pessoal, inadequados procedimentos de higienização (instalações/equipamentos), espaços de arrumos com ausência de ventilação, deficiências no controlo de insetos, falta de armaduras de proteção de lâmpadas, falta de torneiras com dispositivos de acionamento não manual, existência de utensílios e louças inapropriados para o contato com alimentos, espaços para arrumos insuficientes e, ausência de acessibilidades a deficientes. Os refeitórios das escolas (sem confeção alimentar) apresentaram, na sua maioria, deficientes condições de instalação. Verifica-se ainda, que o HACCP se resume basicamente à medição da temperatura das refeições. Alguns estabelecimentos estão ligados ao sistema de abastecimento público de água para consumo humano e/ou ligados a um sistema de abastecimento particular. Neste último caso, é verificado um deficiente controlo da qualidade da água. Constatou-se que apenas 5 instituições têm apoio de nutricionista na elaboração de ementas, tendo-se verificado na avaliação nutricional, monotonia alimentar, excesso de lípidos/glicídicos e a não adequação das ementas aos diversos grupos etários.

4. DISCUSSÃO

As medições de compostos polares nas cantinas indicaram boa qualidade, exceto numa das medições que indicou uma qualidade menos satisfatória.

Na avaliação da temperatura dos alimentos verificou-se que existem alguns alimentos que são servidos na “zona de perigo” (< 65°C).

Os refeitórios das escolas (sem confeção alimentar) apresentaram, na sua maioria, deficientes condições de instalação por se tratar de salas de atividades onde se servem as refeições. Por este motivo, não existem infraestruturas de banho-maria e de linha de serviço de refeições.

5. CONCLUSÕES

Uma alimentação saudável é determinante na saúde de qualquer indivíduo, sendo por isso essencial desde cedo, adquirir um estilo de vida saudável. Nas cantinas, as boas práticas de higiene durante a manipulação de alimentos apresentam-se como um meio importante para reduzir a contaminação cruzada entre superfícies e manipuladores. É fundamental assegurar condições de higiene quer das instalações físicas e ambiente, quer dos próprios manipuladores. Encontra-se em elaboração um manual de boas práticas em higiene e segurança alimentar que será distribuído aos responsáveis das instituições e aos manipuladores de alimentos que pensamos ser muito proficuo para colmatar algumas das deficiências encontradas.

Com este trabalho concluiu-se que existem deficiências quanto às condições estruturais e de funcionamento das cantinas/refeitórios, que poderiam ser colmatadas através da construção/ampliação de espaços. Quanto às questões de higiene das instalações e utensílios poderia haver um maior cumprimento através da contratação de mais recursos humanos. Com a avaliação efetuada à qualidade dos óleos e às temperaturas das refeições evidenciaram-se falhas, com eventual repercussão na qualidade das refeições servidas. Também é importante o desenvolvimento de competências para a elaboração de ementas adequadas aos diversos grupos etários e a confeção de dietas mais saudáveis. Salienta-se a importância da formação dos manipuladores com vista à consciencialização das repercussões do seu papel e responsabilidades na prevenção da contaminação. A qualidade e a segurança alimentar terá de ser a principal preocupação dos manipuladores e responsáveis da restauração, assegurando a proteção da saúde pública e cumprindo a legislação em vigor. Garantir e promover a segurança alimentar, é hoje em dia uma exigência de qualquer instituição onde se confeccione ou distribua alimentos, como forma de garantir a promoção de elevados níveis de confiança e a salvaguarda da saúde dos consumidores.

6. REFERÊNCIAS

- Afifi HS, Abushelaibi A. (2012). Assessment of personal hygiene knowledge, and practices in Al Ain, United Arab Emirates. *Food Control*. 25:249-253.
- ARESP – Associação da Restauração e Similares de Portugal (2006). “Higiene e Segurança Alimentar – Código de boas práticas para a restauração pública”.

- Baptista, P.; Antunes, C. (2005). Higiene e Segurança Alimentar na Restauração – volume I – Iniciação. Forvisão – Consultoria em Formação Integrada, S.A. 1ª Edição.
- Baptista, P.; Antunes, C. (2005). Higiene e Segurança Alimentar na Restauração – volume II – Avançado. Forvisão – Consultoria em Formação Integrada, S.A. 1ª Edição.
- Lima, V. T. Educação nutricional na escola. In: Seminário de Alimentação ESCOLAR, 3, 1999, ITAL. Resumos. Campinas, São Paulo: 1999. p.61.

Presença do Tremátode *Fasciola hepatica* no Município das Lajes das Flores, Açores. Avaliação do risco de infecção animal

Presence of *Fasciola Tremátode* in the municipality of Lajes das Flores, Azores. Risk assessment of animal infection

Estácio, C.; Santos, C.; Figueiredo, J.P.; Ferreira, A.

Instituto Politécnico de Coimbra, ESTeSC-Coimbra Health School, Saúde Ambiental, Portugal

ABSTRACT

The trematode *Fasciola hepatica* is a parasite of the phylum Platyhelminthes. The effects of the liver fluke are devastating both in health and at social-economic level. It has a worldwide distribution, mainly in temperate and tropical climates. The disease infects animals through ingestion of aquatic plants. On Flores island it was detected for the first time during the health inspection carried out in the slaughterhouse of Flores island. Slaughtered animals had liver lesions and the presence of *Fasciola hepatica* in the liver. The study took place in the population of farmers in the municipality of Lajes das Flores, with the objective of determining the presence of *Fasciola hepatica*, and the identification of risk areas, percentage of rejected livers, awareness and study of the creation of practices stockbreeders of the municipality. Aquatic plants samples were harvested, with the snail (intermediate host) by parish, to identify metacercariae subsequently analyzed at the Regional Veterinary Laboratory. To obtain more information from the farmers, a questionnaire was elaborated, based on their practices in relation to this issue and promote their awareness. With the obtained results, it was found that most people (62%) had no care to avoid placing his cattle in places of stagnant water, endangering the health of livestock. Most had knowledge of the affected areas, but did not prevent animal access to wetlands (31.8%). From September 2015 until May 2016, 94 livers were rejected in post mortem inspection, do to liver fluke. Livestock farmers need to improve their practices and gain more knowledge, so that the situation of liver fasciolosis be reversed.

KEYWORDS: *Fasciola hepatica*; Bovine fasciolosis; Sampling

1. INTRODUÇÃO

A primeira citação de *Fasciola hepatica* remonta ao século IX, quando foi mencionada como a causa da “doença do fígado” de ovinos, no I Tratado de Saúde Animal do Mundo Árabe, no ano 865 D.C. (Gomes et al, 2012).

A *Fasciola hepatica* apresenta uma distribuição mundial, principalmente em climas temperados e tropicais. Para completar o seu ciclo de vida requer um hospedeiro definitivo, habitualmente um herbívoro (bovinos, ovinos, caprinos), sendo o reservatório da doença, e um hospedeiro intermediário. O *Galba truncatula* é o molusco intermediário em Portugal e noutros países da Europa; é vulgarmente conhecido por caracol de água e pode encontrar-se junto de pequenos cursos de água e de charcos. Como a maioria dos tremátodes, a *Fasciola hepatica* é hermafrodita e a auto-fertilização é a forma mais comum de reprodução sexual (Santos, 2012).

A *Fasciola hepatica* é dependente de um conjunto coerente de condições ambientais adequadas para sobreviver, desempenhando um papel fundamental no ciclo de vida do parasita, os mais importantes são a água e a temperatura. A temperatura ótima encontra-se entre os 10 e 25 °C para a sobrevivência dos ovos. O clima dos Açores adequa-se na totalidade às condições favoráveis para a evolução do ciclo de vida da *Fasciola hepatica*, no inverno as temperaturas rondam os 10 °C de mínima e máxima de 17 °C. A humidade permite o desenvolvimento dos ovos nas fezes nos animais, mais uma vez na ilha das Flores os valores de humidade encontram-se à volta dos 80% a 100% nos meses de inverno (Semedo, 2006).

Este estudo teve como objetivo determinar a presença da *Fasciola hepatica* nas Lajes das Flores, bem como a

identificação das zonas de risco, percentagem de fígados rejeitados, sensibilização e estudo das práticas de criação dos criadores de gado do Município.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A população-alvo foram os criadores de gado, o efetivo animal no concelho das Lajes é de 2965 animais e 155 explorações e os 302 indivíduos que responderam ao questionário, no Município das Lajes das Flores. O estudo foi de nível II, do tipo descritivo-correlacional e de natureza transversal. A recolha de dados dividiu-se em 3 fases distintas, por questionário, por colheita de amostras e por visitas de acompanhamento da inspeção sanitária no matadouro da Ilha das Flores.

3. RESULTADOS

Relativamente às questões de boas práticas do questionário verificou-se que os participantes colocavam os animais nos pastos (53,0%), contudo a opção indicada são os estábulos (3,4%) mas a sua construção e manutenção tem custos elevados e os criadores de gado optam pelas pastagens.

Da comparação do índice de boas práticas de criação de gado com os dados sociodemográficos e as questões de conhecimento obteve-se os seguintes resultados: em relação ao índice de boas práticas de criação de gado e a idade dos inquiridos não existiram diferenças estatisticamente significativas entre as variáveis. Na relação entre o índice de boas práticas de criação de gado e o género, 34,5% dos indivíduos do género feminino executavam melhores práticas em relação ao género masculino, 29,8%. Relativamente ao índice de boas práticas de criação de gado e a zona de residência verificou-se que a zona de residência Fajãzinha (44,4 %)

apresentou o maior número de inquiridos que executava corretamente as melhores práticas, seguindo-se a Lomba (41,1%). Verificou-se diferenças estatisticamente significativas uma vez que *p value* é 0,003. Confirmou-se uma associação estatisticamente significativa sobre o conhecimento acerca da forma de transmissão da doença e a correta prática da criação de gado na presença de locais designados de zonas húmidas (*p value*<0,05). Constatou-se existir uma associação estatisticamente significativa sobre o conhecimento acerca dos locais afetados e a correta prática da criação de gado na presença de locais designados de zonas húmidas e uma associação estatisticamente significativa sobre o conhecimento acerca dos locais afetados e a correta prática da criação de gado na presença de águas paradas (*p*<0,05).

4. DISCUSSÃO

Face aos resultados e quanto às boas práticas verificou-se que maioria dos indivíduos continuam a ter uma prática incorreta quando colocavam os animais nos pastos em vez de estábulos, podendo ser devido aos custos elevados na construção e manutenção dos mesmos.

No relacionamento entre os dados sociodemográficos e o índice de boas práticas de criação de gado não se verificou diferenças estatisticamente significativas, entando as mulheres desempenharam melhores práticas e são mais recetivas em relação aos homens. Os indivíduos com ensino superior têm melhores práticas talvez devido a mais conhecimento sobre a doença. Comparando o índice de boas práticas de criação de gado e a zona de residência verificou-se diferenças estatisticamente significativas (*p* =0,013). A zona de residência da Fajãzinha apresenta um bom conhecimento acerca da doença os inquiridos executam corretamente as boas práticas (44,4%), uma vez que os primeiros casos foram oriundos desta zona. Os habitantes foram alertados atempadamente, no entanto não têm opções de terrenos com zonas secas.

Da comparação entre conhecimento das zonas afetadas e o índice de boas práticas, dos inquiridos que responderam zonas húmidas como opção e sendo esta a resposta correta (68,2%), apesar do bom conhecimento das zonas afetadas não impediam o acesso dos animais às zonas húmidas, uma vez que a maioria dos criadores de gado só utilizavam as pastagens como única fonte de alimentação porque o outro tipo de alimentação tem custos mais elevados e nem todos tem capacidades para sustentar os animais com outro tipo de alimento.

Como a pluviosidade na ilha das Flores é muito elevada, é inevitável a formação de zonas com águas paradas nas pastagens, contudo uma medida de prevenção já anteriormente é a construção de estábulos.

Foi feito o levantamento do número de casos de doença em animais. Após a obtenção dos resultados do matadouro verificou-se no Gráfico 2 o número total de fígados rejeitados de setembro de 2015 a maio de 2016 (início da investigação curricular), verificou-se que os meses com maior percentagem de rejeições são outubro com 59,4%, novembro com 63,6%, janeiro com 69,8% e maio 69,1%. Quanto aos fígados rejeitados por fasciolose hepática constatou-se que as percentagens mais elevadas nos meses de dezembro com 23, 1%, janeiro com 18,9%

e maio com 30, 9% uma vez que após a ingestão das plantas aquáticas e ou da água infetada até ao desenvolvimento do parasita adulto decorrem pelo menos 3 meses, e sendo os meses de verão e outono considerados meses de risco de infeção, obteve-se a maior percentagem o número de fígados rejeitados por fasciolose hepática no mês de maio, como foram abatidos animais adultos e possivelmente há alguns meses que permaneciam infetados uma vez que o parasita pode permanecer até 2 anos no animal sem este apresentar quaisquer sintomas da doença. O abate de animais jovens (até 12 meses) contribui para as percentagens mais baixas, pois o parasita não foi detetado atempadamente, bem como o abate de animais de zonas menos afetadas.

Um estudo realizado na Irlanda por Mulcahy (2008) permitiu identificar nos anos recentes a rejeição anual de fígados da Irlanda. Apresenta uma média entre 70% a 80% nos bovinos e ovinos adultos, 30% a 40% em novilhos (as) e 10% em borregos

5. CONCLUSÕES

Através do estudo da presença da *Fasciola hepática* no Município das Lajes das Flores, verificou-se que o hospedeiro intermediário estava em hibernação nas raízes das plantas aquáticas e na lama. A sua hibernação, infelizmente, invalidou os resultados laboratoriais, contudo existem animais infetados com o parasita. Isto deve-se ao facto das metacercárias infetantes resistirem às condições de temperatura, pluviosidade e humidade e permanecerem nas plantas aquáticas e nas ervas das pastagens. Os resultados do laboratório foram inconclusivos, possivelmente, devido à utilização de métodos menos rigorosos, à falta de recursos e prática laboratorial, visto que o laboratório nunca tinha procedido a este tipo de pesquisa, pois sendo um laboratório animal, está simplesmente preparado para a pesquisa de ovos nas fezes dos animais. No entanto verificou-se a presença do parasita *Fasciola hepática* no município das Lajes das Flores, após os abates no matadouro o parasita encontrava-se no fígado dos animais.

Em relação aos criadores de gado, ainda necessitam de melhorar as suas práticas e adquirir mais conhecimentos. Os animais continuam a frequentar pastagens com charcos e com a presença do caracol *Galba truncatula*, não sendo eliminados de modo algum. Para evitar a propagação da infeção animal devem-se realizar análises coprológicas às fezes dos animais, drenagem de terrenos com charcos, rotação de pastagens, tratamento com antiparasitários adequados, vedação das pastagens afetadas impedindo o acesso dos ruminantes durante os períodos de risco (primavera: abril e maio; outono: de setembro a novembro), ou a colocação controlada de moluscidas (sulfato de cobre) (SRAF, 2007).

6. REFERÊNCIAS

- Gomes C, Guerreiro D. Fasciolose em Bovinos de Engorda. Univ Técnica Lisboa. 2012;105.
- Santos T. Genetic characterization of Portuguese *Fasciola hepatica* isolates. 2012;(December).
- SRAF. Manual de Boas práticas sanitárias. *Fasciola hepatica*. 2007 Apr;23.

Presença do Tremátode *Fasciola hepatica* no Município das Lajes da Ilha das Flores. Risco para a Saúde Pública

Presence of *Fasciola Tremátode* in the Municipality of Lajes das Flores on the Island. Risk to Public Health

Teixeira, C.; Santos, C.; Figueiredo, J.P.; Ferreira, A.

Instituto Politécnico de Coimbra, ESTeSC-Coimbra Health School, Saúde Ambiental, Portugal

ABSTRACT

Liver fluke is an infectious disease caused by trematode *Fasciola hepatica*, which fundamentally parasite herbivorous animals, but also affects the human being, only occasionally and accidentally, through the ingestion of water or aquatic plants such as watercress containing encysted metacercariae. The aim of this study was to evaluate the level of knowledge about the disease, understand if it were applied good consumer practices and manipulation of watercress and the research of snail presence in the watercress in the municipality of Lajes das Flores. To collect data was distributed a questionnaire about the knowledge and good consume practices and manipulation of watercress to the local population and carried out watercress crops, containing the snail (vector of the disease, because it is miracidium carrier witch has liver fluke) to demonstrate that the watercress was infected. It was verified, with the realization of crops, that the snail was in watercress, but after receiving the laboratory results, it was confirmed that the same is not releasing the cercaria, since it was in hibernation.

After analyzing the results of the questionnaires, it was found that individuals who had lower education reveal worst knowledge about the disease comparatively to individuals with higher education. The individuals who had knowledge about the disease harvested irrigated watercress by untreated water. Finally, the residence zone influences the adoption, or not, of good consumer practices and watercress manipulation.

KEYWORDS: *Fasciola hepatica*; Snail; Watercress; Human being

1. INTRODUÇÃO

O efeito da fasciolose na saúde humana depende da carga parasitária e da duração da infeção. A migração da fasciola através da parede intestinal e da cavidade peritoneal não causa manifestações clínicas, mas a sua última viagem através parenquima hepático pode levar a lesões traumáticas, necróticas e inflamatórias, cuja severidade depende do número de parasitas. Nos dutos biliares a fasciola adulta produz inflamação e fibrose pericanalicular, e proliferação adenomatosa no epitélio dutal. Infeções massivas podem causar estase devido à obstrução do ducto, atrofia do fígado e cirrose periportal. As manifestações mais comuns durante fasciolose aguda são a dor abdominal, febre, hepatomegalia, eosinofilia e anemia leve (Acha, 2003).

O ser humano é infetado apenas ocasional e acidentalmente pela ingestão de plantas aquáticas com metacercárias enquistadas. Em Portugal, é fundamentalmente o agrião, ingerido cru, o principal veículo para a parasitose humana (5). Nos últimos 15 anos, foram diagnosticados seis casos de Fasciolose Hepática, num total de 25027 internamentos, no Hospital da Universidade de Coimbra (Calretas, 2003; Miguel et al, 2016).

O objetivo deste estudo foi avaliar o nível de conhecimento sobre a doença, entender se eram aplicadas boas práticas de manipulação e de consumo de agrião e pesquisar a presença do caracol no agrião, no concelho das Lajes das Flores.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho de investigação realizou-se no Arquipélago dos Açores, Ilha das Flores, mais concretamente no concelho das Lajes das Flores. O tipo de estudo realizado foi de nível II, do tipo descritivo-correlacional e de

natureza seccional. Os dados recolhidos resultaram da distribuição de um questionário elaborado pela equipa de investigação e de resultados laboratoriais, das colheitas realizadas. A população alvo do estudo compreendeu os habitantes do Concelho das Lajes das Flores. A amostra foi constituída por 302 indivíduos. Realizou-se um pré-teste do questionário. Após a finalização do questionário, distribuiu-se por alguns indivíduos para deteção de erros. Quando detetados procedeu-se à sua correção e distribuição pela amostra. O estudo laboratorial foi realizado no Laboratório Regional de Veterinária da Ilha Terceira por técnicos de laboratório. As análises laboratoriais tinham por objetivo identificar metacercárias nas plantas aquáticas através de exame macroscópico e microscópico. Os caracóis foram colocados em caixas de Petri em meio de cultura agar-agar, com condições adequadas de temperatura e humidade para posterior observação.

3. RESULTADOS

A amostra foi constituída 302 indivíduos, sendo 53% do género feminino e 47% do género masculino. Os indivíduos do género masculino mostravam ter uma média de idade de 44,8 e do género feminino revelou ter média de idade 41,2. Relativamente às habilitações literárias, 42,4% possuem o ensino básico, 45,7% o ensino secundário e 11,9% o ensino superior. Quanto à área de residência 41,7% dos indivíduos residiam nas Lajes seguido de 18,5% na Fazenda. Não se registou um padrão de correlação significativo entre o nível de conhecimento da doença e os bons hábitos de consumo e boas práticas de manipulação ($p\text{-value}>0,05$). Podemos acrescentar que independentemente do nível do conhecimento sobre a doença este não variava de acordo com os bons hábitos de consumo nem com as boas

práticas de manipulação. Averiguou-se que 153 indivíduos colhiam agrião irrigado por água não tratada tendo conhecimento sobre a doença. A maioria dos indivíduos (83,6%) adotava um comportamento correto de consumo e manipulação de agrião. Apenas 16,4% dos indivíduos adotavam um comportamento incorreto de consumo e manipulação de agrião. Verificou-se que existia uma associação significativa entre as boas práticas de consumo e manipulação de agrião em relação à zona de residência ($p\text{-value}\leq 0,05$). Verificou-se também que dos 302 questionários, os residentes da Lomba tinham uma média de 75,2% de conhecimento sobre a doença. Seguidamente, os residentes da Fajãzinha tinham uma média de 64,9% de conhecimento sobre a doença.

4. DISCUSSÃO

Face aos resultados apresentados verificou-se a inexistência de metacercárias livres no agrião, bem como a ausência de visualização de cercárias libertadas pelo caracol. Uma das razões para tal resultado é o facto de o caracol se encontrar em hibernação. Quando as condições do meio se tornam adversas, podem sair da água ou penetrar na lama. Em coleções temporárias de água, os indivíduos sobreviventes podem entrar em hibernação durante meses (Semedo, 2006). Outro possível motivo para não haver contaminação é o facto de os indivíduos, ao colherem o agrião, cortarem-no pelo caule, deixando as raízes enterradas na terra, onde os caracóis se encontram, e como estes ainda não migram para a folha, uma vez que é o período de hibernação, não existe contaminação. Os caracóis põem ovos na lama ou na água ao longo de todo o ano (Miguel et al, 2016). Este facto é crucial para evitar a contaminação. Se a lama ou água não estiver em contacto com as folhas de agrião, em princípio, não haverá contaminação. Quanto aos resultados provenientes da análise dos questionários, verificou-se primeiramente que nenhum habitante foi, até à data, infetado com o parasita. Verifica-se que os indivíduos tinham conhecimento sobre a doença mas continuavam a não colher agrião irrigado por água tratada. Esta circunstância, possivelmente, deve-se ao facto de os indivíduos não terem conhecimento de quais os percursos de águas tratadas. Outro motivo poderá ser o facto de nem todas as nascentes serem sujeitas a captação e tratamento, portanto haverá zonas de crescimento de agrião onde há corrimento de água não tratada. Mas também se verificaram estes resultados porque, normalmente, o critério de colheita de agrião, para os indivíduos, é o local onde se situa (locais de fácil acesso) e deixa de haver preocupação com outros aspetos, como por exemplo qual o tipo de água que irrigava o agrião. Os resultados provenientes do cruzamento das variáveis “zona de residência” e “boas práticas de consumo e manipulação de agrião” também mostraram ter significância estatística, tendo em conta que $p\text{-value}\leq 0,05$. Isto deve-se ao facto de, possivelmente, a informação sobre a doença não circular igualmente em todas as zonas, o que impede que, os indivíduos que não tinham acesso a informação sobre a doença, sejam capazes de adotar boas práticas de consumo e manipulação de agrião. Relativamente ao cruzamento das “habilitações literárias” e “conhecimento

sobre a doença (%)”, verificou-se que também tinha significância estatística. Potencialmente, os indivíduos com ensino superior trabalham na área de saúde e necessitam de ter conhecimento sobre a fasciolose hepática ou no seu local de trabalho informaram os indivíduos sobre a doença. Quanto mais habilitações, maior será a pré-disponibilidade de aprendizagem e o “leque de conceitos e conhecimento” será maior.

5. CONCLUSÕES

Através do estudo da presença da *Fasciola hepatica* no Município das Lajes das Flores, verificou-se que o hospedeiro intermediário se encontrava em hibernação, o que leva a concluir que nesta época é bastante provável não haver contaminação humana, para além de que os caracóis encontram-se na raiz e não na folha da planta. A sua hibernação, infelizmente, invalidou os resultados laboratoriais. Estes resultados foram inconclusivos, possivelmente, devido à utilização de métodos menos rigorosos, falta de recursos e prática laboratorial, visto que o laboratório nunca tinha procedido a este tipo de pesquisa, pois sendo um laboratório animal, está simplesmente preparado para a pesquisa de ovos nas fezes dos animais. Quanto às boas práticas de manipulação e consumo de agrião, estas poderão ser melhoradas se toda a população for informada corretamente, isto é ser informada de que o agrião se deverá consumir cozido. A propagação ou infeção com a doença pode ser evitada tomando apenas algumas precauções. Precauções essas como utilização, controlada, de moluscicidas para eliminar o caracol transmissor da doença e não colher agrião em zonas de pastagens, evitando a contaminação fecal e, caso se consuma agrião, consumi-lo apenas cozido. A doença pode ocorrer de forma aguda, provocando a morte súbita dos hospedeiros com um quadro de hemorragia intensa no fígado. A prevenção tem um papel importante através da sensibilização e informação dos indivíduos quanto aos riscos de infeção e medidas de prevenção relacionadas com a doença. Concluindo, ter conhecimento sobre a doença é importante, mas não significa que os indivíduos irão ter um comportamento correto, de modo a prevenir a infeção por fasciolose hepática. A dificuldade mais sentida foi a concretização do questionário, uma vez que após a realização de um pré-teste, havia sempre aspetos a modificar ou acrescentar no mesmo e o facto de existirem poucos artigos relativamente à infeção humana por fasciolose hepática, visto que o homem é contaminado ocasional e acidentalmente.

6. REFERÊNCIAS

- Acha PN, Szyfres B. Zoonoses and communicable diseases common to man and animals: Volume II: Chlamydioses, rickettsioses, and viroses. PAHO Sci Tech Publ. 2003;v.2(580):408.
- Calretas S, Carvalho A. Seis casos de fasciolose hepática. Medicina (B Aires) [Internet]. 2003;10(4):185–92. Available from: <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Seis+casos+de+fasciolose+hepatica#>
- Miguel P, Banha B. Contribuição para o conhecimento do Parasitismo por *Fasciola hepatica* no Baixo Alentejo. 2016; Semedo C. Fasciolose no concelho de São Domingos I. 2006.

Riscos Psicossociais em Condutores de viaturas da Força Aérea

Psychosocial Risks in Air Force Vehicles Drivers

Sousa, Hugo; Corticeiro Neves, Miguel
FAP

ABSTRACT

The Portuguese Air Force has been, over time, decreasing the number of military personnel who render service in their ranks. The end of Conscription led to a big fall in number of soldiers and drivers of vehicles, having to be a huge adjustment in the light of the need to fulfill the mission. Thus, it is important to carry out an analysis of the activity and accidents over time with regard to changes in the amount of personnel and also with regard to the restrictions on transport taking into account the limitation, superiorly determined mileage imposed. The evaluation of the time and service overload given the scarcity of personnel and human resources management related to the driving of vehicles, seeking to establish their direct or indirect influence on the performance of its activity is the main objective of this work. We intend to still identify the more specific training needs for the performance of functions in safety and also to identify the working conditions, taking into account the conditions and maintenance of the vehicle. To that end, it was applied the COPSOQ II questionnaire for clearance of indicators of psychosocial risk factors that may be present in the population under study, consisting of squares of drivers air force units. This questionnaire, which is established and validated for the Portuguese population, was added a set of questions to be answered to the specific objectives of this study.

KEYWORDS: Drivers; Psychosocial Risks; Psychosocial risk factors

1. INTRODUÇÃO

1.1 *Generalidades*

Os Condutores da Força Aérea são formados no Centro de Formação Militar e Técnica da Força Aérea, instituição credenciada pelo Instituto da Mobilidade e dos Transportes para a atribuição de certificação das diversas Categorias e Formações específicas de condução. No decorrer dessa formação, são leccionadas disciplinas de Legislação Rodoviária e Mecânica Automóvel, entre outras, havendo, por fim, a componente prática de condução. Os condutores saídos deste processo de formação têm como principais funções a condução de todo o tipo de veículos, ligeiros de passageiros e de mercadorias, pesados de ligeiros e de mercadorias, bem como de empilhadores ou tractores rebocadores de aeronaves, sendo que as suas principais tarefas se baseiam no transportes de militares, através das carreiras diárias entre os principais centros de transportes públicos e as bases, ou entre bases, até ao transportes de mercadorias e componentes aeronáuticos entre fornecedores, entidades reparadoras e unidades militares. Outra função também muito específica é a de condutor da viatura de socorro dentro das unidades, para a qual deverá ter uma formação complementar específica.

1.2 *Objectivo*

A particularidade deste estudo prende-se com a concentração e responsabilidade que exige o transporte, por exemplo, de outros militares, face à sobrecarga de tarefas que deveria ser diluída por mais elementos. Procura-se, com este estudo, explorar quais as afectações da intensidade recorrente das mesmas tarefas, bem como da sua acumulação, por exemplo, através da manutenção automóvel, tarefa que não está primariamente atribuída aos condutores, quais as implicações na saúde dos mesmos pelos três prismas - físico, mental e social - e até na sua própria formação.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O instrumento utilizado para aferir as conclusões deste estudo relativamente aos Riscos Psicossociais foi o *Copenhagen Psychosocial Questionnaire II (COPSOQ)*, na sua versão média. Este questionário foi desenvolvido na Dinamarca e funciona como uma ferramenta de triagem e análise para identificação de factores de riscos psicossociais no trabalho. Este questionário foi precedido de algumas questões para caracterização sociodemográfica, tais como a idade, experiência de condução e as habilitações literárias e de condução.

Este questionário foi disponibilizado a todos os condutores da Força Aérea, bem como aos restantes militares com essas funções, através da Direcção de Transportes e Abastecimento, que difundiu para as Esquadrilhas de Transportes das unidades o questionário. Este questionário foi elaborado com recurso à ferramenta Google Forms. As respostas foram dadas online, em regime de participação voluntária por parte dos condutores. Importa referir que o universo do estudo são todas as Praças com a Especialidade de Condutor (CAUT), mas também as Praças da Especialidade MMT (Mecânico de Material Terrestre) que, por questões de rentabilização dos recursos, e por possuírem a adequada formação, acabam por ser utilizados em exclusividade para a função de Condutor.

3. RESULTADOS

São apresentados apenas alguns dos resultados obtidos, em virtude da limitação de espaço para apresentação da totalidade dos mesmos.

As duas figuras seguintes apresentam os resultados relativos às questões relacionadas com a disponibilização de informação aos condutores antes de realizarem as missões.

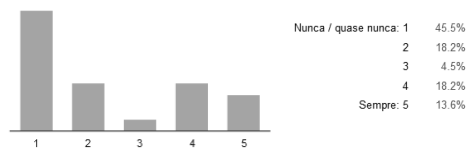


Fig. 1 – Informação fornecida antecipadamente

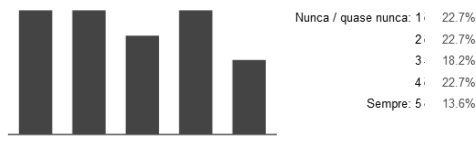


Fig. 2 – Informação necessária para as tarefas

Outro aspecto que tem influência no dia-a-dia dos condutores, é a sua vida privada. As duas figuras seguintes apresentam os resultados relativos à percepção da exigência de energia na vida privada e à opinião que os familiares referem aos condutores sobre o trabalho deles.

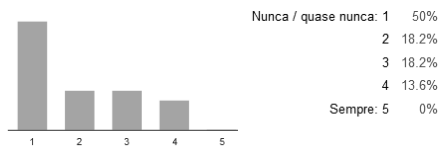


Fig. 3 – Exigência de energia na vida privada

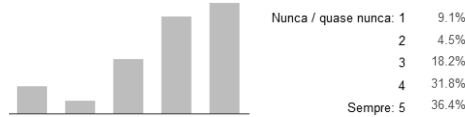


Fig. 4 – Opinião dos familiares sobre o excesso de trabalho

Outros aspectos dignos de registo são a irritação e a tristeza presentes nos condutores, como se pode verificar pelos gráficos das duas figuras seguintes.

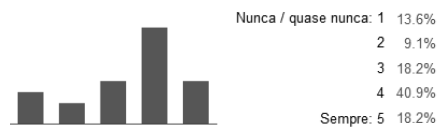


Fig. 5 – Sentimento de irritação nos condutores

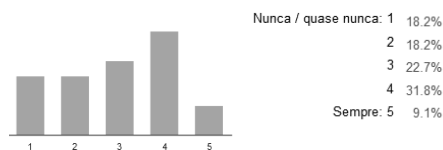


Fig. 6 – Sentimento de tristeza nos condutores

4. DISCUSSÃO

A maioria dos condutores não é informada com antecedência das tarefas que terá destinadas, o que se deve a, muitas delas, serem situações que surgem inopinadamente, já que as tarefas, apesar de programadas, podem ser distribuídas por diferentes condutores em “cima da hora”, fruto de alterações relacionadas com a necessidade operacional da Força Aérea. Alguma da informação não é disponibilizada aos condutores, já que, por vezes, transportam qualquer tipo de informação ou materiais que são classificados ou por não ter sido dada a rota a ser seguida pelo condutor, deixando ao critério do mesmo a escolha da mesma rota.

A grande maioria revela que a sua vida privada não lhe retira muita energia, mas a família e os amigos afirmam que os inquiridos trabalham em demasia, o que é um indicador da influência negativa que o trabalho está a ter. A maioria dos condutores aponta ainda para momentos de irritação e de tristeza durante o desempenho das suas tarefas e dia-a-dia, se bem que no aspecto da tristeza o sentimento está mais presente de forma consistente, o que poderá significar uma insatisfação com o trabalho desempenhado.

5. CONCLUSÕES

Verifica-se a existência de uma elevada necessidade de tarefas em horas extraordinárias, situação esta aliada à atenção e rapidez, bem como a responsabilidade dessa tarefa, factores que se tornam grandes indutores de *stress* nos militares condutores.

Todos os militares, onde se inserem, obviamente, os condutores, apenas têm acesso à informação necessária para o desempenho das suas funções, apesar de, nos condutores, essa informação, por vezes, ser apenas expressa num local, hora ou material/informação a chegar ao destino. Os condutores, com a experiência adquirida, vêm as possibilidades de melhoria nas suas funções, mas, muitas vezes isso não pode ser alterado, visto serem rotas pré-definidas e necessárias. Por isto mesmo, também, este trabalho, muitas vezes, pode não ser apreciado ou percebido como tal na óptica dos condutores em relação à chefia, situação que pode funcionar como desmotivadora para o condutor.

Com a notória escassez de condutores, as tarefas recaem sobre os disponíveis, sendo cada vez maior a importância dos condutores, pelo que, dessa forma, a distribuição de tarefas, muitas vezes, é considerada de maneira desigual, sendo que a experiência é um dos grandes factores para esse acontecimento.

Em suma, a escassez de recursos está muito vincada, fazendo com que os condutores estejam sujeitos a tarefas que antes eram distribuídas por mais elementos. Como consequência, na óptica da saúde ocupacional, considera-se que esta está a ser afectada pela pressão a que estes militares estão sujeitos. Esta situação, caso não venham a ser tomadas medidas preventivas adequadas, poderá resultar em ocorrências que se podem revelar graves, tanto para os próprios condutores, como para a Organização em si. Assim, impõe-se uma análise mais cuidada, com uma amostra de maior dimensão, ou, preferencialmente, com todo o universo em estudo, para que os resultados obtidos possam, então ser um ponto de partida mais que credível para uma adequada tomada de decisões, a diferentes níveis.

6. AGRADECIMENTOS

A S. Ex^a o Sr. General Chefe do Estado-Maior da Força Aérea, por ter autorizado a realização deste estudo no âmbito da Força Aérea.

7. REFERÊNCIAS

AESST. (2016). Inquérito europeu das empresas de riscos novos e emergentes (ESENER2), Retirado de <https://osha.europa.eu/sites/default/files/publications/documents/ESENER%20II%20->

%20Overview.pdf, Office for Official Publications of the
European Communities, Luxembourg.
Silva, C. (2012) Copenhagen Psychosocial Questionnaire
(COPSOQ). Disponivel em:
[http://ns131.hocnet.pt/uploads/ANEXO%20_BOOKLET
% 20COPSOQ.pdf](http://ns131.hocnet.pt/uploads/ANEXO%20_BOOKLET%20COPSOQ.pdf)

Os Reclusos e os Riscos Psicossociais

Inmates and Psychosocial Risks

Cardoso, Pedro; Corticeiro Neves, Miguel; Amaral, Paulo
FAP

ABSTRACT

Work, as part of the dignity of all elements of society, cannot exclude people, within the framework of its laws and regulations. On the contrary, must be integrator and encompass all individuals. So, it's necessary trying to figure out why people deprived of their liberty face work and what are the psychosocial risk factors that may form the basis of the development of the work in situations that can bring opposing expected consequences. Broadly speaking, the aim of this study goes through to make a comparative analysis between the psychosocial risks presented by inmates of a detention facility who develop a professional activity outside the precincts of the prison, in this specific case, within a military unit, and those who don't, to try to figure out if the benefits at the level of existence of psychosocial risk factors are in fact, advantageous to the developing work in a less restrictive situation of deprivation of liberty. As a means of collecting data, is applied the questionnaire COPSOQ II, to fill by the inmates, in both situations. The work performed by inmates out of the prison is a motivational factor for them, for that matter, with this study, define a set of measures to provide better decision-making capacity to help the selection of which the inmates to join in the program, at the same time that aims to improve the conditions under which the work is performed.

KEYWORDS: Psychosocial Risks; Inmates; Risk Factors

1. INTRODUÇÃO

1.1 Generalidades

Os riscos psicossociais assumiram, nos últimos anos, acentuada importância, com base nas evidências de que existe uma clara relação entre esses riscos e o aumento do aparecimento de patologias nos trabalhadores (Villalobos, 2004). A isto não estará alheio o reconhecimento das consideráveis alterações que têm vindo a decorrer no mundo laboral, e que resultam em riscos denominados de “emergentes”, nos quais se incluem os psicossociais (AESST, 2010; Gollac & Volkoff, 2000).

Não é fácil obter uma definição concreta de riscos psicossociais relacionados com o trabalho. A Autoridade para as Condições de Trabalho entende que riscos psicossociais podem ser definidos como aqueles aspectos do projecto de trabalho e a organização e gestão do trabalho, e dos seus contextos sociais e ambientais, que têm o potencial para causar dano psicológico, social ou físico.

1.2 Objectivo

O presente trabalho pretende verificar como os reclusos de um Estabelecimento Prisional percebem os factores de risco psicossociais e se há diferença consoante o tipo de reclusão a que estão sujeitos. Pretende-se, ainda, *a posteriori*, analisar os resultados obtidos ao nível de possíveis consequências, em termos psicossociais. A população reclusa possui características intrinsecamente diferentes de uma qualquer empresa ou organização, mas não deixa de estar exposta aos mesmos riscos quando exerce uma actividade laboral.

Neste caso em particular, existe uma óbvia diferença, no que diz respeito ao ambiente em que o trabalho é efectuado, entre os reclusos que têm a seu cargo trabalhos no exterior do Estabelecimento Prisional e aqueles que nunca abandonam o recinto do mesmo, pois os primeiros executam todo o tipo de trabalho e os segundos cingem-se muito mais a trabalhos relacionados com limpeza das instalações.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O instrumento utilizado foi o *Copenhagen Psychosocial Questionnaire* (COPSOQ, na versão curta do COPSOQ II (Silva, 2012).

Do universo em estudo faz parte toda a população reclusa de um Estabelecimento Prisional português, que se divide em três regimes de reclusão: Regime Comum (trabalho nas instalações da zona prisional); Regime aberto para o interior (trabalho na zona periférica e nas imediações da zona prisional); e, finalmente, Regime Aberto para o exterior (trabalho no exterior do estabelecimento prisional). O tipo de trabalho desenvolvido pelos reclusos varia consoante alguns factores, nomeadamente tendo em conta quais as áreas em que determinados reclusos são, ou não, mais produtivos. Contudo, a esmagadora maioria da mão-de-obra é aplicada em trabalhos de manutenção dos vários espaços do estabelecimento prisional.

Foram também recolhidos alguns dados básicos individuais: anos passados em privação de liberdade, tempo restante para o cumprimento da pena e regime de reclusão, a fim de melhor se poder caracterizar a população em estudo.

A aplicação do questionário decorreu presencialmente, em suporte papel, tendo sido posteriormente convertida para formato digital. O processamento e tratamento estatístico dos dados recolhidos foram efectuados através da ferramenta SPSS.

Aceitaram colaborar no questionário 72 reclusos, todos eles do sexo masculino, distribuídos pelos três tipos diferentes de regime de reclusão.

A população total é de 600 reclusos, pelo que o número de questionários válidos obtidos representa uma margem de erro aproximada de 7%, com um nível de confiança de 95%. É apresentada apenas parte dos resultados, abrangendo questões das diferentes dimensões.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

É verificável que uma significativa parte dos reclusos (45,6%) acredita que recebe toda a informação necessária para a boa realização do seu trabalho, sendo que a esmagadora maioria (84,1%) se sente perfeitamente ciente de quais são as suas responsabilidades (Figuras 1 e 2).

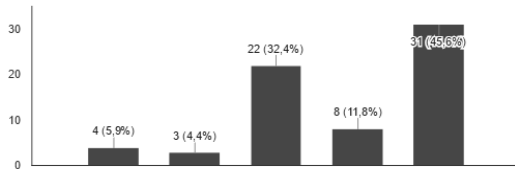


Figura 1 – Informação Necessária para o Trabalho

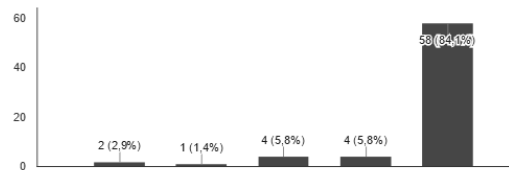


Figura 2 – Conhecimento das Responsabilidades

A maioria dos reclusos (52,2%) indicou também que os trabalhos que executam lhes exigem muito tempo e afectam a sua vida privada negativamente (Figura 3).

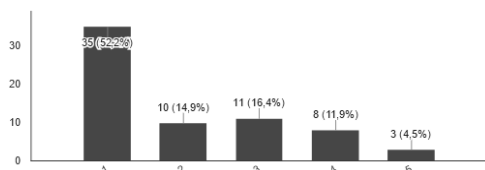


Figura 3 – Vida afectada negativamente pelo trabalho

O último grupo de perguntas do instrumento tratava directamente dos efeitos que o trabalho desencadeia no modo como os reclusos se sentem fisicamente e emocionalmente, se tinham sentido uma série de determinados efeitos ao longo das últimas quatro semanas. Este foi o grupo onde as respostas mais se dividiram, na medida em que a resposta “Moderadamente” foi muito usada em várias das questões. Adicionalmente, quando foi perguntado aos reclusos se se sentiam tristes, ansiosos, irritados ou exaustos, houve sempre percentagens significativas a responderem “Frequentemente” (22,9%) e “Sempre” (34,3%).

4. CONCLUSÕES

Os resultados permitem concluir que, de uma forma geral, os reclusos encaram o trabalho de uma forma positiva e fazem-no com responsabilidade, uma vez que este mesmo trabalho, quando realizado em Regime Aberto no Interior e com resultados positivos, permite uma abertura da possibilidade de passagem para o Regime Aberto Exterior. Por outro lado, uma boa parte considera que não é tratado de forma completamente justa, embora vá recolhendo ajuda dos superiores (entenda-se superiores como sendo os guardas prisionais responsáveis pela fiscalização do trabalho). No entanto, consideram o trabalho como sendo extramente

importante e com significado na sua vida dentro do estabelecimento prisional, o que leva a concluir que o facto de poderem executar trabalho, este é uma forma de afirmação e realização, mesmo tendo em conta o facto de ser feito dentro das instalações, para a maioria dos reclusos. Aquando da distribuição e resposta aos questionários, presencialmente, alguns reclusos foram referindo que lhes deveria ser dada maior abertura no que diz respeito à passagem do Regime Comum para o Regime Aberto, pois consideravam que as condições de transição não eram muito bem definidas, ficando sujeitas à decisão de quem, por vezes, não acompanhava propriamente o trabalho que executavam e se limitava, maioritariamente, a outros critérios restritivos, como, por exemplo, o tempo restante para cumprimento da pena.

Embora presentes, os factores de risco relativos à interferência que o trabalho tem na componente psíquica dos reclusos (exaustão emocional, irritação, ansiedade e tristeza) não são significativos, com excepção da ansiedade, o que pode ser relacionado com o facto de, através do trabalho, os reclusos tentarem e desejarem passar de um regime para outro.

Tendo em conta as características específicas da população em estudo e da amostra alvo de aplicação do questionário, pode-se concluir que, de uma forma geral, embora não em quantidade significativa (a rondar os 30%), os respondentes gostam de trabalhar e vêm o mesmo de forma positiva, como um meio de promoção das suas capacidades e, simultaneamente, como uma forma de afirmação e um meio de atingimento de determinados objectivos, nomeadamente a aquisição de experiência para estarem aptos para a vida pós-reclusão e a passagem para uma das possibilidades de regime aberto, mais concretamente a referente ao exterior das instalações.

Este estudo e a vivência pessoal da equipa que o realizou permitiram ainda constatar, através das conversas tidas com os reclusos antes e depois da aplicação dos questionários, que as preocupações que têm em outros âmbitos das suas vidas são sobejamente mais elevadas do que eventuais efeitos negativos ou factores de risco psicossociais que o trabalho desenvolvido por eles enquanto reclusos possa provocar. Este aspecto é fundamental para que se possa entender a forma positiva como os respondentes encaram o trabalho e a desvalorização que fazem dos factores de risco psicossociais inerentes à execução do mesmo.

5. AGRADECIMENTOS

A S. Ex^a o Sr. General Chefe do Estado-Maior da Força Aérea, por ter autorizado a realização deste estudo no âmbito da Força Aérea.

A S. Ex^a o Sr. Director-Geral de Reinserção e Serviços Prisionais, por ter autorizado a realização deste estudo num Estabelecimento Prisional.

6. REFERÊNCIAS

- AESST. (2010). Inquérito europeu das empresas de riscos novos e emergentes (ESENER), Retirado de http://osha.europa.eu/pt/publications/reports/pt_esener1-summary.pdf/view, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- Gollac, M., Volkoff, S., (2000). Les conditions de travail, Éditions La Découverte, Paris.

- Silva, C. (2012) Copenhagen Psychosocial Questionnaire (COPSOQ). Disponível em:
http://ns131.hocnet.pt/uploads/ANEXO%20_BOOKLET%20COPSOQ.pdf
- Villalobos, G., (2004). Vigilancia epidemiológica de los factores psicosociales. Aproximación conceptual y valorativa. *Ciencia & Trabajo*, 6 (14): 197-201.

Quantificação de matéria orgânica, Avaliação das condições estruturais e funcionais e de higiene em cantinas de escolas da região centro de Viseu

Quantification of organic matter, Evolution of structural, functional and sanitary conditions in school canteens in the centre Viseu region

Ferreira, P.; Santos, C.; Figueiredo, J.P.; Ferreira, A.

Instituto Politécnico de Coimbra, ESTeSC-Coimbra Health School, Saúde Ambiental, Portugal

ABSTRACT

The presence of organic matter in surfaces and in the hands of food handlers' may originate adverse effects in the health and well-being of the canteen users. So, it is very important that Adenosine triphosphate (ATP) be quantified both on surfaces (cutlery and plates) and the food handlers' hands to check if the presence of de organic matter is linked to the lack of sanitation and to the functional and structural conditions of the canteens. The study was developed in 10 school canteens, belonging to the central area of Viseu and its goal is to perform an empirical evolution of the functional and structural conditions of school canteens and also evaluate the sanitation conditions of both surfaces and food handlers' hands. The investigation occurred between October 2015 and May 2016 and its target population were the food handlers in the evaluated canteens, in a total of 40 handlers and the other to the structural and functional conditions of schools. ATP measurements were also performed both in the hands of handler and on surfaces. We concluded that the ATP measurements were significant both in the hands of the food handlers and on the surfaces tested. The cutleries were the ones that presented higher levels of the ATP. The food handlers who had the higher levels of ATP were the ones that didn't follow all the premises when washing their hands. It is also important to refer that the Secondary Schools canteens were the ones that presented better functional and structural conditions. The results show us that there is a need to verify the sanitation processes, and a need to verify the control monitoring procedures in the entire food process.

KEYWORDS: ATP Measurements; Surfaces; Food Handlers; Structural and functional conditions

1. INTRODUÇÃO

A confeção e preparação de alimentos com padrões de higiene satisfatórios é uma condição essencial para a promoção e prevenção da saúde, sendo que o controlo inadequado destas condições é um dos fatores responsáveis pela ocorrência dos surtos de doenças de origem alimentar (Neto et al, 2014). Os manipuladores de alimentos desempenham um papel importante na segurança alimentar, e na ocorrência de intoxicações alimentares, uma vez que podem introduzir microrganismos patogénicos nos géneros alimentícios durante o processo de produção, preparação e/ou distribuição. Podendo esses microrganismos ser transferidos de uma superfície, de outro alimento e/ou de mãos contaminadas para o alimento (Neto et al, 2014). Um alimento seguro é aquele que apresenta índices de contaminação físicos, químicos e biológicos seguros, de forma que não acarrete danos à saúde do consumidor (Ferrari et al, 2013). Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) são doenças de natureza infecciosa ou tóxica causada por agentes que invadem o organismo através da ingestão de alimentos contaminados (Antunes 2005, 2012). Mas não só os manipuladores são responsáveis pela ocorrência de DTAs, a má higienização dos equipamentos e utensílios também contribuem para estas. Assim sendo é importante garantir a remoção completa das bactérias das superfícies nas linhas de processamento dos alimentos (Oliveira, 2011). O objetivo de investigação incidiu no estabelecimento de uma relação direta entre a presença de matéria orgânica, quando significativa, e as condições de higiene, estruturais e funcionais existentes nos estabelecimentos em estudo.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo, de nível II (Descritivo-Correlacional) do tipo Observacional, Analítico (Transversal), desenvolveu-se no decorrer do ano letivo 2015/2016.

Para a realização do estudo, foram utilizados dados recolhidos entre os meses de janeiro e março de 2016, tendo-se por base um conjunto de 10 escolas da Região Centro de Viseu.

Os dados resultaram de uma ficha de verificação, que avaliava os manipuladores de alimentos e as condições estruturais e funcionais das cantinas dos estabelecimentos de ensino, bem como a quantificação de ATP, medida com recurso ao luminómetro *3M™ Clean-Trace™ NG3 Luminometer*, N° de Série: *TMJ118*, resultantes de esfregaços nas mãos dos cozinheiros, nos talheres e nos pratos. Para a realização deste tratamento foram utilizadas estatísticas descritivas simples, como as medidas de localização (média e mediana) e dispersão (variância e desvio-padrão), assim como testes estatísticos. Para avaliar a correlação entre variáveis aplicou-se o coeficiente de correlação ordinal de Spearman.

3. RESULTADOS

Tendo em conta as fichas de verificação aplicadas em cada escola, observou-se que na classe "*Manipuladores de alimentos*" é de notar que na categoria "**vestuário/calçado**" dos 40 manipuladores avaliados 15 (37,5%) não utilizavam este apenas nas áreas de manipulação. Na seção das "**Ausências**" constatou-se que as unhas com verniz e compridas verificavam-se em 10 (25,0%) manipuladores. Já na classe "*Instalações Estruturais e Funcionais*", na categoria "**janelas**" no que diz respeito ao parâmetro, dotada de redes

mosquiteiras mais de metade das avaliações deram negativas, ou seja 21 (52,5%) das 40 apreciações apresenta não conformidade. Relativamente às “**áreas de serviço**” é de referir que as não conformidades se observaram a nível das instalações sanitárias separadas para trabalhadores e para o público, sendo que a nível da existência de instalações sanitárias para trabalhadores o incumprimento era maior 12 (30%) em relação à existência de instalações sanitárias para o público 5 (12%). Na categoria “**preparação e confeção**” é de salientar que em relação ao parâmetro existência de zonas distintas (hortofrutícola, carne, peixe, preparação e confeção) apenas 28 (70%) das 40 amostras recolhidas apresentaram distinção dessas zonas, já na categoria “**lava mãos**”, verifica-se que a principal inconformidade é a falta de desinfetante, uma vez que das 40 amostras 35 (87,5%) não cumpriam este requisito.

Após a descrição dos indicadores anteriormente apresentados foi proposto de seguida, nesta segunda parte, uma análise inferencial no que diz respeito aos testes de hipóteses: teste de *Coefficiente de Correlação Ordinal de Spearman*, teste *U de Mann Whitney* e o teste *Kruskal-Wallis*, recorrendo-se também ao teste de comparações múltiplas *Dunn*. Foi-se tentar perceber se a não lavagem das mãos com frequência influenciava os valores obtidos nas amostras das mãos, após a análise verificou-se a presença de diferenças estatisticamente significativas da concentração de microrganismo em função da frequência de lavagem das mãos ($p < 0,05$).

Posteriormente pretendeu-se estudar se existia alguma relação entre os valores da quantificação de ATP nos talheres e nos pratos, verificando-se, uma correlação estatisticamente significativa entre os valores da quantificação de ATP nos pratos e nos talheres ($p\text{-value} < 0,05$). Esta análise permitiu compreender que ao maior número de microrganismos presentes nos talheres avaliados, foi maior a quantidade de microrganismos detetados nos respetivos pratos. Por fim procurou-se perceber se existia diferenças entre o tipo de escola (primária, básica e secundária) e as condições estruturais e funcionais, Constatou-se a presença de diferenças estatisticamente significativas do índice de segurança das condições estruturais e funcionais em função do tipo de escola ($p\text{-value} < 0,05$).

Após a aplicação do teste de comparação múltipla “*Dunn*” verificou-se que o índice de segurança das condições estruturais e funcionais entre a escola primária e a escola secundária ($z = -3,902$; $p\text{-value} < 0,0001$), bem como entre a escola básica e escola secundária ($z = -4,468$; $p\text{-value} < 0,0001$), apresentavam diferenças significativas. A escola secundária é a que apresenta melhores resultados comparativamente às escolas primárias e básicas.

4. DISCUSSÃO

Tendo em conta os resultados foi possível concluir que de um modo geral os manipuladores de alimentos cumpriam com os requisitos que lhes eram impostos e as condições estruturais e funcionais das escolas também se revelaram adequadas.

É importante salientar que a nível das condições estruturais e funcionais das cantinas as escolas secundárias eram as que apresentavam melhores

condições, isto deve-se ao facto de estas terem sofrido reconstrução.

Atendendo à quantidade de matéria orgânica presente nas superfícies analisadas, verificou-se que os talheres foi a superfície que apresentou maior quantidade de matéria orgânica, seguindo-se os pratos. Isto acontece pela ineficácia dos processos de higienização e pelo facto de depois de higienizados os utensílios são colocados num espaço da cozinha, mas sem qualquer tipo de proteção de forma a evitar a sua contaminação.

Assim sendo é fundamental a aplicação de programas de formação adequados, bem como a adoção de boas práticas no local de trabalho que permitam colmatar algumas destas falhas e consequentemente oferecer refeições saudáveis aos estudantes.

5. CONCLUSÕES

Concluiu-se que existem deficiências intrínsecas ao processo de higienização, com implicações na contaminação dos utensílios e das mãos dos manipuladores.

A presença de matéria orgânica, mostra que é necessário haver um maior investimento, por parte das escolas, direcionado para o cumprimento dos procedimentos de higiene e segurança por parte dos manipuladores de alimentos, através de um plano de formação contínua que inclua não só a componente teórica como também, a componente prática no local de trabalho.

Com este estudo pretendeu-se evidenciar a importância da higienização das mãos e superfícies, que entram em contacto com os géneros alimentícios, de forma a garantir uma oferta alimentar com qualidade, segura e sem riscos para os utilizadores das cantinas escolares.

6. REFERÊNCIAS

- Antunes F. Relação entre a ocorrência de diarreia e surtos alimentares em Curitiba-PR. 2005;
- Ferrari CKB, Assumpção CF, Morzelle MC, Ferrari GSL, Souza EC de. Avaliação Microbiológica em Alimentos de Cantinas Escolares na Região do Médio Araguaia (MT/GO). 2013;37:45–56.
- Neto, C. Rosa OO. Determinação de Microrganismos Indicadores de Condições Higiênicas Sanitárias nas Mãos de Manipuladores de Alimentos. 2014;08:1251–61.
- Oliveira ABA. Condições higiênico-sanitária da água, alimentos e ambiente de preparo da alimentação em escolas públicas atendidas pelo programa nacional de alimentação escolar no município de Porto Alegre - Rs. 2011;

Acumulação de Funções e Riscos Psicossociais

Accumulation of Functions and Psychosocial Risks

Duarte, Erik; Corticeiro Neves, Miguel
FAP

ABSTRACT

With the subsequent reduction in the number of active military, radar stations of the Portuguese Air Force have seen their effective also decreased, but with the need to maintain the operational readiness of radar, vital instrument to ensure the defence of the Portuguese airspace. This situation has led to there being people who play more than one role, which requires greater management part of the command of each unit and to an increased effort on the part of each soldier. In this context, we intend to analyze and assess the accumulation of functions from the military Radar Station No. 4 (RS4), on the Island of Madeira, under the reduced herd, and possible psychosocial risks that this entails, drawing a comparison with the remaining three Radar stations in Continental Portugal. Thus, an assessment of the risk that the military is exposed, as well as an analysis of various aspects such as: functions in accumulation, skills and motivation to the conduct, lack of training for these functions, effects on interrelation, insularity, influence on personal life and consequent response to these problems. The instruments used are a survey for all radar stations, based on COPSOQ II, as well as individual interviews yet to the military of ER4. The conditions inherent in the location of ER4, namely the issue of insularity, is a stressor and demotivation pro part of the military put there, but that can be offset with the recognition of the work carried out by them and with the possibility of periodic training on different matters in Continental Portugal. The fact that this is a Unit with few components, requires that the effluent from most of them have to perform more than one function, which leads to enhance the effects caused by psychosocial risk factors.

KEYWORDS: Psychosocial Risks; Human Factors; Risk factors; Accumulation of Functions

1. INTRODUÇÃO

1.1 *Generalidades*

Ao longo dos últimos anos, com o aumento do desemprego, a recessão económica mundial, a desigualdade socioeconómica, entre outras problemáticas, o ser humano vê-se obrigado a adoptar posturas no mundo do trabalho que põem em risco a saúde mental, física e social. A esta realidade acrescem as exigências de um maior esforço mental, maior ritmo e sobrecarga de trabalho, altos níveis de atenção e concentração, maior responsabilidade e horários diferenciados, bem como o aumento de lógicas de gestão que se afastaram dos valores do trabalho nas organizações, onde as condições de trabalho se agravaram. Reconhece-se então, que as mudanças significativas que têm vindo a ocorrer no mundo do trabalho resultaram em riscos, ditos emergentes (ou seja, riscos novos e em crescimento), entre eles, os psicossociais (AESST, 2010; Gollac & Volkoff, 2000 cit in Costa & Santos).

1.2 *Objectivo*

Os factores de risco psicossociais têm consequências directas no trabalhador, as quais podem levar à sua desmotivação, *stress*, ou mesmo *burnout* (esgotamento físico e mental intenso) e têm, na maior parte dos casos, consequências na sua vida pessoal. Os riscos psicossociais e o *stress* relacionado com o trabalho são das questões que maiores desafios apresentam, em matéria de segurança e saúde no trabalho. Têm um impacto significativo na saúde de pessoas, organizações e economias nacionais (AESST, 2010). Na actual realidade, os problemas relacionados com a segurança e a saúde dos trabalhadores não diminuíram, pelo contrário, têm vindo a aumentar (Rebello, 2004). Dada a conjuntura actual (aumento do desemprego), ou, simplesmente, por questões organizacionais, os

trabalhadores têm, em certos casos, que efectuar tarefas para além das destinadas, podendo levar a alterações no seu comportamento a nível laboral, social e mental, caso não seja feita uma gestão correcta das tarefas (medidas organizacionais) e facultada a formação adequada para as mesmas.

Assim, e tendo em conta toda esta envolvência e o facto de o número de militares presentes em cada estação de radar ser diminuto, com particular relevo para a Estação de Radar (ER) N° 4 (Madeira), pretende-se, com o presente estudo, verificar até que ponto a acumulação de funções que estes militares têm de assumir pode ser caracterizada como factor de risco psicossocial.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A população abrangida por este estudo engloba os militares colocados nas quatro ER da Força Aérea Portuguesa, permitindo, assim, obter um termo de comparação entre os resultados obtidos na ER4 e as restantes. Para efectuar este trabalho, foi utilizado o questionário COPSOQ. Neste caso, foi utilizada a versão média (29 dimensões e 76 perguntas) do COPSOQ II, visando uma auto-avaliação dos trabalhadores, e por ser a mais aplicável em locais de trabalho distintos totalizando um número superior a 30 trabalhadores. Complementarmente, foi agregado ao COPSOQ um outro questionário, com o intuito de efectuar a caracterização sociodemográfica dos respondentes.

O questionário COPSOQ foi disponibilizado *online*, utilizando a ferramenta Formulário da Google e enviado o *short link* para os Comandos das ER, a partir dos quais foi disponibilizado para os endereços electrónicos dos militares sob o seu comando.

3. RESULTADOS

Do efectivo das ER, entre 24 e 25 militares nas Estações ER1 – Fóia; ER2 – Paços de Ferreira; ER3 - Montejunto

e de 17 na ER4 – Madeira, responderam ao questionário 50 militares

Trata-se de uma amostra onde, em termos sociodemográficos, a percentagem de militares, das quatro ER, com três ou mais funções é a que apresenta o valor mais elevado, 39,2%. De referir que o número de funções efectuadas nas quatro ER são semelhantes, sendo assim importante destacar que a ER4 tem de a efectuar com um número de efectivo mais reduzido. A diferença entre “Sem acumulação de funções” e “Uma função” reside no facto de a primeira dizer respeito a pessoal que apenas tem uma função e a segunda a pessoal que, para além da função principal, tem uma em acumulação.

Nas seguintes figuras, são apresentados os valores quantitativos das respostas ao questionário e a comparação entre as respostas dos militares da ER4 e a média das restantes ER. Na Figura 1, sendo 0 o valor de menor exigência laboral e 5 o de maior exigência laboral, verifica-se que os militares da ER4 estão expostos a maiores Exigências Quantitativas (3,69), comparativamente com o valor de 2,74 das restantes ER, exigências essas que têm influência na carga de trabalho desigualmente distribuída, falta de tempo para efectuar tarefas, ou a necessidade de fazer as tarefas fora de horas. É a dimensão onde a diferença é mais acentuada, muito pelo facto do reduzido número de efectivo da ER4 e consequente acumulação de funções.

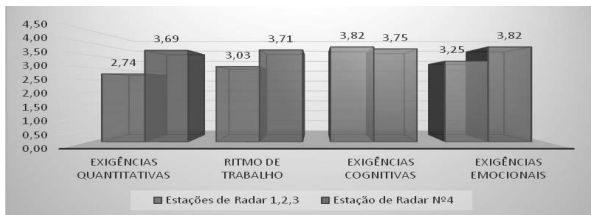


Fig. 1 – Exigências Laborais

O gráfico da Figura 2 apresenta o comparativo entre as dimensões do grupo Valores no Local de Trabalho, em que se abordam questões relativas aos níveis de confiança, ao respeito e ao relacionamento entre os militares e chefias no local de trabalho, sendo de realçar o elevado grau de cooperação entre os colegas de trabalho (dimensão Comunidade Social no Trabalho), com valores de 3,94 para a ER4 e 4,25 para as restantes ER. Em todas as dimensões deste grupo os valores encontrados para a ER4 são inferiores, por dimensão, aos das demais ER, com excepção da dimensão Confiança Horizontal, em que são ligeiramente superiores.

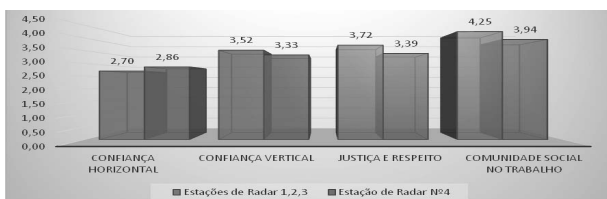


Fig. 2 – Valores no Local de Trabalho

4. DISCUSSÃO

Após apreciação dos resultados anteriormente apresentados, verifica-se que, na generalidade, os valores

das dimensões apreciadas são mais acentuados na ER4, em comparação com as restantes ER, conforme verificado nos grupos Exigências Laborais, Organização de Trabalho, Relações Sociais e Liderança, Valores no Local de Trabalho e no Interface Trabalho-Indivíduo. Os valores de maior relevo e que requerem uma maior atenção que se verificam na ER4 dizem respeito ao grupo Saúde e Bem-Estar, onde os valores de stress, esgotamento e problemas em dormir, são bem superiores às outras ER, o que pode ser explicado, em parte, pela acumulação de funções, por ter um efectivo mais reduzido, e pelo factor insularidade, pois é uma das diferenças desta ER em relação às demais.

5. CONCLUSÕES

Com um efectivo mais reduzido e um número de funções em acumulação semelhante ao das outras ER, a ER4 terá de desenvolver estratégias com o objectivo de minimizar estes riscos decorrentes da acumulação de funções e da questão da insularidade, 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 formação e de informação, de medidas de suporte organizacional. Outras medidas de controlo destes riscos passam por efectuar uma análise de maior distribuição de funções, o que parece ser contraditório, mais que irá gerar uma maior colaboração entre os militares, em caso de excesso de trabalho, divisão de tarefas em funções de conhecimentos ou experiência, ou ainda evitar a deslocação dos mesmos à ER para efectuar as respectivas tarefas, em caso de ausência. Em último caso, outra solução passará por proceder a um aumento do efectivo da ER4, distribuindo, assim, as tarefas pelos novos militares, libertando os outros dessa acumulação.

6. AGRADECIMENTOS

A S. Ex^a o Sr. General Chefe do Estado-Maior da Força Aérea, por ter autorizado a realização deste estudo no âmbito da Força Aérea.

7. REFERÊNCIAS

- AESST. (2010). Riscos psicossociais e stresse no trabalho. Consultado a 03 Maio de 2016. Disponível em: <https://osha.europa.eu/pt/themes/psychosocial-risks-and-stress>.
- Costa, L&S., Santos, M: Fatores Psicossociais de Risco no Trabalho: Uma Problemática, Diferentes Abordagens. Consultado a 18 agosto de 2016. Disponível em https://sigarra.up.pt/fpceup/pt/pub_geral.show_file?pi_gdoc_id=570220.
- Rebelo, F. (2004). Ergonomia no dia-a-dia. 1ª Ed.; Lisboa. Edições Silabo.
- Silva, C. (2012). Copenhagen Psychosocial Questionnaire (COPSOQ). Consultado a 03 de Julho de 2016. Disponível em: http://ns131.hocnet.pt/uploads/ANEXO%20_BOOKLET%20COPSOQ.pdf.

Exposição a Ruído e Vibrações

Exposure to Noise and Vibration

Ramusga, Tiago¹; Corticeiro Neves, Miguel¹; Alves-Pereira, Mariana²

¹FAP

²ULHT

ABSTRACT

The levels of noise and vibration always been part of military aviation sphere, and received most attention after the emergence of turbine engines, where the noise and vibration produced is considerably higher. Noise is considered a controlled dangerous because there are hearing protectors that are effective. The biggest concern is directed to the high frequencies that cause hearing loss and cause communication difficulties, while the low frequency and infrasound are often overlooked equal attention. The exposure to low frequency noise and infrasound enables the evolution of a disease that affects several body systems, the Vibroacoustic disease. In this sense the opportunity arose to conduct a study on the effects on health derived from combined exposure to noise and vibrations in the human body, felt the mechanics of Front Line of F-16, placed in the Fleet Maintenance Squadron 201, placed in Air Base nº5 in Monte Real, Leiria. Measurements were made of noise and vibration in the main activities of the poluçaõ. Overall, the results of measurements on the RBF feature high values, when compared with the same with the filter (A), used for noise assessment. The levels that the military are subject in relation to the RBF is a pathology that affects the entire body and not just hearing.

KEYWORDS: Noise; Vibrations; Vibroacoustic Disease; Low Frequency Noise; Risk Assessment

1. INTRODUÇÃO

1.1 Generalidades

O ruído e as vibrações estão presentes na Aviação Militar desde o seu início e, de acordo com Castelo Branco (2001), o ruído tem sido foco de atenção por parte da medicina aeronáutica, suportada pela legislação civil. Este fenómeno tomou dimensões maiores aquando do aparecimento dos motores de turbina, com o consequente aumento do nível de ruído e de vibrações. Neste tipo de exposição, tem de ser tida em conta a presença de *Ground Support Equipment* (GSE).

Segundo Miguel (2012), as reacções às vibrações são sentidas de forma diferente quando existe uma exposição prolongada e excessiva ao agente físico. A Doença Vibroacústica (DVA), de acordo com Castelo Branco & Alves-Pereira (2006), é uma patologia sistémica, envolvendo todo o organismo, caracterizada pela multiplicação anormal das matrizes extra-celulares e causada pela exposição excessiva ao Ruído de Baixa Frequência (RBF). Segundo os mesmos autores, a DVA foi já observada em profissionais expostos a RBF, tais como técnicos de aeronáutica, pilotos de aeronaves militares e comerciais, técnicos de máquinas de navios, profissionais da restauração e DJ. Outras patologias importantes foram identificadas, de acordo com Castelo Branco & Rodriguez (1999), nomeadamente dispneia, epilepsia e perdas de equilíbrio, desde tonturas a vertigens graves.

1.2 Objectivo

Sendo a segurança e saúde dos militares uma das preocupações da Força Aérea, sentiu-se a necessidade de contribuir, de forma proactiva e sinérgica, com o objectivo de melhorar as condições de SST, propondo medidas complementares relativas às instalações, para protecção coletiva, e, ainda, a calendarização de exames médicos específicos periódicos, a fim de monitorizar e controlar a saúde e bem-estar destes mecânicos relativamente às agressões de que são alvo por parte

destes Agentes Físicos, identificando e monitorizando os efeitos nocivos da exposição a RBF e vibrações, factores originários da DVA.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A população abrangida por este estudo engloba os militares colocados Esquadilha de Manutenção da Esquadra 201, num total de 54 elementos. A esquadilha é constituída por duas secções, a Secção de Armamento de Linha da Frente e a Secção de Manutenção de Linha da Frente, onde os níveis de ruído e vibrações são excessivamente altos.

Para complementar este estudo, foi também usado um questionário já previamente utilizado em estudos científicos realizados pela Dra. Mariana Alves-Pereira, intitulado “Ruído de Baixa Frequência e as suas implicações na saúde”. Este instrumento pretende aferir sintomas característicos da DVA. O questionário foi disponibilizado online, tendo sido adaptado às especificações a que o estatuto Militar assim o exige. Foi utilizado a ferramenta do Formulário do *Google* e pedida a colaboração de todos os militares. Para tratamento estatístico dos dados recolhidos, foi utilizado o SPSS. Foram utilizados equipamentos de medição de ruído (sonómetro classe 1) e medidor de vibrações de corpo inteiro.

3. RESULTADOS

Dos 54 militares colocados na Esquadilha de Manutenção da Esquadra 201, responderam ao questionário 49 militares, o que significa uma amostra com uma margem de erro de 4,3%, com um grau de confiança de 95%.

No âmbito da realização deste estudo, foram realizadas medições do ruído emitido pelos equipamentos de manutenção, assim como pela aeronave LM F-16, para avaliar os níveis de pressão sonora a que os militares estão sujeitos aquando da realização das suas tarefas. A Figura 1 mostra o nível de ruído produzido pela quase

totalidade dos equipamentos utilizados para a realização das tarefas de manutenção. Estes equipamentos são utilizados na Linha da Frente da Manutenção.

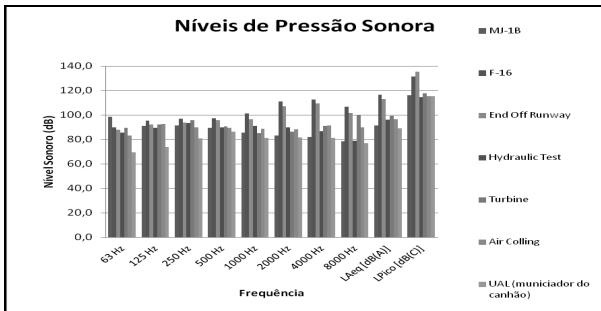


Fig. 1 - Níveis de pressão sonora para os diferentes equipamentos

Em relação às vibrações, também foram realizadas medições de vibrações de corpo inteiro. Os dados recolhidos, utilizando o equipamento SV 106, foram tratados pelo programa informático *Vibration Supervisor*. As figuras 2 e 3 apresentam-se exemplos de medições com a aeronave e com um GSE (turbina).

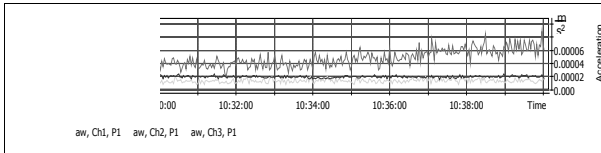


Fig. 2 – Nível de Vibrações com a Aeronave F-16

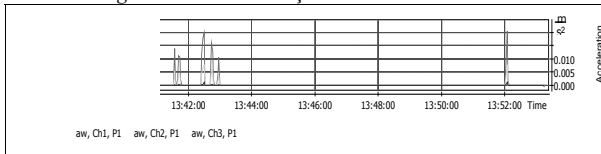


Fig. 3 – Nível de Vibrações com a Turbina

Observa-se que os equipamentos ou acções de manutenção que produzem mais vibrações são a turbina com um nível de $0,263\text{m/s}^2$, seguida do teste hidráulico com $0,246\text{m/s}^2$.

Relativamente ao RBF, foram realizadas medições e avaliações, especialmente abaixo dos 500Hz, sem recurso a qualquer filtro (Figura 4).

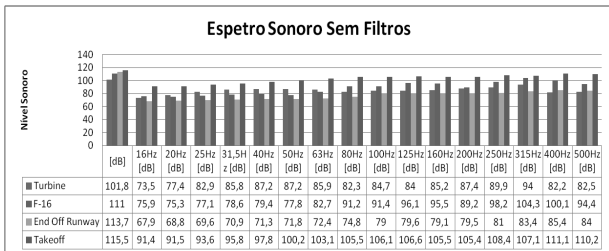


Fig. 4 – Espectro Sonoro de RBF sem filtros

4. DISCUSSÃO

Na globalidade dos resultados, são apresentados valores mais elevados respeitantes ao ruído sem qualquer ponderação, quando comparados com os mesmos com o filtro (A).

Dos dados recolhidos pelo questionário sobre o RBF, verifica-se que, fora do local de trabalho, os militares também estão expostos a ruído, pois 57,1% afirmam que

habitam na Base Aérea nº5 e 75,5% estão expostos a ruído proveniente de tráfego aéreo.

Na globalidade dos resultados, os inquiridos manifestaram ter sido alvo de perturbações cardíacas, respiratórias, dificuldade de audição, ansiedade, pesadelos e problemas de pele. Os dados mais relevantes são referentes a perturbações sentidas pelos inquiridos relativamente a perturbações digestivas (18,4%), dificuldade de audição (14,3%), dores nas articulações (34,7%), dores musculares (42,9%), dores de cabeça (36,7%), alteração do sono (30,6%) e, com a mesma percentagem, o nível de irritabilidade.

Tendo em conta os sintomas mencionados por Castelo Branco (2007), e pelo mesmo Castelo Branco & Alves-Pereira (2006) relativamente à DVA, e analisando os sintomas mais identificados anteriormente, pode-se observar que alguns destes podem ser identificados na amostra em estudo.

5. CONCLUSÕES

Depois do tratamento dos dados relativos ao ruído, pode afirmar-se que os valores estão dentro dos estabelecidos por lei. A dupla protecção auditiva por parte dos militares tem uma atenuação bastante elevada, podendo tornar difícil e distorcida a comunicação, não só entre o mecânico e o piloto, mas também a comunicação entre os elementos da equipa. Será, então, correcto afirmar-se que a protecção apenas com os supressores, nesta situação, é adequada.

Quanto à avaliação das vibrações, apesar de se supor que a aeronave e a descolagem da mesma teriam os valores mais elevados, isso não sucede, porque a distância da fonte ao indivíduo é maior, confirmando que as vibrações, apesar de não serem elevadas, estão presentes no quotidiano de trabalho dos militares envolvidos no estudo.

Na globalidade, os resultados da medição relativa ao RBF apresentam valores elevados, quando comparados com os mesmos com o filtro (A), requerido e utilizado para avaliação de ruídos percecionados pelo ouvido humano.

Relativamente ao RBF e à DVA, poderá afirmar-se que os níveis elevados a que os militares estão sujeitos em relação ao RBF poderá ser uma situação a ser considerada, visto ser uma patologia que afecta todo o organismo e não só a audição (Branco, 1999).

Poderá, então, referir-se que, tal como Castelo Branco confirmou a existência de uma patologia, já estudada e monitorizada em Portugal, com os mecânicos das Oficinas Gerais de Manutenção Aeronáutica, os mecânicos que, como estes, estão sujeitos ao mesmo tipo de ruído, nomeadamente a população em estudo, está sujeita à mesma patologia.

6. AGRADECIMENTOS

A S. Ex^a o Sr. General Chefe do Estado-Maior da Força Aérea, por ter autorizado a realização deste estudo.

À EXIMO, por ter cedido o equipamento para medição das vibrações e o dosímetro.

Ao TSST Ricardo Lobo, por ter cedido o sonómetro.

À Mestre em Estatística Prof. Teresa Coimbra da Silva pelo apoio relativamente ao tratamento estatístico dos dados.

7. REFERÊNCIAS

- Castelo Branco, N. (2001). Low Frequency Noise. A Major Risk Factor in Military Operations, pp. (SYA) INV3-1.
- Castelo Branco, N., Alves-pereira, M. (2006). A Doença Vibroacústica. Revista Segurança, Suplemento especial.
- Castelo Branco, N., Rodriguez, E. (1999). Aviation, Space, And Environment Medicine. The Vibroacoustic Disease - An Emerging Pathology, p. A1.
- Castelo Branco N., F. J.-P. (2007). O aparelho respiratório na doença vibro-aústica: 25 anos de investigação. Revista Portuguesa de Pneumologia, 129-135.
- Miguel, A. S. (2012). Manual de Higiene e Saúde no Trabalho. Maia: Porto Editora.

Plataformas Ferroviárias - Acesso e Segurança

Railway Platforms - Access and Safety

Amaral Silva, António¹; Corticeiro Neves, Miguel²; Abajo Olea, Serafin¹

¹UniLeón

²FAP

ABSTRACT

The goal of this study was to evaluate the safety conditions of work carried out in railway platforms subject to train circulation, in the course of maintenance and / or investments works decided by REFER, at that time, manager of national rail network in Portugal. The study was carried out using a qualitative and quantitative methodology. Depending of the type of works to execute and, in confirm with IET 77, there are several levels and types of individual and collective protection, which are impose, ultimately, the rail traffic is temporarily suspended, interdicting the railway subjected to works. Furthermore, due to operating requirements and respect for schedules, the time available for these actions is very limited and its management is subject to strict actions of logistical character. Since this is an activity of utmost importance to people and goods safety, we try to study the performance of workers involved in such works, and to know the extent to which the procedures set out in the regulations are understood by the agents appointed to execute them, if they express the expected operational efficiency and meet the new challenges imposed, not only by the technological progress, but mainly by the OSH legislation. The discussion of the results confirms the hypothesis formulated, underlining the importance of the Regulations into question for collective safety and the high sensitivity of the concerned workers to comply with it.

KEYWORDS: Prevention of Occupational Hazards; Rail Work; Interdiction Section

1. INTRODUÇÃO

1.1 Generalidades

Conforme refere Areosa (2014), em estudo realizado, as percepções de riscos estão directamente ligadas à forma como os indivíduos pensam, representam, classificam ou analisam as diversas formas de ameaça às quais se encontram sujeitos, ou sobre as quais têm conhecimento. Certos tipos de riscos são socialmente menos valorizados, e, por consequência, menos temidos, apesar de os seus efeitos poderem ter um carácter de maior nocividade. As tentativas para explicar este fenómeno são muito diversificadas, relacionadas com a informação que se recebe, com as representações sociais sobre determinadas situações, com os medos mais íntimos, com as histórias e percursos de vida, ou seja, as percepções de riscos estão interligadas com o conhecimento da realidade envolvente e com as experiências vivenciais.

Por outro lado, os trabalhos de desenvolvimento, modernização e manutenção ferroviária, não podem impedir, por largos períodos, a circulação de comboios, revertendo numa aparente conflitualidade de interesses: intervir para manter a qualidade da infraestrutura, promover a circulação ferroviária.

1.2 Objectivo

O principal objectivo deste estudo foi o de determinar a percepção e adequação de Regulamentos, Normas e Instruções de Segurança, para criar uma base de informação que permita relacionar a evolução dos resultados obtidos com os indicadores de sinistralidade e desenvolver meios facilitadores da percepção e interiorização de práticas seguras que garantam a diminuição da sinistralidade.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Em que medida estarão corretamente divulgados, adequados e a ser cumpridos os procedimentos e

instruções previstas nos Regulamentos de Segurança aplicáveis? Esta foi a questão de partida para o estudo e, para lhe dar resposta, formulou-se a seguinte hipótese: O Regulamento Geral de Segurança XII contém as normas de segurança necessárias que conduzem a comportamentos e procedimentos dos trabalhadores para execução das intervenções na via ferroviária em condições de segurança.

Face ao objectivo do estudo, características do público-alvo, contornos e ambiente de trabalho, optou-se por uma metodologia mista, articulando a recolha de elementos qualitativos e quantitativos. A recolha de dados foi realizada no campo, em ambiente de trabalho, sustentada em observações, comentários, entrevistas e questionários. Com base nas disposições regulamentares e normativas que regulam os procedimentos de segurança, foi realizado um questionário, criado especificamente para este trabalho, sempre que possível aplicado antes do início dos trabalhos, cujo objetivo foi determinar qual o conhecimento que os diversos intervenientes têm das atribuições e competências que lhes cabe desenvolver e determinar a percepção e importância que atribuem a essas tarefas.

A observação foi baseada numa grelha de análise que, para cada grupo interveniente (função), contém as competências que lhe correspondem, sendo atribuída a cada competência observada, e segundo uma matriz de avaliação de conformidade, o grau de cumprimento e conhecimento dessa competência. A observação visou determinar como os diversos intervenientes se comportam em campo, em situação real de trabalho.

A amostra para estudo foi estabelecida por elementos integrantes da população alvo, constituindo-se tantos grupos quantas as categorias de intervenientes definidas pelo RGS XII, ou seja: Grupo 1 - Donos da Obra; Grupo 2 - Controladores de Via Interditada; Grupo 3 - Responsáveis da Catenária; Grupo 4 - Chefes de

Trabalho; Grupo 5 – Condutores de Via Interditada / Pilotos de Via Interditada.

Estes grupos constituíram um valor global de 108 pessoas, representando uma margem de erro de 10% e um nível de confiança de 99%

3. RESULTADOS

Por uma questão de limitação de espaço, apenas se apresentam alguns resultados relativos à IET 77. Escolheu-se, neste caso, os resultados referentes à sua divulgação, compreensão, adequação de medidas de segurança e prevenção e nível de cumprimento das medidas de protecção previstas.

No que diz respeito à importância de receber informação e de ter formação sobre a IET 77, a expectativa era muito alta e unânime para a população alvo (Figura 1).

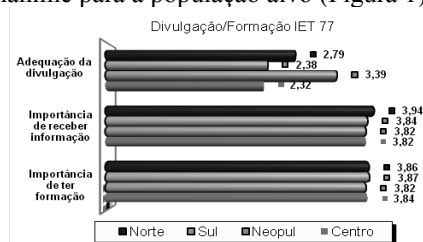


Figura 1 – Divulgação da IET 77

Em relação à “compreensão das tabelas de riscos e medidas de segurança” a amostra respondeu positivamente com valores médios de apreciação positiva (Figura 2).

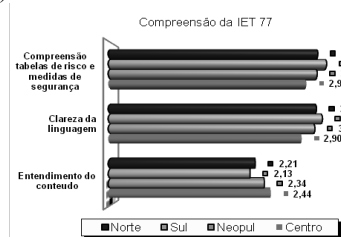


Figura 2 – Compreensão da IET 77

Quanto à “Adequação da medida de segurança em acção”, tinha o objectivo de avaliar a percepção que a população alvo tem da adequabilidade da medida de segurança prevista na IET 77 aplicada aos trabalhos em a decorrer.

Os valores obtidos na Região Norte e Região Sul são altos, estando mesmo próximos do máximo, entendendo os entrevistados que a sua aplicação conforme previsto na IET 77 é a melhor solução para garantir a segurança.

4. DISCUSSÃO

No que diz respeito à “compreensão das tabelas de riscos e medidas de segurança”, observa-se que os valores médios obtidos na Região Norte, Região Sul e Neopul, sendo muito próximos uns dos outros, são, no entanto, superiores ao valor obtido na Região Centro, o que poderá ser explicado pela publicação e entrada em vigor da nova versão da IET 77, actualizada e readaptada a novas exigências pouco tempo antes do início dos trabalhos de investigação no terreno e às acções de formação que se seguiram para a sua compreensão.

Os valores relativos à “Adequação da medida de segurança em acção” expressam uma significativa melhoria em relação aos obtidos no estudo realizado na Região Centro, sendo entendido que essa melhoria

resultou das acções implementadas e recomendadas a partir do estudo realizado na Região Centro. Curiosamente, é no Prestador de Serviços que se verifica uma menor concordância com a adequabilidade da medida. A interpretação para este resultado consiste na expectativa que o Prestador de Serviços tem quanto ao intervalo tempo de disponibilidade da plataforma para rentabilidade máxima dos recursos alocados ao trabalho a executar.

Os valores obtidos no âmbito dos trabalhadores da REFER, relativos ao “Cumprimento das Medidas de Protecção previstas na IET 77” expressam algum aligeiramento no cumprimento dessas medidas, o que se explica pela atitude de dúvida que a Entidade Gestora tem em relação à Entidade Executante. Já a Entidade Executante expressa maior convicção no cumprimento desse dever o que se pode explicar pela necessidade de demonstrar o seu empenho na segurança dos trabalhos a realizar.

5. CONCLUSÕES

A adequabilidade dos sistemas e formas de divulgação dos documentos regulamentares ainda sustenta algumas lacunas que limitam a transmissão dos conhecimentos necessários aos destinatários.

Os resultados obtidos no questionário apontam para uma formação a requerer melhor atenção, quer na reciclagem dos sujeitos envolvidos, quer na duração das acções de formação.

A amostra investigada manifesta grande interesse pelo acesso à formação e informação e revela a sua discordância quanto à adequação da divulgação efectuada.

Existe um elevado grau de cumprimento percebido pelos inquiridos no que diz respeito às disposições regulamentares e respectivos procedimentos pelo universo da população. O grupo referente aos Responsáveis da Catenária foi referido como o mais cumpridor, sendo vistos como menos cumpridores os grupos que integram trabalhadores não pertencentes à REFER, Chefes de Trabalho e Conductor/Piloto de Via Interditada.

Os destinatários dos documentos regulamentares consideram pertinente a introdução de algumas alterações, no que diz respeito ao RGS XII e sustentam que as alterações introduzidas na nova versão da IET 77 melhoraram a sua compreensão e âmbito de aplicação, contudo, continua a necessitar de melhorar as definições de medidas de segurança a aplicar em cada caso e esclarecer melhor a simbologia utilizada.

Globalmente, conclui-se, por um lado, que os instrumentos regulamentares referidos, e no que diz respeito a medidas de protecção colectiva, têm uma contribuição importante e efectiva para a SST. Por outro lado, não expressam medidas de protecção individual para riscos inerentes, remetendo-se para legislação específica o seu controlo.

6. REFERÊNCIAS

- Areosa, J., (2014). As percepções de riscos ocupacionais no setor ferroviário. Artigo publicado em Sociologia, Problemas e Práticas, Revista nº75,
 IET 77 (2004) - Instrução de Exploração Técnica 77. REFER, E.P.- Rede Ferroviária Nacional. Lisboa.
 RGS XII (2002) – Via Interditadas à Circulação. REFER, E.P.- Rede Ferroviária Nacional. Lisboa.

Mind Safety, Safety Matters! A collaborative and inclusive learning approach

F. Rodrigues¹; A.M. Almeida²; L. Pedro²; R. Vieira³; R. Neves³; N. Mancebo⁴; E. Villar⁴; M. Carrasco⁴; P. Swust⁵; A. Horackova⁶; S. Kovacs⁷; A. Trifu⁷; D. Policarpo⁸; A. Rosa⁸; I. Quintino⁸; A. Silva⁸; A. Alves⁸; C. Reis⁹; E. Maia⁹; T. Nunes⁹; N. Menaia⁹

¹ RISCO, Civil Engineering Department

² Dept. of Communication and Art, CIC.Digital/DigiMedia

³ Education and Psychology Department, University of Aveiro, Aveiro, Portugal

⁴ University of Girona, Espanha

⁵ Technical University of Delft, Nederland

⁶ National Information, Education and Promotion Centre, Czeck Republic

⁷ INCDPM, Bucharest, Romania

⁸ Autoridade para as Condições de Trabalho

⁹ AFTEBI, Portugal

ABSTRACT

This project aims to establish an interface between teacher education, professional training and learning contexts in Occupational Safety and Health. It includes partners representing different and complementary fields of expertise and previous experience with schools, in their respective countries, ensuring a strong involvement of teachers and high impact on the intervention, and future dissemination of the project outputs and network implementation. By supporting teachers' education, Mind Safety, will help them to expand their knowledge, skills, and attitudes and provide the right tools to deal with OSH issues at school. The project intends to involve them in processes of collaborative construction of knowledge and sharing of best practices, which will simultaneously improve the quality of the teaching and learning process and potentially increase knowledge of young people to protect their health and quality of life. The aim of this paper is to disseminate this project in order to get the participation of more educational/training stakeholders.

1 INTRODUCTION

Seven partners from five countries have combined their efforts for a new ERASMUS+ project called “MIND SAFETY – safety matters!”. The main reason to develop this project was the fact that around 430 workers in Europe under the age of 25 are killed at work each year. Young European workers suffer around 714 000 accidents at work every year (Eurostat, 2015). In the EU, approximately 14% of all students drop out of school before completing their entire school path and arrive at work without any knowledge about occupational hazards or how to recognize and prevent them. This lack of knowledge together with a lack of experience and training have been identified as important contributing factors to the occurrence of occupational accidents among young workers. This is a cross-social problem in many EU countries and has been a priority of EU occupational safety and health policies. In many EU countries, safety and health issues are already included in programs and curricula, but in other countries the process is more difficult due to curriculum restraints, time limitations and teaching priorities.

“MIND SAFETY – safety matters!” aims to establish an interface between teacher education, professional training and learning contexts in OSH. By supporting teachers' education, the project will help them to expand their knowledge, skills and attitudes and provide them with the right tools to deal with OSH issues at school. The project involves them in the collaborative creation of knowledge and in the sharing of best practices, which will simultaneously improve the quality of teaching and learning processes and potentially increase young people's knowledge of how to protect their health and to increase their quality of life. The project is being carried out transnationally in order to build a strategic

partnership combining OSH and education to involve countries with different experiences and realities, and to extend the potential dissemination of best practices. The goal of the project is to establish partnerships that encourage the international transfer of existing knowledge and learning materials as well as to take advantage of these synergies in order to generate an OSH educational reference for teachers.

2 PROJECT

2.1 Background

Addressing the issue of OSH, teaching and learning can have different meanings according to Laberge et al. (2014). During teaching based activities, students are introduced to the existing hazards and prevention strategies, but the lack of practical intervention with students can result in the absence of the actual experience and behavioral change. In learning based activities, on the other side, one can approach students with different strategies, letting them become aware of workplace situations and lead to the development of new skills and safer work routines situated with real-world situations (Laberge et al. 2014; Meyer, 2015).

It is not surprising, therefore, that younger workers are those with the higher rates of work-related accidents due mainly for two reasons: inexperience and a tendency to take risks more easily, with a “wait and see” mentality. Besides, these workers execute casual, low level, part-time jobs, exposing them to unsafe tasks without any kind of supervision, and is not always possible to retrieve reliable results related to occupational hazards in an extended period of time (Pisaniello et al., 2012; Runyan et al. 2012; Toker & Turner, 2013; Laberge et al. 2014). Different authors have been conducted focus group interviews with young workers, to investigate the existing

hazards, response methods and report approaches. Because these workers are newcomers to a company, one of the main reasons found was the fear for repercussions or even to be fired when reporting danger situations, since the results indicate that only half on the supervisors are susceptible to listen and implement safety improvements. Nevertheless, some of the participants consider that certain type of injuries is part of the job, and are willing to take the risk, especially if there are some benefits involved, like getting free tickets to some show (Breslin et al. 2007; Toker & Turner, 2013; Toker & Turner, 2014).

With the convenience to reach more people, and less infrastructure costs, advances in technology are allowing the introduction of new online training tools, some even in form of games, that can be accessed almost anywhere and can provide faster responses and immediate feedback, complementing traditional training (Know & Lee, 2016; Wener et al. 2016).

2.2 Outputs of the project

“Mind Safety” intends to carry out a joint initiative to implement, in three years, the exchange of knowledge and experience to develop educational teachers’ guidelines in the scope of OSH. Throughout this period, the project will also support several informal approaches and resources referring to the teaching and learning of OSH subjects. These networked activities will be carried out using an existing Web platform, which answers the project's needs.

Additionally, the project will increase the dissemination of best practices in the refereed web platform, potentially leading to transfer the project outputs and network implementation to the classroom.

To achieve its objectives, the activities of “Mind Safety” will address the following needs:

- To promote an increase of the teachers' professional development, by providing a diversified training blended offer (formal and non-formal knowledge achievement), through the construction of the OSH Educational Reference Guide;
- To promote teachers’ involvement in innovating methodologies by using a collaborative platform to make accessible the diversified experiences from partners and by promoting two training benchmarks for teachers and trainers in classroom context (both in theoretical and in other approaches, including laboratory practice/workshop);
- To promote the storage of OSH educational resources in a platform by creating a repository of best practices designed for the educational/training system in safety and health, that can be complemented with virtual enrichment materialized in community - contextual commentaries, chats, etc.;
- To contribute to minimize young/future workers’ occupational accidents, promoting OSH education and improving the awareness for the hazards at work;
- To develop an OSH Education Teaching Guide for teachers, with activities and methodological suggestions on OSH, with inclusive materials (for low vision students), in order to allow the replication of the “Mind

Safety” Project by other agents and its spreading (by digital publication of the guide).

2.3 Outputs of the project

The outputs of the project consist on two teachers’ guides and a booklet for students.

The OSH Teacher Education Reference Guide will be designed and produced to guide and increase professional development through continuous education of school teachers using short courses.

The other one is the OSH! What a bright idea! – Practical Guide for Teachers - a pedagogical web resource that includes session plans with curricular approaches, methodological suggestions, pedagogical activities, links, best practices and other information.

The booklet for students named “OSH! What a bright idea! - Booklet for Students and other Contents” will be an accessible ebook and audio-book with OSH activities, knowledge maps and interdisciplinary exercises which aim to facilitate and promote these issues including blind and low vision students.

2.4 Target groups

The primary target group are European teachers and students at secondary education level.

The secondary target group are European teachers of blind students and students with low vision as well as these students themselves. Additional target groups are European vocational trainers and trainees; other members of the school community (e.g. counsellors, parents, local/national media) who assist with Mind Safety activities; universities; school principals; educational public bodies; and other stakeholders.

2.5 Partners

This project is being carried out transnationally to build a strategic partnership combining OSH and education experts, to involve countries with different experiences and realities extending the potential for Best Practices dissemination.

The focus of this partnership is the comparison of integrated approaches and strategies from various countries and regions as well as a practical analysis of existing materials such as curricula, interactive seminar techniques and electronic tools. This partnership will help the international transfer of existing knowledge and material taking advantage of these synergies to generate an OSH educational reference for teachers.

The Project partnership are lead by the Working Conditions Authority (ACT) in Portugal, and the other partners are the University of Aveiro (UA), Portugal, the Technical School (AFTEBI), Portugal, the National Research and Development Institute of Occupational Safety (INCDPM), Romania, the Occupational Safety Research Institute (VÚBP), Czech Republic, the Delft University of Technology, Netherlands and the University of Girona (UDG), Spain.

3 CONCLUSIONS

The results will allow the project to innovate in the following issues:

- It is an integrated project based on the production of knowledge and the possibility of transferring it from school to the workplace, by giving teachers and professional trainers an important role as vehicles of that knowledge and as modelers for safety behaviors by young people/future workers, before they ingress into the labor market.
- The project provides teachers and professional trainers with the appropriate and necessary skills and resources by strengthening and encourage Teacher Competencies Acquisition in the field of OSH, at the secondary level, and involves countries with different experiences and realities extending the potential for Best Practices dissemination.
- The project aims at facilitate free access to educational/training contexts and teaching tools, in all countries of the partnership, promoting non formal education and training, in a new approach of connecting teachers and motivate them to exchange knowledge and practices in a transnational experience all sharing common goals.
- In the perspective of school inclusion, the project will deepen knowledge on strategies and methodologies that will allow the adaptation and production of accessible resources and materials of OSH content, namely in what concerns blind and low vision students.

4 REFERENCES

- Breslin, F.C.; Polzer, J.; MacEachen, E. 2007. Workplace injury or "part of the job"? towards a gendered understanding of injuries and complaints among young workers. *Social Science & Medicine* 64: 782-793.
- Eurostat 2015. Accidents at Work database. Accidents at work by sex and age (NACE rev. 2, A, C-N). Available at http://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-datasets/-/HSW_MI01.
- Kwon, J.; Lee, Y. 2016. Serious games for the job training of persons with developmental disabilities. *Computers & Education* 95: 328-339.
- Laberge, M.; MacEachen, E.; Calvet, B. 2014. Why are occupational health and safety training approaches not effective? Understanding young worker learning processes using an ergonomic lens. *Safety Science* 68: 250-257.
- Meyer, T. 2015. Towards the implementation of a safety education program in a teaching and research institution. *Education for Chemical Engineers* 18: 2-10.
- Pisaniello, D.; Stewart, S.; Jahan, N. 2013. The role of high schools in introductory occupational safety education – Teacher perspectives on effectiveness. *Safety Science* 55: 53-61.
- Runyan, C.; Lewko, J.; Rauscher, K. 2012. Setting an agenda for advancing young worker safety in the U.S. and Canada. *Public Health Reports* 127 (3): 246-252.
- Tucker, S.; Turner, N. 2013. Waiting for safety: responses by young Canadian workers to unsafe work. *Journal of Safety Research* 45: 103-110.
- Tucker, S.; Turner, N. 2014. Safety voice among young workers facing dangerous work: A policy-capturing approach. *Safety Science* 62, 530-537.
- Wener, R., Panindre, S., Kumar, S. 2015. Assessment of web-based interactive game system methodology for dissemination and diffusion to improve firefighter safety and wellness. *Fire Safety Journal* 72: 59-67.

The restoration works of the Renaissance facades of the Cathedral of Seville from the vision of the coordination of safety and health

Domínguez Caballero; Rosa María; Lucas Ruiz, Valeriano

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de la Edificación, Universidad de Sevilla, España

ABSTRACT

This article focuses on the study of Occupational Risk Prevention in the restoration works of the Renaissance facades of the Seville Cathedral from the point of view of its integration in all processes: definition and execution of the activities to be carried out. The final destination and objective is to ensure the physical integrity of the workers who are in contact in the Restoration of Historical Heritage. It has been investigated on the particularities of the Restoration works, for its control of risks in the work centers. Always from the point of view of Integral Prevention of Occupational Risks, according to the Law 31/95 of Prevention of Occupational Risks and RD 1627/97 of minimum provisions of Safety and Health in the construction works. The actions of the Restoration or Rehabilitation technician differ considerably with the works of New Plant, since the stability of the building must be guaranteed in addition to the difficulty involved in the execution procedures and the "surprises".

1. BRIEF HISTORY OF THE BUILDING

The Cathedral of Seville, built on a mosque that was built in the days of the caliph Abu Yacub Jusuf from 1172 to 1198, was completed in the time of his son.



Installation of scaffolding. Phase 1ª. Square of Triumph

The works of the new temple were extended during a century realizing in gothic style prevailing in the Spain in century XV. Numerous architects were succeeded in its construction, but it was Alonso Rodríguez, who completed it in 1506. (Jiménez Martín, Alfonso, 2013)

2. SITUATION

These actions correspond to the set of works necessary for the Conservation and Restoration of the Renaissance façades of the Seville Cathedral. The Cabildo of the Cathedral promotes this intervention by the deficient state of the stone materials and the problems derived from its pathological state.

The intervention on these façades is currently being carried out thanks to the project written by the restoration architects D^a. Pilar de Hoyos and Mr. Fernando Guerra-Librero Alonso who carry out the management of the works participating in the Safety and Health Coordination in the execution phase the technical architect and construction engineer Dra. Rosa M^a Domínguez Caballero and the awarded company Is ARTYCO SL, specialists in this type of restoration works. In this work closely collaborates a multidisciplinary team formed by restorers, stonemasons, glaziers, graduates in Fine Arts, etc.

The area of action has two different areas in terms of height. On the one hand the facades that delimit the

Sacristy and its annexed spaces rise to a height of 19.68m (including the flames) while the envelope of the Royal Chapel in the lower reaches 22.66 m in height and In the upper one up to 32.52 m.

Conservation and restoration work will be carried out on the whole surface of these façades, from the baseboards to the balustrades and firewalls, including water evacuation systems to the exterior.

The work has been divided in 4 phases and in turn subdivided in 2 sections each one of them. It is scheduled for 24 months. The proceedings were initiated in September 2016, with a material execution budget of (1.197.342.93 euros) (Pilar de Hoyos Alonso y Fernando Guerra-Librero Alonso, 2016)

The objective of this work is to restore integrally the whole affected by the general sandstone of the stone and the oxidation of the elements of iron.

Following the mandatory Safety and Health Study (Beguiría Latorre, Pedro, 2002), a Health and Safety Plan (Domínguez Caballero, Rosa M^a, 2005) was carried out in accordance with article 7 of Royal Decree 1627/97 (Domínguez Caballero, Rosa M^a, 2005). All this in line with the Law on Prevention of Occupational Risks. (*Ley 31/1995*)

3. ACTIONS ON RENACENTIST FACADES

3.1. Previous work.

The first step should be the installation of the tubular scaffold following the European regulations in the drawer (Lucas Ruiz, Valeriano, 2008)

3.2. Process of restoration and conservation of Renaissance façades.

3.2.1. Specific treatments in the walls:

- Installation of protections with continuous sheets of polyethylene and polyurethane.
- Removal of mortars and non-preserved pictorial layers
- Removal of patches and insufficiently solid brick factories
- Archaeological monitoring of the withdrawal of strata.
- Consolidation and leveling of factories
- Biocide treatment. (VV.AA 1998)
- Waterproofing of horizontal surfaces

- Anti-humidity and antiseptic treatment
- Removal of protections and general cleaning

3.2.2. Treatment of stone elements:

The treatments are adapted to the different stone elements of the facade, which have different states of conservation between them

A - Mechanical Methods

The abrasion produced by the instruments must be controlled and in some cases a preliminary consolidation of the stone surface will be necessary.

B - Photonic cleaning

In the inspections have been observed important layers of dirt, smoke, grease, black crust of pollution, adhesions of mud and dust, organic stains, etc. In different areas. Neodymium-Yag laser radiation, 1064 nm wavelength and Q-Switch control are proposed.

C - Chemical Methods

Only in suitable cases, mixtures of neutral organic solvents, applied in liquid form, emulsified in gels, or by the use of plasters of carboxymethylcellulose,

3.2.3. Phases of work:

Aqueous, mechanical, photonic and chemical methods are used alternately. For mechanical methods the hand tools are used: scalpel, scalpel or small chisel, wooden spatulas and the motor equipment used are: micromotor lathe with different strawberries, always of lower hardness than stone, vibroincisor.

- *Pneumatic equipment* in addition to the projection of microabrasives at low pressure: microprojection of glass sphere, with the simultaneous spraying of ethyl alcohol with a maximum pressure of 2 atmospheres.
- Treatment of salts:* (Pilar de Hoyos Alonso y Fernando Guerra-Librero Alonso, 2016).
- *Sealing between ashlars:* (UNE EN 459-1, 2011 and UNE-EN 13139, 2003).
- *Biocidal treatment.*
- *Consolidation of the support:* The Estel 1000 ethyl silicate is used. (Pilar de Hoyos Alonso y Fernando Guerra-Librero Alonso, 2016).
- *Adhesion and sewing of fragments:* (Dirección general de Empleo).

- The lack of lighting and the inhalation of dust was aggravated by the scaffolding covered by tarpaulins and meshes. (VV.AA 1998)
- Other frequent risks are those classified as hygienic, due to the epidermal treatments of the stone; Contact with chemical contaminants such as consolidants, degreasers and biocides, in addition to the known effects of mortars on skin conditions called skin disease or poisoning by inhalation or ingestion of some of these products, as well as Contact them with the eyes (Dirección general de Empleo, 1994)
- The lack of lighting and the inhalation of dust was aggravated by the scaffolding covered by tarpaulins and meshes.

4. ACTIONS ON RENACENTIST FACADES

Regarding the implementation of security, an opaque works drawer of 2.50 meters in height was painted wood panels varnished in natural color and covered by a

serigraphy, showing the work being done and old photographs, with a Pedestrian access door of 1.20 meters wide and another double of 2.40 meters, for the entrance of a dumper or some other vehicle for the transfer of materials. It is anchored to the exterior columns of the Cathedral doing minimal damage to the surrounding floors.

They are signposted with two types of pictograms: "Prohibited access to the work to all other personnel" (Domínguez Caballero, Rosa M^a, 2005) and "obligation to place personal protective equipment", including the obligation to wear a helmet when entering the enclosure and boots or safety shoes.

Fixed machinery: a pressure center has been installed for the installation of compressed air and a forklift to transport material marked on the underside and marked with a suspended load signal. At the top, the operator must be tied by a safety harness when picking up loads at a sturdy anchorage point.

Collection of materials: Due to the reduced space available in the works drawer for this in addition to the debris, there is a very precise weekly supply program, coordinating with the suppliers the ashlar and other parts from the quarries. For storage of chemicals: Consolidants, biocides, solvents, water repellents, etc. Perfectly ventilated areas are used.



Scaffolding cover

Temporary premises and workshops (Cervera Díaz, Manuel, 1998): canteens, toilets, dressing rooms and workhouses were solved by installing prefabricated houses, in addition to obtaining permission from the Cabildo to be able to use the interior toilets of the building. A stonework workshop is installed since the prefabricated pieces are assembled in the work itself.



Installing scaffolding on deck

Auxiliary means: the scaffolding complying with RD 2177/04 (Domínguez Caballero, Rosa M^a, 2005), UNE 12810 and UNE 12811 (Lucas Ruiz, Valeriano, 2008) has been installed, but in this type of interventions the awnings, cornices and protrusions make it difficult for horizontal gaps to be allowed to fall in height of the staff as well as materials, not being able to unite perfectly to the walls. These sheds are used not only as access to higher floors but as workplaces with prolonged permanence by the restorers. It has been achieved that the platforms are perfectly safe and that when covered with tarpaulins.

Collective and individual protections: because the spaces are reduced the conditions of installation become complex, and is even more accentuated when the works have to be done in heritage buildings having to take care of the walls, structures, etc. The stilts, elevated at a high altitude, are covered by meshes so that there is no risk of falling particles to the passer. Special attention is given to the tasks of assembling and disassembling these auxiliary resources, with the supervision of a Preventive Resource with a minimum training of 60 hours in Prevention of Occupational Hazards. (Lucas Ruiz, Valeriano, 2008)

CONCLUSIONS

- Convenient and necessary protection of workers in specific circumstances means that the Coordinator together with the other agents involved seek and design special measures.
- Modifications of the Safety and Health Plans, together with the Approvals by the Health and Safety Coordinator, is a continuous activity in the restoration process due to the "surprises" in the buildings.

5. REFERENCES

- Anatomía de la Catedral de Sevilla.* Jiménez Martín, Alfonso. Diputación Provincial de Sevilla. Servicio de Publicaciones. ISBN:8477983445. ISBN-13: 9788477983446. 2013.
- Conceptos básicos para la aplicación del RD 1627/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción* Cervera Díaz, Manuel. Fundación Cultural del Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Sevilla. 1998
- Documento técnico para la conservación de las fachadas Renacentistas Catedral de Sevilla,* de Pilar de Hoyos Alonso y Fernando Guerra-Librero Alonso. 2016.
- Europa por la seguridad y la salud en el lugar de trabajo.* Europa Social Comisión Europea. Dirección general de Empleo, relaciones laborales y asuntos sociales de Luxemburgo. 1994.
- Guía Práctica de Coordinación de Seguridad y Salud en fase de ejecución* Alvarez del Egado, Gabriel; Aparicio Jabalquinto, Felipe, Esteban Gabriel, Jesús; García López, Jesús. Madrid. Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Madrid- Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo. 2006.
- La Coordinación de seguridad y salud en el empleo de andamios tubulares,* Lucas Ruiz, Valeriano y Lozano Ramos, Cristina, Revista Aparejadores, n° 75, página 66, Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos Sevilla, ISSN 1695-8934, abril, 2008.
- Ley 31/1995, Ley Prevención de Riesgos Laborales,* 8 de noviembre, BOE n° 269 de 10 de noviembre de 1995.

Método para la coordinación de Seguridad y Salud en construcción: edificación y obra civil. Beguería Latorre, Pedro Antonio. Madrid. Fundación Escuela de la Edificación 2002. ISBN 84-86957-91-5.

Normativa en materia de Seguridad Laboral en la construcción (Tomo 1 y 2). Domínguez Caballero, Rosa M^a y Lucas Ruiz, Valeriano. Fundación Cultural del Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Sevilla. 2005

Patologías y técnicas de intervención: fachadas y cubiertas. VV.AA 1998