

# SHO 2009

**SPNO**  
**SHO**  
Portuguese Society of  
Occupational Safety and Hygiene

International Symposium on  
**Occupational  
Safety and Hygiene**

Colóquio Internacional de  
**Segurança e  
Higiene Ocupacionais**

February 5th and 6th  
**5 e 6 de Fevereiro**

Universidade do Minho  
University of Minho  
Guimarães - Portugal

Segurança e Higiene Ocupacionais

Segurança e Higiene Ocupacionais

Segurança e Higiene Ocupacionais

Segurança e Higiene Ocupacionais

# SHO2009

International Symposium on Occupational Safety and Hygiene

Colóquio Internacional sobre Segurança e Higiene Ocupacionais

#### **Technical Record**

**Title**

Occupational Safety and Hygiene – SHO 2009

**Authors/Editors**

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

**Publisher**

Portuguese Society of Occupational Safety and Hygiene (SPOSHO)

**Press Company**

Ideal, Artes Gráficas - Guimarães

**Date**

February 2009

**Cover Design and Pagination**

Manuela Fernandes

**ISBN**

978-972-99504-5-2

**Legal Deposit**

288125/09

**Edition**

400 copies

#### **Ficha Técnica**

**Título**

Segurança e Higiene Ocupacionais – SHO 2009

**Autores/Editores**

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

**Editora**

Sociedade Portuguesa de Segurança e Higiene Ocupacionais (SPOSHO)

**Impressão e acabamentos**

Ideal, Artes Gráficas - Guimarães

**Data**

Fevereiro de 2009

**Design da capa a edição**

Manuela Fernandes

**ISBN**

978-972-99504-5-2

**Depósito Legal**

288125/09

**Tiragem**

400 exemplares

This edition is published by the Portuguese Society of Occupational Safety and Hygiene - SPOSHO, 2009.

**Portuguese National Library Cataloguing in Publication Data**

Occupational Safety and Hygiene – SHO 2009  
edited by Arezes, P., Baptista, J.S., Barroso, M.P., Carneiro, P., Cordeiro, P., Costa, N., Melo, R., Miguel, A.S., Perestrelo, G.P.  
Includes bibliographical references and index.  
ISBN 978-972-99504-5-2  
1. Safety. 2. Hygiene. 3. Industrial. 4. Ergonomics. 5. Occupational  
Publisher: Sociedade Portuguesa de Segurança e Higiene Ocupacionais – SPOSHO  
Occupational Safety Hygiene SHO Series  
Publisher Prefix: 972-99504  
Book in 1 volume, 422 pages

This book contains information obtained from authentic sources.

Reasonable efforts have been made to publish reliable data and 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 online in <http://sposho.no.sapo.pt>

© 2009 by SPOSHO  
ISBN 978-972-99504-5-2

Sho2009

Colóquio internacional sobre segurança e higiene ocupacionais

## ORGANIZING COMMITTEE | COMISSÃO ORGANIZADORA

### Chairman | *Presidente*

**A. Sérgio Miguel**  
Universidade do Minho

### Secretary-General | *Secretário-Geral*

**Pedro Arezes**  
Universidade do Minho

### Members | *Membros*

**Gonçalo Perestrelo**

SMGP

**J. Santos Baptista**

FEUP

**Mónica Barroso**

Universidade do Minho

**Nélson Costa**

Universidade do Minho

**Patrício Cordeiro**

Universidade do Minho

**Paula Carneiro**

Universidade do Minho

**Rui Melo**

Universidade Técnica de Lisboa

## INTERNATIONAL SCIENTIFIC COMMITTEE | COMISSÃO CIENTÍFICA INTERNACIONAL

**Alain Garrigou**

Université Bordeaux I, France

**Andrew Hale**

TU Delft, The Netherlands

**Cezar Benoliel**

ALAEST, Brazil

**Eduardo Filippini Calabró**

ALAEST, Paraguay

**Eduardo Garcia Ortiz**

Universidade de León, Spain

**Enda Fallon**

National University of Ireland, Ireland

**Ewa Kotarbinska**

Warsaw University of Technology, Poland

**Fernando Amaral**

UFRGS, Brazil

**Francis La Ferla**

University of Malta, Malta

**Ioannis Papazoglou**

Nat. Centre Sci. Research Demokritos, Greece

**Jacques Malchaire**

Université Catholique de Louvain, Belgium

**John Wilson**

University of Nottingham, United Kingdom

**José L. Meliá**

Universitat de València, Spain

**July Issy**

Universidade de Brasília, Brazil

**Ken Parsons**

Loughborough University, United Kingdom

**Luiz Bueno**

Universidade Federal da Paraíba, Brazil

**Manel Fernandez**

AEPSAL, Spain

**Maria Pacciana**

INAIL, Italy

**Mohammad Shariari**

Chalmers University of Technology, Sweden

**Marino Menozzi**

Swiss Federal Institute of Technology, Switzerland

**Paul Swuste**

TU Delft, The Netherlands

**Pedro Mondelo**

Universitat Politècnica de Catalunya, Spain

**Ravindra Goonetilleke**

University of Science & Technology, Hong Kong

**Samir Gerges**

Universidade Federal de Santa Catarina, Brazil

**Sergio Corporali**

Universidad de Puerto Rico, Puerto Rico

**Timo Kauppinen**

Finnish Institute of Occupational Health, Finland

**Waldemar Karwowski**

University of Central Florida, USA

**Yasemin Erensal**

Dogus University of Istanbul, Turkey

## NATIONAL SCIENTIFIC COMMITTEE | COMISSÃO CIENTÍFICA NACIONAL

**A. Sérgio Miguel**

Esc. Engenharia, Universidade do Minho

**A. Sousa Uva**

Esc. Nacional de Saúde Pública, UNL Lisboa

**Álvaro Cunha**

Fac. de Engenharia, Universidade do Porto

**Anabela Simões**

Instituto Superior de Educação e Ciências, Lisboa

**Catarina Silva**

FMH, Universidade Técnica de Lisboa

**C. Guedes Soares**

IST, Universidade Técnica de Lisboa

**Celeste Jacinto**

FCT, Universidade Nova de Lisboa

**Divo Quintela**

FCT, Universidade de Coimbra

**Duarte Nuno Vieira**

Inst. Nacional de Medicina Legal

**Fernanda Rodrigues**

Dep. Engenharia Civil, Universidade de Aveiro

**Filomena Carnide**

FMH, Universidade Técnica de Lisboa

**Florentino Serranheira**

Esc. Nacional de Saúde Pública, UNL

**Francisco Rebelo**

FMH, Universidade Técnica de Lisboa

**Isabel Lopes Nunes**

FCT, Universidade Nova de Lisboa

**J. L. Bento Coelho**

IST, Universidade Técnica de Lisboa

**J. Cardoso Teixeira**

Esc. Engenharia, Universidade do Minho

**J. Torres da Costa**

Fac. de Medicina, Universidade do Porto

**João Prista**

Esc. Nacional de Saúde Pública, UNL

**João Porto**

Fac. de Engenharia, Universidade do Porto

**João Santos Baptista**

Fac. de Engenharia, Universidade do Porto

**João Ventura**

Inst. Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa

**Jorge Patrício**

Lab. Nacional de Engenharia Civil

**Jorge Santos**

Inst. de Educação e Psicologia, Universidade do Minho

**José Carvalhais**

Fac. Motricidade Humana, Universidade Técnica de Lisboa

**José Keating**

Inst. de Educação e Psicologia, Universidade do Minho

**Luísa Lima**

ISCTE, Universidade Técnica de Lisboa

**Luís Graça**

Esc. Nacional de Saúde Pública, Universidade Nova de Lisboa

**Marianne Lacomblez**

FPCE, Universidade do Porto

**Mário Vaz**

Fac. de Engenharia, Universidade do Porto

**Miguel Tato Diogo**

Universidade Fernando Pessoa

**Miquel Cabeças**

Fac. Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa

**Mónica Barroso**

Esc. Engenharia, Universidade do Minho

**Olga Mayan**

Inst. Ciências Biomédicas Abel Salazar, Universidade do Porto

**Pedro Arezes**

Esc. Engenharia, Universidade do Minho

**Raquel Santos**

Fac. Motricidade Humana, Universidade Técnica de Lisboa

**Rui Melo**

Fac. Motricidade Humana, Universidade Técnica de Lisboa

**S. Massano Cardoso**

Faculdade de Medicina, Universidade de Coimbra

**Maria Teresa Vasconcelos**

Fac. de Ciências, Universidade do Porto

## Index of author's | Índice de autores

Name   Nome	Page   Página
Abrahão, J.	81
Abreu, M. J.	19
Ajdari, S.	23
Alexandre, I.	29
Almeida, A. T.	363
Alves, A.	35
Alves, C.	413
Amaral, A.	41
Araújo, A. C.	205
Araújo, J. D.	49
Araújo, M.	41
Arezes, P. M.	81 / 149 / 273 / 279 / 345 / 401
Babadoost, A.	23
Backke, H.	363
Bagulho, C.	95
Baptista, C.	55
Baptista, J. S.	185 / 323 / 329
Barbosa, F.	59 / 65
Barkokébas Junior, B.	69 / 75 / 243
Barreto, A.	81
Barros, M.	85
Barroso, M.	111
Boyle, T.	89
Braga, A. C.	111
Cabeças, J. M.	95
Cahyono, R.	101
Campos, C.	351
Canelas, A.	105
Cardoso, J. C. P.	339
Carneiro, P.	111
Carolino, E.	413
Carrasqueira, M.	29
Carrelhas, V. M.	117
Carvalhais, J.	169
Carvalho, F. P.	123 / 131
Castro, D. N.	137
Cavalcanti, J. N.	205
Chadwick, L.	143
Chaves, J. H. S.	317
Christiani, Y.	101
Coelho, A.	19
Colim, A.	149
Correia, S.	157

Costa, C.	163
Costa, C. L. A.	261
Cotrim, T.	169 / 175
Coutinho, A. S.	205 / 363
Couto, D.	29
Couto, J. P.	49
Cruz, D.	85
Dias, J. Q.	381
Dias, T.	179
Diogo, M.	323 / 329
Diogo, M. T.	185
Duarte, L.	185
Duarte, L.	193
Duffy, C.	233
Durão, A.	199
Eulálio, E. J. C.	205
Fallon, E.	143 / 301
Fernandez, M.	211
Fujão, C.	157
Gaspar, J.	223
Gomes, M.	419
Gonçalves, B.	85
Gonçalves, P. G. G.	227
Kelly, M.	233
Kotarbinska, E.	237
Lago, E.	69 / 75 / 243
Leão, C.	273
Lima, R. B.	249 / 255 / 261
Lopes, P.	267
Loureiro, I.	273
Magalhães, D. S.	285
Maia, L.	279
Marques, R.	85
Martinho, J. P.	285
Másculo, F. S.	261
Matos, L.	59 / 65
Melo, G. N.	249 / 255 / 261
Melo, R. B.	291
Miguel, A. S.	149
Moura, D. A.	363
Neves, M. C.	295
Nobre, G. C.	249 / 255 / 261
Nugent, R.	301
Nunes, I. L.	227
O'Brien, B.	143
Olea, S. A.	193

Oliveira, J.	85
Pacciana, M.	335
Pereira, J.	85
Pinto, A.	381
Pinto, J.	307
Pires, C.	313
Prista, J.	419
Queirós, O.	317
Rabbani, E.	69 / 75
Rangel, R.	395
Rebelo, A.	323 / 329
Righetti, S.	335
Rodrigues, M. F. S.	339
Rosado, L.	413
Salgado, R.	348
Santos M.	105
Santos, B.	93
Santos, C.	413
Santos, P.	59 / 65 / 351
Santos, R.	157
Santos, V. M.	357
Shahriari, M.	23 / 101
Silva, B.	75
Silva, C.	163
Silva, H. M.	249 / 255
Silva, J.	85
Silva, L. B.	137 / 205 / 249 / 255 / 261 / 363
Silva, M. A. C.	369
Silva, S.	193 / 375
Silva, T.	69
Simões, A.	169 / 175
Simões, R. F.	381
Teixeira, A. P. S.	389
Teixeira, J. M. C.	339
Teixeira, M.	395
Teixeira, R.	401
Ventura, J.	409
Véras, J.	69 / 75
Viegas, C.	413
Viegas, S.	419
Zamani, B.	23

# INDEX | ÍNDICE

Foreword   Preâmbulo	15
----------------------	----

## Comunicações

A função dos Dispositivos Médicos na Segurança e Higiene Ocupacional dos seus utilizadores nos Hospitais	19
Risk Evaluation of Household Hazardous Waste- A case study	23
Gestão Integrada da Emergência e Contingência - Plano de Continuidade do Negócio	29
Poluentes emergentes	35
Um Quadro de Maturidade Organizacional e Sustentabilidade do Negócio aplicada à avaliação de maturidade de um Sistema de Segurança e Higiene Ocupacionais	41
Reflexão e análise sobre a origem da sinistralidade na reabilitação	49
A importância da Segurança no Trabalho no novo Regime de Contrato de Trabalho em Funções Públicas	55
Determinação da concentração de partículas totais e respiráveis em suspensão no ambiente de trabalho. Ensaio de comparação entre laboratórios	59
Análise das fontes de incerteza e cálculo da incerteza expandida em ensaios para a determinação da concentração de partículas totais e respiráveis em suspensão no ambiente de trabalho	65
Análise Ergonómica do Trabalho em Atividades do Ramo da Construção Civil	69
Indicadores de Segurança e seu Impacto no Sistema de Gestão de uma Empresa Construtora	75
Inclusão digital de invisuais: análise comparativa da acessibilidade e usabilidade num website	81
Avaliação e análise antropométrica do mobiliário de um anfiteatro na Universidade do Minho	85
Occupational Health and Safety Management Systems	89
Vamos conversar: comportamento seguro.	93
Os esforços nos profissionais de enfermagem na prestação de cuidados a utentes altamente dependentes	95
Safety Evaluation and Improvement in an Ethylene Oxide Reactor	101
Segurança na Construção - Segurança junto de linhas de tracção eléctrica ferroviária	105
Questionário para Avaliação das LMELT em Enfermeiros que Prestam Cuidados de Saúde ao Domicílio	111
Auditorias aos Sistemas de Gestão da SST	117
Prevenção e Minimização do Risco de Exposição Ocupacional a Radiações Ionizantes	123
Fumo de tabaco, espaços interiores e exposição dos pulmões à radioactividade	131
Capacidade para o trabalho de servidores e suas percepções térmicas em uma subestação de energia eléctrica no semi-árido nordestino	137
Opportunities for Error Recovery Related to Hand Written Hospital Prescriptions in a Critical Care Environment	143

Avaliação do risco de manipulação manual de cargas: como escolher o método correcto?	149
Identificação das necessidades dos profissionais de SST	157
Formação em contexto de trabalho num grupo de operadores do sector de saneamento	163
Envelhecimento e trabalho por turnos em enfermeiros	169
Evolução da Idade e Capacidade de Trabalho em Enfermeiros	175
Implementação da Directiva ATEX 137. Estudo de um Caso	179
Enquadramento técnico legal das actividades de risco elevado	185
Formação em Segurança: um estudo no sector da Construção Civil	193
O sector saúde e o impacto da prevenção na saúde dos seus profissionais e dos pacientes.	199
Ambiente Escolar: Aspectos do Posto de Trabalho do Aluno quanto à Mobília, Iluminação e à Postura corporal	205
Peritación en Prevención de Riesgos Laborales	211
A Formação no Domínio da Segurança e Higiene no Trabalho: Enquadramento Actual e Perspectivas de Futuro	223
Análise e Avaliação de Riscos nas Linhas de Produção de uma Indústria de Transformação de Papel	227
Investigating the Effectiveness of an Ergonomics Intervention in Raising Awareness of Musculoskeletal Disorders	233
Performance of Hearing Protectors in the Real-World	237
Proposta de Sistema de Gestão em Segurança do Trabalho para empresas de Construção Civil	243
Conforto Térmico: Análise dos fatores prejudiciais a atividade do professor de natação	249
Como a integibilidade da fala e o desgaste vocal podem afetar o desempenho do professor de natação	255
Análise dos fatores de risco à saúde dos profissionais de natação relacionados aos aspectos físicos e de manutenção da piscina	261
Gestão de Riscos Profissionais uma abordagem prática.	267
Modelo de Análise Ergonómica Tridimensional: impacto nas áreas comerciais com livre circulação de pessoas	273
Implicações da Utilização de Protectores Individuais Auditivos na Percepção Auditiva dos Utilizadores	279
Facetas da Segurança Contra Risco de Incêndio	285
Risco associado à exposição a vibrações de corpo inteiro: impacto de diferentes procedimentos de avaliação	291
A Avaliação de Riscos na Força Aérea – Uma Metodologia Curta, Clara e Concisa	295
Analysing MSD risk to Blocklayers when working on the ground and working on scaffolding using the Visual Analogue Discomfort Scale (VADS)	301
No Caminho dos Zero Acidentes	307
Ergonomia na Prevenção de Lesões Músculo-Esqueléticas Relacionadas com o Trabalho	313

Promoção da Prevenção e Segurança em Contexto Educativo na Web	317
Contributos para o estudo do ruído na perspectiva do risco nas salas de aula	323
Abordagem à problemática da iluminação na sala de aula	329
Workers' training: a tool to improve the implementation of the occupational safety and health management system	335
Operações de Reabilitação de Edifícios: Coordenação de Segurança e Saúde	339
Tarefas de Manipulação de Cargas: Estudo sobre Metodologias Quantitativas de Análise de Risco	345
A Chave do Sucesso da Avaliação de Riscos	351
Cooperação - Novo paradigma para a gestão da Segurança Industrial nas PME's	357
Conforto térmico em salas de aulas de escolas municipais de João Pessoa	363
Avaliação da Eficácia da Higienização de Superfícies de Contacto de uma Piscina	369
Avaliação da Cultura de Segurança em Empresas	375
A Segurança Industrial no Quadro Europeu Transfronteiriço	381
Análise das causas que originam acidentes de trabalho numa instituição de prestação de cuidados de saúde	389
Uma Abordagem à Utilização dos Equipamentos de Protecção Individual por Técnicos de Anatomia Patológica	395
Cultura de Segurança na Construção: Avaliação e suas implicações	401
A Segurança e Higiene Ocupacionais no Combate aos Incêndios Florestais	409
Exposição Ocupacional a Fungos Existentes no Ar - O Caso dos Ginásios com Piscina	413
Exposição Ocupacional ao Formaldeído em Laboratórios de Anatomia Patológica: resultados da quantificação da exposição com diferentes metodologias de avaliação	419

Sho2009

# PROGRAM | PROGRAMA

quinta05fevereiro  
thursday05february

sexta06fevereiro  
friday06february

## Auditório

<b>09:30</b>	<b>Sessão de Abertura   Open Session</b> Presidente da SPOSHO Director da FEUP Presidente da Escola de Engenharia da UM Reitor da Universidade do Minho* Presidente da Câmara de Guimarães* Presidente da Autoridade para as Condições de Trabalho (ACT) Director Geral da Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho* * a confirmar	<b>Sessão Temática 4   Thematic Session 4</b>	<b>Riscos Químicos e Biológicos   Chemical and Biological risks</b> moderador: J. Santos Baptista, FEUP <b>Riscos Biológicos em Ambiente de Trabalho</b> Joana Azeredo - DEB - Universidade do Minho <b>O Regulamento REACH. Consequências da sua Aplicação</b> João Melo Pessoa - Associação Portuguesa de Empresas Químicas <b>Poluentes Emergentes</b> Arminda Alves - FEUP, Universidade do Porto
<b>10:00</b>	<b>Conferência de Abertura   Opening Conference</b> <b>Ergonomia de Transportes</b> Pedro Mondelo, Universidad Politécnica de Catalunya, Spain	<b>10:45</b>	<b>Coffee-break</b>
<b>11:15</b>	<b>Sessão Temática 1   Thematic Session 1</b> <b>Mesa Redonda   Round Table</b> <b>"Reflexões sobre a Estratégia Nacional para a Saúde e Segurança do Trabalho"</b> moderador: Sérgio Miguel, Universidade do Minho Luís Lopes, ACT S. Massano Cardoso, FM, Universidade de Coimbra M. Carvalho da Silva, CGTP João Proença, UGT Representantes da CIP, CAP e CCP*	<b>11:15</b>	<b>Sessão Temática 5   Thematic Session 5</b> <b>Segurança Contra Incêndios   Fire Safety</b> moderador: João Porto, FEUP <b>Perspectivas da Aplicação do Novo Regulamento Geral de Segurança Contra Incêndio em Edifícios</b> Aídos Rocha - Exactusensu <b>Implementação da Directiva ATEX 137. Estudo de um Caso</b> Teresa Dias - AIP <b>A Problemática dos Fogos Florestais</b> Xavier Viegas - FCT, Universidade de Coimbra
<b>12:45</b>	<b>Almoço   Lunch</b>	<b>12:45</b>	<b>Almoço   Lunch</b>
<b>14:30</b>	<b>Sessão Temática 2   Thematic Session 2</b> <b>Ergonomia e Ambiente Físico   Ergonomics and Physical Environment"</b> moderador: Pedro Arezes, Universidade do Minho <b>Performance of Hearing Protectors in a Real-World</b> Ewa Kotarbinska - University of Warsaw, Poland <b>Avaliação do Risco de Manipulação Manual de Cargas: Como Escolher o Método Correcto?</b> Ana Sofia Colin - Universidade do Minho <b>Será a "Ergonomia e o Ambiente Físico" um Assunto Para a Psicologia do Trabalho?</b> Marianne Lacomblez - Universidade do Porto	<b>14:30</b>	<b>Sessão Temática 6   Thematic Session 6</b> <b>Segurança na Construção   Construction Safety</b> moderador: António Oliveira, DG da Empresa <b>Coordenação de Segurança em Projecto</b> João Aragão - SOMAGUE <b>Segurança em Obras de Reabilitação</b> Fernanda Rodrigues - DEC, Universidade de Aveiro <b>Novos Desenvolvimentos da Coordenação de Segurança e Saúde em Estaleiros Temporários ou Móveis</b> Fernando Cabral - REFER
<b>16:00</b>	<b>Coffee-break</b>	<b>16:00</b>	<b>Coffee-break</b>
<b>16:30</b>	<b>Sessão Temática 3   Thematic Session 3</b> <b>Gestão da Prevenção   Prevention Management</b> moderador: António Fernandes, MDS <b>Occupational Safety and Health Management Systems</b> Tony Boyle - IOSH/BSI, United Kingdom <b>O Papel do Perito Judicial na Prevenção de Riscos Laborais</b> Manel Fernandez - AEPSAL, Spain <b>Sistemas de Gestão da SST</b> João Costa - ISQ <b>Auditorias de Segurança e Saúde do Trabalho</b> Vasco Carrelhas, Auditor <b>Avaliação da Cultura de Segurança em Empresas</b> Sílvia Silva - ISCTE	<b>16:30</b>	<b>Conferência de Encerramento   Closing Conference</b> <b>Nanoergonomics</b> Waldemar Karwowski - University of Central Florida, USA
<b>20:30</b>	<b>Jantar oficial   Official Dinner</b>		

SIno2009

Colóquio Internacional sobre segurança e higiene ocupacionais

**B.1.16**

Chairman: Nelson Costa, UM

- 11:15** **Vamos Conversar: Comportamento Seguro.**  
A. Brites dos Santos
- 11:30** **Análise Ergonómica do Trabalho em Atividades do Ramo da Construção Civil**  
Béda Barkokébas Junior, Eliane Lago, Juliana Vêras, Emília Rabbani, Tatiana Silva
- 11:45** **Modelo de Análise Ergonómica Tridimensional: impacto nas áreas comerciais com livre circulação de pessoas**  
Isabel Loureiro, Célia Leão e Pedro Arezes
- 12:00** **Tarefas de Manipulação de Cargas: Estudo sobre Metodologias Quantitativas de Análise de Risco**  
Raul Salgado, Pedro Arezes
- 12:15** **Ergonomia na Prevenção de Lesões Músculo-Esqueléticas Relacionadas com o Trabalho**  
Cláudia Pires
- 12:30** **Debate**
- 12:45** **Almoço | Lunch**
- Chairman: Mafalda Santos
- 14:30** **Reflexão e análise sobre a origem da sinistralidade na reabilitação**  
José Duarte de Araújo, João Pedro Couto
- 14:45** **Indicadores de Segurança e seu Impacto no Sistema de Gestão de uma Empresa Construtora**  
Béda Barkokébas Junior, Eliane Lago, Juliana Vêras, Emília Rabbani, Bianca Silva
- 15:00** **Cultura de Segurança na Construção: Avaliação e suas implicações**  
Renato Teixeira, Pedro Arezes
- 15:15** **Proposta de Sistema de Gestão em Segurança no Trabalho para empresas de Construção Civil**  
Eliane Lago, Béda Barkokébas Junior
- 15:30** **Segurança na Construção: Segurança junto de linhas de tracção eléctrica ferroviária**  
Anabela Canelas, Mafalda Santos
- 15:45** **Debate**
- 16:00** **Coffee-break**
- Chairman: José Carvalhais, FMH
- 16:30** **Avaliação da Eficácia da Higienização de Superfícies de Contacto de uma Piscina**  
Maria Arlete Cardoso da Silva
- 16:45** **Conforto Térmico: Análise dos fatores prejudiciais a atividade do professor de natação**  
Ricardo Barroso Lima, Hudday Mendes da Silva, Gláuber Carvalho Nobre, Gertrudes Nunes de Melo, Luiz Bueno da Silva
- 17:00** **Exposição Ocupacional a Fungos Existentes no Ar: O Caso dos Ginásios com Piscina**  
Carla Viegas, Carlos Santos, Célia Alves, Elizabeth Carolino, Laura Rosado
- 17:15** **Exposição Ocupacional ao Formaldeído em Laboratórios de Anatomia Patológica: resultados da quantificação da exposição com diferentes metodologias de avaliação**  
Susana Viegas, João Prista, Mário Gomes
- 17:30** **Conforto térmico em salas de aulas de escolas municipais de João Pessoa**  
Luiz Bueno da Silva, Antonio Souto Coutinho, Daniel Augusto de Moura, Hanne Backke, Adiel Teixeira de Almeida
- 17:45** **Determinação da concentração de partículas totais e respiráveis em suspensão no ambiente de trabalho. Ensaio de comparação entre laboratórios**  
Fernando Barbosa, Luísa Matos, Paula Santos
- 18:00** **Análise das fontes de incerteza e cálculo da incerteza expandida em ensaios para a determinação da concentração de partículas totais e respiráveis em suspensão no ambiente de trabalho**  
Fernando Barbosa, Luísa Matos, Paula Santos
- 18:15** **Debate**

**B.1.17**

Chairman: Anabela Simões, ISEC

- Os esforços nos profissionais de enfermagem na prestação de cuidados a utentes altamente dependentes**  
José Miquel Cabeças, Cláudia Bagulho
- Evolução da Idade e Capacidade de Trabalho em Enfermeiros**  
Teresa Cotrim, Anabela Simões
- O sector saúde e o impacto da prevenção na saúde dos seus profissionais e dos pacientes.**  
Álvaro Durão
- Questionário para Avaliação das LMELT em Enfermeiros que Prestam Cuidados de Saúde ao Domicílio**  
Carneiro, P., Barroso, M., Braga, A.C.
- Envelhecimento e trabalho por turnos em enfermeiros**  
Teresa Cotrim, José Carvalhais, Anabela Simões
- Debate**
- Almoço | Lunch**
- Chairman: João Ventura, IST
- Facetas da Segurança Contra Risco de Incêndio**  
José Paulo Martinho, Diana Santos Magalhães
- A Segurança e Higiene Ocupacionais no Combate aos Incêndios Florestais**  
João Ventura
- A Avaliação de Riscos na Força Aérea – Uma Metodologia Curta, Clara e Concisa**  
Miguel Alves Corticeiro Neves
- Gestão Integrada da Emergência e Contingência - Plano de Continuidade do Negócio**  
Inês Alexandre, Diana Couto e Manuel Carrasqueira
- A Segurança Industrial no Quadro Europeu Transfronteiriço**  
Rui F. Simões, A. Pinto, J. Q. Dias
- Debate**
- Coffee-break**
- Chairman: Rui Melo, FMH
- Risco associado à exposição a vibrações de corpo inteiro: impacto de diferentes procedimentos de avaliação**  
Rui Bettencourt Melo
- Prevenção e Minimização do Risco de Exposição a Radiações Ionizantes**  
Fernando P. Carvalho
- Ambiente Escolar: Aspectos do Posto de Trabalho do Aluno quanto à Mobília, Iluminação e à Postura corporal**  
Eliza Juliana da Costa Eulálio, Agnes Campello Araújo, Jacqueline Nunes Cavalcanti, Luiz Bueno da Silva, Antonio Souto Coutinho
- Abordagem à problemática da iluminação na sala de aula**  
Ana Rebelo, J. Santos Baptista, Miguel Diogo
- Fumo de tabaco, espaços interiores e exposição dos pulmões à radioactividade**  
Fernando P. Carvalho
- Como a inteligibilidade da fala e o desgaste vocal podem afetar o desempenho do professor de natação**  
Ricardo Barroso Lima, Hudday Mendes da Silva, Gláuber Carvalho Nobre, Gertrudes Nunes de Melo, Luiz Bueno da Silva
- Implicações da Utilização de Protectores Individuais Auditivos na Percepção Auditiva dos Utilizadores**  
Liliana Maia, Pedro Arezes
- Debate**

**B.1.16**

Chairman: Gonçalo Perestrelo, SMGP

<b>09:30</b>	Análise dos fatores de risco à saúde dos profissionais de natação relacionados aos aspectos físicos e de manutenção da piscina Ricardo Lima, Cícero Alves Costa, Gláuber Nobre, Gertrudes Melo, Francisco Soares Masculo, Luiz Bueno da Silva
<b>09:45</b>	Inclusão digital de invisíveis: análise comparativa da acessibilidade e usabilidade num website Andre Barreto, Pedro Arezes, July Abrahão
<b>10:00</b>	A função dos Dispositivos Médicos na Segurança e Higiene Ocupacional dos seus utilizadores nos Hospitais Maria José Abreu, Alexandra Coelho
<b>10:15</b>	Uma Abordagem à Utilização dos Equipamentos de Protecção Individual por Técnicos de Anatomia Patológica Mónica Teixeira, Rui Rangel
<b>10:30</b>	Debate
<b>10:45</b>	Coffee-break
	Chairman: a designar
<b>11:15</b>	Risk Evaluation of Household Hazardous Waste- A case study Sima Ajdari, Afarideh Babadoost, Bahareh Zamani, Mohammad Shahriari
<b>11:30</b>	Investigating the Effectiveness of an Ergonomics Intervention in Raising Awareness of Musculoskeletal Work Disorders Martina Kelly, Cathal Duffy
<b>11:45</b>	Opportunities for Error Recovery Related to Hand Written Hospital Prescriptions in a Critical Care Environment L. Chadwick, E. F. Fallon, B. O'Brien
<b>12:00</b>	Workers' training: a tool to improve the implementation of the occupational safety and health management system Sara Righetti, Maria Pacciana
<b>12:15</b>	Analysing MSD risk to Blocklayers when working on the ground and working on scaffolding using the Visual Analogue Discomfort Scale (VADS) Rachel Nugent, Enda Fallon
<b>12:30</b>	Safety Evaluation and Improvement in an Ethylene Oxide Reactor Rochim Cahyono, Yeni Christiani, Mohammad Shahriari
<b>12:45</b>	Almoço   Lunch
	Chairman: Miguel Diogo, UFP
<b>14:30</b>	Avaliação e análise antropométrica do mobiliário de um anfiteatro na Universidade do Minho Marco Barros, Daniel Cruz, Bruno Gonçalves, Rui Marques, João Oliveira, Jorge Pereira, João Silva
<b>14:45</b>	Contributos para o estudo do ruído na perspectiva do risco nas salas de aula Ana Rebelo, J. Santos Baptista, Miguel Diogo
<b>15:00</b>	Capacidade para o trabalho de servidores e suas percepções térmicas em uma subestação de energia elétrica no semi-árido nordestino Danielle Nóbrega de Castro, Luiz Bueno da Silva
<b>15:15</b>	Enquadramento técnico legal das actividades de risco elevado Lucília Duarte, Miguel Tato Diogo, J. Santos Baptista
<b>15:30</b>	Debate
<b>16:00</b>	Coffee-break

**B.1.17**

Chairman: Florentino Serranheira, ENSP

	Um Quadro de Maturidade Organizacional e Sustentabilidade do Negócio aplicada à avaliação de maturidade de um Sistema de Segurança e Higiene Ocupacionais António Amaral, Madalena Araújo
	Cooperação: Novo paradigma para a gestão da Segurança Industrial nas PME's Victor Martins Santos
	A Chave do Sucesso da Avaliação de Riscos Catarina Campos e Paula Santos
	No Caminho dos Zero Acidentes João Pinto
	Debate
	Coffee-break
	Chairman: a designar
	A Formação no Domínio da Segurança e Higiene no Trabalho: Enquadramento Actual e Perspectivas de Futuro Jorge Gaspar
	Promoção da Prevenção e Segurança em Contexto Educativo na Web Orlando Arlindo da Mota Queirós, José Henrique Serrano dos Santos Chaves
	Formação em contexto de trabalho num grupo de operadores do sector de saneamento Cláudia Costa, Catarina Silva
	Formação em Segurança: um estudo no sector da Construção Civil Luís Duarte, Sílvia Silva, Serafin de Abajo Olea
	Identificação das necessidades dos profissionais de SST Susana Correia, Carlos Fuijão, Raquel Santos
	Debate
	Almoço   Lunch
	Chairman: Paula Carneiro, UM
	Gestão de Riscos Profissionais uma abordagem prática Patrícia Lopes
	A importância da Segurança no Trabalho no novo Regime de Contrato de Trabalho em Funções Públicas Conceição Baptista
	Análise das causas que originam acidentes de trabalho numa instituição de prestação de cuidados de saúde Ana Paula da Silva Teixeira
	Debate
	Coffee-break

Sfno2009



## Foreword

The Portuguese Society of Occupational Safety and Health organises, in 5 and 6th February 2009, the 5th edition of the International Symposium on Occupational Safety and Hygiene – SHO 2009. Like the recent previous editions, the event takes place in the Auditorium of the School of Engineering of the University of Minho, in Guimarães.

This year's edition includes the subjects of Ergonomics and Physical Environment, Chemical and Biological Risks, Fire Prevention, Prevention Management and Construction Safety.

During the event, parallel sessions will also occur focusing in these subjects.

This year, and beyond the Portuguese participants, papers were also submitted from Brazil, Ireland, Sweden and Italy. It should also be highlighted the organisation of a round table concerning "Reflexions about the National Strategy for the Occupational Health and Safety.

We would like to thank the participation of national and international experts who kindly accepted our invitation. We also thank the institutional support of Engineering School of University of Minho, Engineering Faculty of University of Porto, Human Kinetics Faculty of Technical University of Lisbon and Polytechnic University of Catalonia, as well as the scientific support of the European Network of Safety and Health Professional Organisations (ENSHPO), International Social Security Association (ISSA/AISS), Latin-American Association of Occupational Safety Engineers (ALAEEST), Spanish Association of Experts on Prevention and Occupational Health (AEPSAL), Brazilian Association of Civil Engineers (ABENC), Portuguese Society of Occupational Medicine (SPMT), Portuguese Ergonomics Association (APERGO), Portuguese Acoustical Society (SPA) and Portuguese Society of Environmental Health (SPSA).

We are also thankful for the official support of the Portuguese Authority for the Working Conditions (ACT) and European Agency for Safety and Health at Work, as well as the valuable contribution of several companies and institutions, mentioned in the cover of this proceedings book.

We are sure about the wide and engaged participation of all in this event and wish that it may have an increasing relevance in this particular professional and scientific domain, both at a national and international level.

*Guimarães, 5th February 2009*

The Organising Committee

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

## Preâmbulo

A Sociedade Portuguesa de Segurança e Higiene Ocupacionais realiza, em 5 e 6 de Fevereiro de 2009, a 5ª edição do Colóquio Internacional de Segurança e Higiene Ocupacionais - SHO 2009. Tal como nos dois últimos anos, o evento terá lugar no Auditório da Escola de Engenharia da Universidade do Minho, em Guimarães.

A edição deste ano abrange as temáticas da Ergonomia e do Ambiente Físico, dos Riscos Químicos e Biológicos, da Segurança contra Incêndio, da Gestão da Prevenção e da Segurança na Construção.

Tal como nos anos anteriores, decorrerão sessões paralelas de comunicações livres sobre estas mesmas temáticas.

Este ano forma submetidas comunicações proveniente do Brasil, da Irlanda, da Suécia e de Itália. Destaca-se, ainda, a organização de uma mesa redonda subordinada ao tema: Reflexões sobre a Estratégia Nacional para a Saúde e Segurança do Trabalho.

Agradecemos a participação dos especialistas nacionais e estrangeiros, que amavelmente acederam ao nosso convite. Agradecemos o apoio institucional da Escola de Engenharia da Universidade do Minho, da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, da Faculdade de Motricidade Humana da Universidade Técnica de Lisboa e da Universidade Politécnica da Catalunha, bem como, o patrocínio científico da European Network of Safety and Health Professional Organisations, da Associação Internacional de Segurança Social, da Associação Latino-Americana de Engenharia de Segurança do Trabalho, da Asociación de Especialistas de Prevención y Salud Laboral, da Associação Brasileira de Engenheiros Cívicos, da Sociedade Portuguesa de Medicina do Trabalho, da Associação Portuguesa de Ergonomia, da Sociedade Portuguesa de Acústica e da Sociedade Portuguesa de Saúde Ambiental.

Agradecemos ainda o apoio oficial da Autoridade para as Condições de Trabalho e da Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho, assim como o valioso apoio de diversas empresas e instituições, referenciadas na contra-capla deste livro de comunicações.

Estamos convictos de uma ampla e empenhada participação de todos neste evento, e desejamos que o mesmo assuma uma relevância crescente, quer a nível internacional, quer internacional.

*Guimarães, 5 de Fevereiro de 2009*

A Comissão Organizadora



**PAPERS** (by alphabetic order of the first author)

**ARTIGOS** (por ordem alfabética do primeiro autor)



# A FUNÇÃO DOS DISPOSITIVOS MÉDICOS NA SEGURANÇA E HIGIENE OCUPACIONAL DOS SEUS UTILIZADORES NOS HOSPITAIS

Maria José Abreu<sup>a</sup>, Alexandra Coelho<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Engenharia Têxtil, Escola de Engenharia, Universidade do Minho, Azurém, 4800-058 Guimarães, Portugal

josi@det.uminho.pt

<sup>b</sup> Fapomed, Indústria de Confeção de Produtos Médico-Cirúrgicos, SA, 4810 Felgueiras, Portugal

alexandracoelho@fapomed.pt

## RESUMO

A preocupação permanente de proporcionar um elevado nível de qualidade de vida na área da saúde aconselha, o recurso a dispositivos médicos para diagnóstico, prevenção, controlo, tratamento, atenuação da doença ou mesmo alteração da anatomia ou compensação de uma lesão ou deficiência.

Desta forma, a regulamentação comunitária dos dispositivos médicos foi elaborada mediante a divisão destes produtos em três grandes grupos: dispositivos médicos implantáveis activos (Directiva 90/385/CE), dispositivos médicos (Directiva 93/42/CE) e dispositivos médicos para diagnóstico *in vitro* (Directiva 98/79/CE).

A elaboração da legislação comunitária nesta área prende-se com a harmonização das legislações dos Estados Membros no domínio da protecção da saúde e da segurança dos doentes, utilizadores e terceiros.

**Palavras-chave:** *Dispositivo médico activo, Dispositivo médico não activo, Batas cirúrgicas, Campos operatórios, Propriedades*

## INTRODUÇÃO

Um dispositivo médico é qualquer instrumento, aparelho, equipamento, material ou artigo utilizado isoladamente ou combinado, incluindo os suportes necessários para o seu funcionamento, cujo principal efeito pretendido no corpo humano não seja alcançado por meio farmacológicos, imunológicos ou metabólicos, embora a sua função possa ser apoiada por esses meios e seja destinado pelo fabricante a ser utilizado em seres humanos para fins de diagnóstico, prevenção, controlo, tratamento ou atenuação de uma doença, de uma lesão ou de uma deficiência, estudo, substituição ou alteração da anatomia ou de um processo fisiológico e controlo da concepção.

Distingue-se entre dispositivo médico activo e não activo. O dispositivo médico activo é qualquer dispositivo médico cujo funcionamento depende de uma fonte de energia eléctrica ou outra não gerada directamente pelo corpo humano ou pela gravidade e que actua por conversão dessa energia, não sendo considerados como tal os dispositivos destinados a transmitir energia, substâncias ou outros elementos entre um dispositivo médico activo e o doente, sem qualquer modificação significativa.

Um dispositivo médico não activo é qualquer dispositivo médico cujo funcionamento **não depende** de uma fonte de energia eléctrica ou outra gerada directamente pelo corpo humano ou pela gravidade e que não actua por conversão dessa energia.

Os dispositivos são organizados em classes, tendo em conta a vulnerabilidade do corpo humano e atendendo aos potenciais riscos decorrentes da concepção técnica e do fabrico.

A classificação dos dispositivos médicos está dividida em quatro classes – I, IIa, IIb e III de, como se ilustra na tabela 1 e está de acordo com o descrito na portaria nº 136/96.

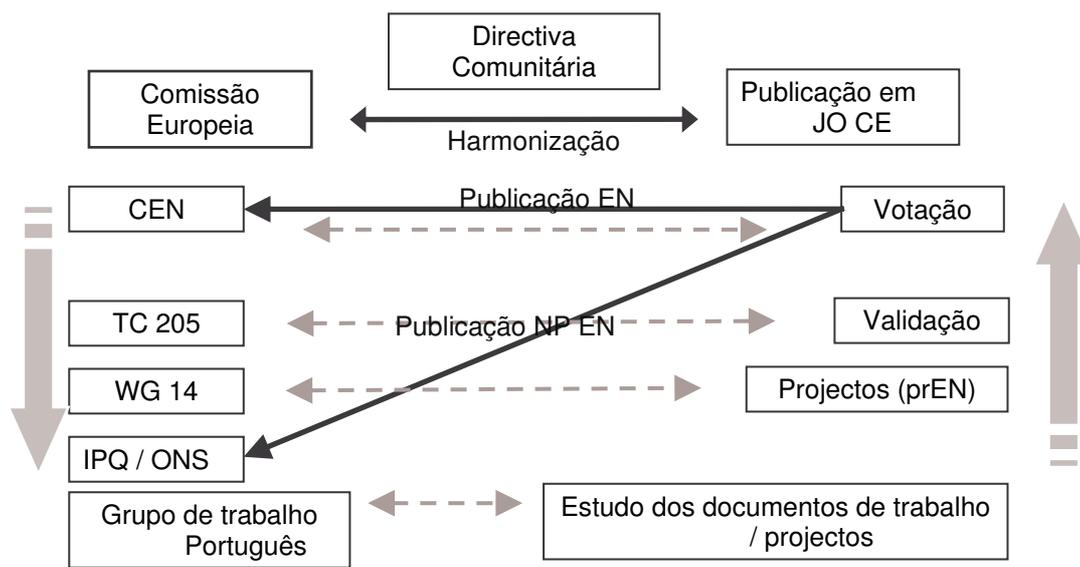
Tabela 1 – Classificação dos dispositivos médicos

Classe	Descrição
I	Todos os dispositivos não invasivos
Ia	Todos os dispositivos invasivos de tipo cirúrgico para utilização a curto prazo
IIb	Todos os dispositivos implantáveis e os dispositivos invasivos de carácter cirúrgico utilizado a longo prazo
III	Todos os dispositivos em cujo fabrico se utilizem tecidos animais ou seus derivados tornados não viáveis

Todos os produtos não invasivos, tais como as batas cirúrgicas e os campos operatórios, são dispositivos médicos de classe I, considerados não activos, quer seja de uso único ou reutilizável.

## NORMALIZAÇÃO

A Comissão Europeia de Normalização (CEN) tem um grupo de trabalho - o CEN/TC 205 WG14, formado em 1996, que é responsável pelas normas europeias sobre os dispositivos médicos não activos, que englobam as batas cirúrgicas de uso único e as reutilizáveis.



FAPOMED SA

Figura 1 – Funcionamento da Normalização a nível comunitário

Uma norma harmonizada suporta os requisitos essenciais de uma directiva e só se torna harmonizada após publicação no Jornal Oficial da Comunidade Europeia (Fig. 1).

Uma vez publicada uma norma europeia deve ser transposta para norma nacional nos países membros, com conteúdo idêntico.

Em Portugal, a Comissão Técnica CT 87, referente à Normalização de Materiais de Uso Médico e Farmacêutico, é o organismo que tutela a normalização sectorial (ONS) dos dispositivos médicos e tem as seguintes tarefas:

- desenvolver posições nacionais, que devem ser apresentadas ao grupo de trabalho da CEN/TC 205 WG 14;
- nomear os delegados nacionais, especialistas nesta matéria, para o grupo de trabalho que representam o país nas reuniões bianuais;
- submeter os comentários, de interesse nacional, aos documentos em votação para serem considerados a nível europeu;
- elaborar normas portuguesas, como a produção das versões nacionais de normas europeias, divulgação de documentos normativos pelos seus vogais e revisão ou actualização de documentos normativos nacionais, não harmonizados com normas europeias ou internacionais.

## RESULTADOS

A norma EN 13795 "Campos cirúrgicos, batas cirúrgicas e fatos de ambiente controlado, classificados como dispositivos médicos para doentes, profissionais de saúde e equipamentos" (Tabela 2, 3 e 4) começou a ser desenvolvida em 1998 e está dividida em 3 partes.

As exclusões são toucas e máscaras cirúrgicas, luvas cirúrgicas, campos de incisão e campos para cirurgia laser e materiais de embalagem.

Foi publicado, em 2002, a primeira norma relevante, EN 13795-1: "Requisitos Gerais para o Vestuário Cirúrgico e Campos Operatórios utilizados em Unidades de Cuidados de Saúde". Esta norma especifica os requisitos de desempenho e métodos de ensaio para materiais reutilizáveis e de uso único utilizados para proteger o doente, o equipamento e a equipa cirúrgica associada ao bloco operatório. Tornou-se norma harmonizada após publicação no Jornal Oficial da Comunidade Europeia em Outubro de 2005.

A norma EN 13795-2 sobre os métodos de ensaio foi publicada em 2004 e passou a estar harmonizada em Outubro de 2005.

A EN 13795-3 sobre o nível de desempenho e requisitos foi publicado em 2006, tendo tido a comissão técnica portuguesa um papel activo no desenvolvimento destas normas ao indicar os valores limites das propriedades, através dos resultados obtidos neste trabalho de investigação.

*Tabela 2 – Propriedades avaliadas*

Barreira	Batas	Campos	Fatos
Resistência à penetração microbiana Estado seco	√	√	√
Resistência à penetração microbiana Estado molhado	√	√	X
Resistência à penetração de líquidos	√	√	X

*Tabela 3 – Características de contaminação avaliadas*

Contaminação	Batas	Campos	Fatos
Estado de limpeza - microbiano	√	√	√
Estado de limpeza - partículas	√	√	√
<i>Linting</i>	√	√	√

Tabela 4 – Características de resistência mecânica avaliadas

Resistência mecânica	Batas	Campos	Fatos
Resistência ao rebenamento Estado seco	√	√	√
Resistência ao rebenamento Estado molhado	√	√	X
Resistência à tracção Estado seco	√	√	√
Resistência à tracção Estado molhado	√	√	X

## CONCLUSÕES

A EN 13795 foi a primeira norma para os dispositivos médicos não activos e comum para todo o tipo de batas e coberturas cirúrgicas, sendo estas de uso único ou reutilizável.

O controlo da infecção é realizado pela utilização dos dispositivos médicos não activos e pela consequente prevenção da transferência de agentes infecciosos.

Assim, assegura-se o mesmo nível de segurança e desempenho para produtos para o mesmo fim durante todo o tempo de vida útil do produto.

O fabricante define as zonas críticas e não críticas e cabe ao utilizador definir o tipo de desempenho para cada aplicação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Infarmed (1999) Dispositivos médicos. Legislação e Documentação Técnica. Edição Instituto Nacional da Farmácia e do Medicamento. ISBN 972-8425-20-1, p. 72  
Abreu, M. J.; Coelho, A. (2008) O papel dos dispositivos médicos não activos na saúde ocupacional dos seus utilizadores. 7º Congresso Nacional de Saúde Ocupacional (7CNSO2008), Póvoa de Varzim, 13-15 Novembro 2008.

# RISK EVALUATION OF HOUSEHOLD HAZARDOUS WASTE - A CASE STUDY

Sima Ajdari<sup>a</sup>, Afarideh Babadoost<sup>b</sup>, Bahareh Zamani<sup>c</sup>, Mohammad Shahriari<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Department of Chemical & Biological Engineering, Chalmers University of Technology, Sweden  
ajdari@student.chalmers.se

<sup>b</sup>Department of Chemical & Biological Engineering, Chalmers University of Technology, Sweden  
afarideh@student.chalmers.se

<sup>c</sup>Department of Chemical & Biological Engineering, Chalmers University of Technology, Sweden  
zamanib@student.chalmers.se

<sup>d</sup>Department of Product and Production Development, Chalmers University of Technology, Sweden  
Mohammad.shahriari@chalmers.se

## ABSTRACT

Certain chemicals in household products, when not used up to the completion at homes, may have the potential to spread hazards. These chemicals consist of heavy metals, pesticides and various types of solvent which may be persistent and can cause severe damage to public and environment. These types of waste shall be collected separately from other waste and are in general destroyed in some kind of specific destruction plant.

Everyone who creates hazardous waste is responsible for a proper collection. When it comes to household hazardous waste (HHW) this could be a problem since it assumes that everyone in the society has enough knowledge of how to make a proper collection. Some types of hazardous waste are well-known and easy to recognize, e.g. solvents and batteries, but many people do not have any idea about some of the harmful products which they use and waste. Due to the fact that the hazardous waste is spread out in all households and that everyone is responsible for their own collection, leakages into the environment are possible in today's system. Therefore, a fact finding study is needed to be conducted to see: what would be the main causes of the release of household hazardous wastes (HHW) into the environment during the collection and to evaluate the risks of such an event. This study is carried out based on two studies conducted at Chalmers University of Technology and focused on a case related to collection procedure of HHW in Gothenburg city, Sweden.

The aim of the study is to develop a framework to find the most hazardous scenarios, the main causes of release of HHW into the environment. The goal is to propose a guide line to improve the collection procedure with lowest or acceptable risk.

Initially, by using "what if" analysis the most important possible scenarios have been discovered. The results have been used in constructing a "fish bone" diagram to analyze the collection methods in Gothenburg city in order to discover the most important causes of the release of hazardous waste into the environment. Based on the fact that nearly 20% of the HHWs are not collected at all (reference), the most hazardous scenario is when "there is no attempt to collect the household hazardous waste". Subsequently a few scenarios of release to nature have been chosen to be investigated by setting up a model for semi quantitative risk analysis. Risk ranking has been performed with the aim of determining areas associated with high and very high risks. Finally, potential improvements have been discussed.

**Keywords:** *Risk analysis, household hazardous waste, environmental effects*

## 1 INTRODUCTION

Continuous waste production has become an inevitable part of today's lifestyle. Everybody is responsible for proper collection of its own household hazardous wastes (HHW). As the use of such materials is so broad in our daily life, it is of great concern to ensure that the best management of hazardous waste and toxic material collection from the environment has approached as soon as possible.

**What is hazardous household waste?**

Hazardous household waste, HHW is defined as every production used in and around the house which has the potential of disturbing the environment as disposed off improperly. Various definitions of HHW are followed by the different European countries, while, they are trying to establish a same viewpoint for the classification and treatment of hazardous waste.

Sweden joined the European Union directives since 1999 and following the same recognition and classification method as defined by the EWC (European Waste Code) and EWL (European Waste List). The expression which can be referred to as an standing point for hazardous household wastes is "dangerous substance" according to the EU definition. It states that Household products containing each of explosive, oxidizing, easily flammable, toxic, carcinogenic or corrosive, irritate and environmentally harmful characterization are categorized as household hazardous waste.

**Aim of the study**

Due to the fact that the hazardous waste is spread out in all households and that everyone is responsible for their own collection, leakages into the environment are possible in today's system. Therefore, a fact finding study is needed to be conducted to see: what would be the main causes of the release of household hazardous wastes (HHW) into the environment during the collection and to evaluate the risks of such an event. This study is carried out based on two studies conducted at Chalmers University of Technology and focused on a case related to collection procedure of HHW in Gothenburg city, Sweden.

The aim of the study is to develop a framework to find the most hazardous scenarios, the main causes of release of HHW into the environment. The goal is to propose a guide line to improve the collection procedure with lowest or acceptable risk.

**2 METHODOLOGY**

This report will be limited to the waste collection systems in Gothenburg, Sweden. The analysis method is based on the brainstorming of all possible risks, "What if?" analysis, which its results is used to create a fishbone diagram analysis. In the end, possible improvements on household hazardous wastes collection and public awareness of properly HHW gathering are discussed.

**3 CLASSIFICATION OF HAZARDOUS WASTE**

In Sweden the classification of HHW is done alphabetically, not on the basis of 6-digit classification of European directive. Generally, HHWs are categorized as shown in table 1 [1], [2].

*Table 1- Classification of HHW in Gothenburg City*

Hazardous waste
Paints and Solvents
Fluorescent tubes, Electronic wastes
Waste oils-oil filters
Car batteries
Small batteries
Chemicals, nail polish & hair dye
Asbestos
Medicine, Laboratory wastes
Alkalis, Mercury, Cd, As, etc., Acids
Pesticide, Herbicides and PCBs

**4 COLLECTION OF HAZARDOUS HOUSEHOLD WASTE**

Collecting of hazardous household waste divided into a number of facilities located all over the city and the collection Lorries. These facilities in Göteborg are: Recycling stations, Recycling centers, Environmental stations at gasoline stations, at marina, Environmental Lorries and rooms for collection of waste in Multi-storey houses. In addition to the various drop-off facilities, left over medicine can be handed to the pharmacies [1].

**5 HAZARD IDENTIFICATION**

Based on which classification these substances belong to, hazardous waste can harm nature in different levels. Among different classifications mentioned, mercury, car batteries and Asbestos seem to have more harmful effects on the environment. For instance, car batteries due to

containing lead and acids can harm humans' health since Lead is toxic and can cause anaemia, harm the nervous system.

## 6 RISK ANALYSIS

In order to analyze hazards and risks associated with the today's collection system, a "what if" analysis was performed. Based on that, possible scenarios were investigated. Based on the results gained from the 'what if' analysis a fishbone was built to look into possible scenarios and causes of release of HHW during the collection (Figure 1). Different collecting systems were chosen as main categories in addition to considering the scenario when there is no attempt to collect the HHW.

The results clarified that lack of information about the hazardous waste and where to hand it in, seems to be a major problem in all categories. Short of motivation of public to hand in the hazardous waste is also a substantial obstruction. The other significant factor to be considered is availability of collecting stations. Distances to the station and opening hours also affect the people's motivation to hand in the HHW.

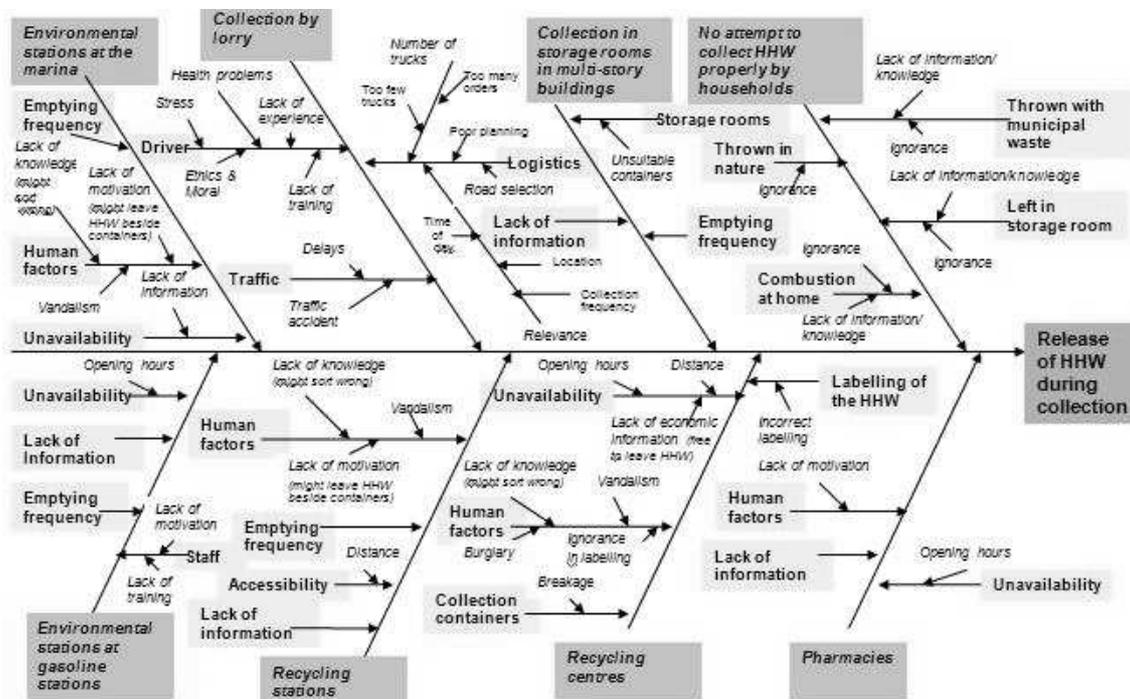


Figure 1: Fish-bone diagram for hazardous house-hold waste (HHW) [2]

### Semi-quantitative analysis of the risks

As 20% of the HHW is not collected at all and continuously released to the nature, the scenario of "no attempt to collect the hazardous waste" has been chosen for finding a value for the hazardousness associate with the collection systems in Gothenburg. Since there are no data available of the risks associated with the release of the not collected hazardous waste and its allocation in nature, a ranking method has been used. The rankings are done one by one and then multiplied with each others to illustrate each scenario. The scenario consists of four subgroups of treatment: combustion at home, thrown in nature, left in storage room, thrown with municipal waste. A ranking from one to four of the probability for the hazardous waste to end up in each treatment is made, based on logical reasoning, where number four is the most probable (Table2).

Table 2- Hazardous waste ranking

Treatment	Probability
Combustion at home	1
Release in nature	2
Left in storage room	3
Thrown with municipal waste	4

Five different end-up places, estimated as the most important ones, are ranked from one to five, according to how much damage the waste will cause at each place (see table 3). Five is the most dangerous one.

Table 3 – Ranking of most important end-up places

Places	Hazard factors
Soil pollution	1
Air pollution	2
Seas and lakes pollution	3
Groundwater pollution	4
Direct exposure to humans	5

Another way of ranking is based on how the hazardous waste will spread during each treatment. The probability of the waste will end up at each end-up place under each treatment are ranked from one to five, where five is the most probable (Table 4).

Table 4- Hazardous waste spread

Allocation of dispersion	combustion at home	Release in nature	Left in storage room	Mixed with municipal waste
Soil pollution	4	5	4	5
Air pollution	5	2	3	1
Seas & lakes pollution	2	4	2	3
Groundwater pollution	1	3	1	4
Direct exposure to humans	3	1	5	2

By multiplying the factors of these 3 charts, a risk ranking matrix can be obtained which gives the total risks of each end up scenarios during each treatment (see table 5).

Table 5- Risk ranking matrix\*

Allocation of dispersion	combustion at home	Release in nature	Left in storage room	Mixed with municipal waste
Soil pollution	4	10	12	20
Air pollution	10	8	18	28
Seas & lakes pollution	6	24	18	36
Groundwater pollution	4	24	12	64
Direct exposure to humans	15	10	75	40

\* low risk (4-10), moderate risk (11-20), high risk (21-40), very high risk (41-75)

## 7 DISCUSSION

Risk analysis of the methods of collecting and treating of the HHW showed that the highest risk can be occurred when HHW is mixed with municipal waste and have the ability of leakage into the ground water and contaminating it. This is because of the dumping of municipal wastes in the landfills which can have the hazard of leakage of HHW to the ground water. Leaving of HHW in the storage rooms can have the risk of threatening people's health who will be directly exposed to it. If the HHW are dumped into the nature the biggest risk will be leakage to the lakes and ground waters as well.

The results of the analysis showed that one of the biggest problems which people may confront with is lack of knowledge about the definition of hazardous household wastes and the ways of collecting them. In order to prevent problems of wrong collection or no HHW being collected.

People should become aware of the consequences of the wrong ways of collecting HHW. On the other hand collection of the hazardous waste should be easier in order to avoid mixing of hazardous waste with municipal waste. Moreover, in some cases, people do not know their responsibility and therefore sort their waste in wrong way. Consequently the information of how to handle the hazardous waste and the purpose of sorting should be more available to the people. Another problem is the availability of waste collection stations. There are some collecting stations located all around the city which are far for everyone to get access to them without car. Although there are environmental rooms situated in multi-storey buildings for collecting the hazardous household wastes, people who live in multi-storey building don't produce as much HHW as people live in villas using garden equipments, paints, having cars, etc. Consequently more available collection centers should be established for people living in villas. Finally, flammability and explosion of the hazardous household waste should be concerned more seriously. It is more probable for this kind of waste to explode or inflame if being stored in improper places out of sun and the consequences will be serious as well.

## 8 CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS FOR IMPROVEMENT

To achieve a sustainable environment and society, handling and accurate collection of hazardous household waste is a great deal. Moreover, reduction of waste production and uncollected ones in house and industry is the most important problem of the today's world.

As a result, it could be suggested the following ways to reach better society in this matter in the future:

- Less waste production by using other materials, transmaterialization
- Modifying people's behavior and motivating them toward properly separating the household wastes to help better collection at civil facilities
- Improving the public knowledge about the hazards of household wastes and their human-threat
- In Gothenburg, improving the transportation system, as long as, not every one has a personal car to leave their HHW in drop-off facilities
- Increasing the number of drop-off facilities in residential areas and villas out of Gothenburg
- Imposing legal actions

In proper collection of wastes, people access in different areas to the drop-off facilities and legal actions toward industries that do not follow the rules demands more focus.

## REFERENCES

1. Muhammad Khalid, 2004, *Collection and handling of Household Hazardous waste HHW in Gothenburg*, Chalmers University of technology, Sweden
1. Kajsa Andersson, Tatjana Karpenja, Louise Nilsson, Emma Söderström, Ida Toftefors, 2007 *Hazardous waste collection in Gothenburg*, Chalmers University of Technology, Sweden
3. Renova AB, 2008, Collecting waste, available at:  
[http://www.renova.se/t/Page\\_407.aspx](http://www.renova.se/t/Page_407.aspx)



# GESTÃO INTEGRADA DA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA – PLANO DE CONTINUIDADE DO NEGÓCIO

**Inês Alexandre, Diana Couto, Manuel Carrasqueira**

Qualiseg, Engenharia e Gestão, Lda.  
Rua da Bela Vista, 110, 2ªA. CAPARICA  
inesalexandre@qualiseg.pt  
diana.couto@qualiseg.pt  
mcarrasqueira@qualiseg.pt

## RESUMO

Actualmente o desenvolvimento de Planos Integrados para a Gestão da Emergência da Segurança e Ambiente é já uma prática relativamente comum. No entanto, a evolução das diferentes áreas de especialização das organizações, como a Qualidade, a Protecção, a Segurança da Informação, por exemplo, tem levado as organizações a desenvolver e implementar metodologias de Gestão do Risco e da Emergência, também, para aquelas áreas. Nesta evolução, têm surgido alguns referenciais relevantes como sejam o ISO IEC Guide 73 [1], a AS/NZS 4360 [2], a ISO 22366 [3] e a ISO 31000 [4], os quais fornecem a sustentação técnica e normativa facilitadoras de uma implementação eficaz.

Considerando as necessidades de Gestão da Emergência e Contingência nas diferentes especialidades das organizações e os diferentes referenciais, o desafio que se coloca às organizações é o de estruturar adequadamente a resposta aos diferentes requisitos visando não só ser eficaz mas, não menos importante, ser eficiente.

**Palavras-chave:** *Emergência, Contingência, Continuidade do Negócio*

## INTRODUÇÃO

A Segurança deve ser uma preocupação comum a todos os membros das organizações. Além de um bom conhecimento e informação neste âmbito, importa criar uma cultura de segurança, nomeadamente interiorizando procedimentos e adoptando as necessárias medidas de prevenção. É recomendável que a temática da segurança esteja integrada, tendo em vista uma melhor sensibilização de todos contribuindo para desenvolver um comportamento colectivo de segurança.

Numa Sociedade orientada para os Sistemas de Informação, as empresas encontram-se expostas a ameaças que colocam em risco as suas informações e as dos seus clientes. A gestão das organizações tem vindo a ser centrada em normas internacionais com particular relevo para as normas ISO 9001 [5], ISO 14001 [6], OHSAS 18001 [7] e, no domínio da Segurança da Informação, a ISO 27001 [8].

No domínio da Gestão do Risco, da Contingência e da Continuidade do Negócio, as normas ISO IEC Guide 73 [1], a AS/NZS 4360 [2], a ISO 22366 [3] e a ISO 31000 [4] têm-se assumido com principais referências, funcionando como excelentes ferramentas para a Gestão Integrada do Risco, Emergência, Contingência e Continuidade do Negócio.

O Plano de Continuidade de Negócio será o documento (ou conjunto de documentos), que estabelecerá a estrutura organizativa dos meios humanos e materiais, estabelecerá os procedimentos adequados de actuação em caso de emergência, bem como soluções apropriadas à resolução de problemas de forma a garantir a salvaguarda dos ocupantes, a defesa do património e a protecção do negócio e da imagem da Organização. O Plano de Continuidade de Negócio é, assim, a resultante que permite obter vantagens na gestão integrada da emergência e contingência, trazendo ganhos que se traduzem numa maior eficácia e eficiência para as organizações. As organizações podem usufruir desta ferramenta que lhes permite gerir da melhor forma as diferentes fases da emergência e contingência: Preparação/Prevenção (acções implementadas antes da emergência, utilizadas para apoiar a prevenção, mitigação, resposta e recuperação de uma emergência/acções que evitam o incidente ou a ocorrência de uma emergência); Resposta (acções que gerem os efeitos de um incidente que constitui ameaça para a vida humana, bens, operações ou ambiente);

Continuidade (acções que garantem os passos a seguir para identificar o impacto de perdas potenciais, manter estratégias e planos de recuperação e a continuidade dos serviços); Recuperação (acções delineadas para fazer regressar as condições a um nível aceitável para a organização), tal como definido na NFPA 1600:2007 [9].

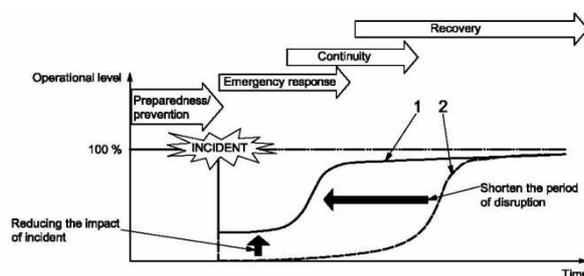


Figura 1 – Preparação, Resposta, Continuidade e Recuperação. [3]

## METODOLOGIA

A metodologia utilizada no desenvolvimento de um Plano de Continuidade de Negócio assenta nos princípios descritos no esquema da Figura 2.



Figura 2 – Metodologia do Plano de Continuidade de Negócio

1. Numa primeira fase, importa situar a empresa no seu contexto organizativo, nomeadamente no seu sector de actividade, respectiva realidade de mercado em que se insere, política e princípios de actuação e caracterização dos meios existentes para a preparação e resposta à emergência nos domínios da Qualidade, Ambiente, Segurança ocupacional e Segurança da Informação. Esta caracterização passa por uma descrição detalhada das infra-estruturas (incluindo redes de gás, electricidade, água, redes dos sistemas de informação, características da instalação), localização face ao meio envolvente, implicações logísticas da Gestão da Emergência e Contingência, meios de protecção e intervenção, meios de comunicação disponíveis, funções e responsabilidades, aspectos económico-financeiros e gestão de conflitos.

2. Conhecendo o seu contexto organizativo, é feita a Identificação e Avaliação de Riscos da empresa numa perspectiva integrada da Qualidade, Ambiente, Segurança e Segurança da Informação, seguindo as orientações das normas de referência ISO IEC GUIDE 73 [1], ISO 14001 [6], OHSAS 18001 [7] e ISO 27001 [8].

3. Após a análise da Avaliação de Riscos (processo segue com implementação de medidas), incluindo a apreciação dos riscos decorrentes das envolventes local e global, os riscos com maior significância são enquadrados numa perspectiva de ordem superior, chegando-se assim à identificação das principais ameaças. Na identificação das ameaças, a título de exemplo, poderão ser considerados, entre outros aspectos, os seguintes: perdas ou quebras de energia eléctrica; perda de comunicações; rotura de condutas de gás ou outros fluidos perigosos; incêndio ou explosão (na instalação ou em edificações contíguas); colapso das instalações; encerramento de pessoas; derrame de químicos ou outras substâncias tóxicas; queda de

aeronaves; alteração ou eliminação da informação por acesso indevido; intrusão / vandalismo; inundação; catástrofe natural (sismo / ciclone, etc); terrorismo, bomba ou similar.

4. A metodologia para Avaliação do Nível de Risco, para cada Ameaça, deverá considerar:

- Estimativa da Probabilidade;
- Estimativa dos efeitos ou impactes no ambiente, nas pessoas, bens e negócio. Estas variáveis podem ser retiradas ou adicionadas, consoante os domínios que organização pretenda gerir, dependendo da escala de análise atribuída. Assim, o impacte no negócio poderá abranger os restantes impactes, se a visão da organização estiver orientada para tratar este aspecto como um todo, não se restringindo ao factor económico. Da mesma forma, os impactes no ambiente e nas pessoas poderão ser considerados no impacte nos bens, deixando estes de estarem associados apenas à componente tangível.

A escala de cálculo considera 4 patamares de avaliação. A metodologia de cálculo, considera, em conformidade com a metodologia de referência, o produto da Probabilidade pela média ponderada dos impactes no Ambiente, Bens, Negócio e Pessoas, tendo este último um peso específico de duas vezes cada um dos restantes impactes.

Tabela 1 – Impacte no Ambiente, nas Pessoas, nos Bens, no Negócio

	PROBABILIDADE. (P)	IMPACTE NO AMBIENTE (IA)	IMPACTE NAS PESSOAS (IP)	IMPACTE NOS BENS (IB)	IMPACTE NO NEGÓCIO (IN)
AMEAÇA	1 = remota	1 = remota	1 = remota	1 = remota	1 = remota
	2 = ocasional	2 = ocasional	2 = ocasional	2 = ocasional	2 = ocasional
	3 = frequente	3 = frequente	3 = frequente	3 = frequente	3 = frequente
	4 = mt. Frequente	4 = mt. Frequente	4 = mt. Frequente	4 = mt. Frequente	4 = mt. Frequente

Tabela 2 – Nível de Risco

<b>NÍVEL DE RISCO (NR)</b>
$NR = P * [(IA+2IP+IB+IN)/5]/2$

5. A metodologia para Avaliação da Capacidade de Resposta, para cada Ameaça, deverá considerar:

- Estimativa da capacidade de Resposta interna, considerando a organização implementada, os meios, o nível de conhecimento e adestramento, entre outros;
- Estimativa da capacidade de Resposta externa, considerando, nomeadamente, a proximidade dos meios de intervenção e os meios disponíveis.

A escala de cálculo considera 4 patamares de avaliação. A metodologia de cálculo considera a média ponderada das capacidades de resposta externa e interna, sendo esta de duas vezes a externa, dada a importância da prontidão da 1ª resposta.

Tabela 3 – Capacidade de Resposta

	RESPOSTA INTERNA (RI)	RESPOSTA EXTERNA (RE)	CAPACIDADE DE RESPOSTA (CR)
AMEAÇA	1 = remota	1 = remota	$CR = (2RI + RE)/3$
	2 = ocasional	2 = ocasional	
	3 = frequente	3 = frequente	
	4 = mt. Frequente	4 = mt. Frequente	

6. Da avaliação do Nível de Risco a que a Organização está sujeita face à sua capacidade de Resposta, resulta o Nível de Segurança. Considerando que Segurança é o estado em que existe imunidade, mesmo que relativa, à produção de danos, **o Nível de Segurança será positivo sempre que se situar acima de 1; ou seja, apenas se poderá considerar existir Segurança quando a Capacidade de Resposta for superior ao Nível de Risco.** Esta metodologia constitui uma forma inovadora de testar o Nível de Segurança das organizações

numa perspectiva integradora, considerando a Segurança Ocupacional, o Ambiente, os Bens, as pessoas e o Negócio.

Tabela 4 – Nível de Segurança

AMEAÇA	NÍVEL DE RISCO (NR)	CAPACIDADE DE RESPOSTA (CR)	NÍVEL DE SEGURANÇA (NS) NS = CR / NR
--------	---------------------	-----------------------------	---

São implementadas as medidas adequadas face às ameaças / cenários definidos: a Resposta (agir no imediato); Continuidade (agir para assegurar a continuidade) e Recuperação (agir para regressar à normalidade).

Tabela 5 – Implementação de Medidas

Cenários	Resposta	Continuidade	Recuperação
----------	----------	--------------	-------------

8. A Reavaliação das Ameaças é feita, tendo em consideração as medidas implementadas (tendo em vista aumentar o nível de segurança).

### CASO PRÁTICO

Esta metodologia apresentada já foi testada em várias organizações sendo de seguida apresentados alguns casos práticos:

Tabela 6 – Avaliação do Nível de Risco

AMEAÇA	PROBABILIDADE. (P)	IMPACTE NO AMBIENTE (IA)	IMPACTE NAS PESSOAS (IP)	IMPACTE NOS BENS (IB)	IMPACTE NO NEGÓCIO (IN)	NÍVEL DE RISCO (NR)
Alteração ou Eliminação da Informação por acesso indevido (remoto e/ou presencial)	2	1	1	3	3	1,8
Intrusão / Vandalismo	2	1	2	3	3	2,2
Incêndio	1	2	2	3	3	1,2
Inundação	1	2	1	3	2	0,9
Catástrofe Natural	1	3	1	3	4	1,2
Terrorismo, bomba ou similar	1	3	2	3	4	1,4
Explosão de PT; Incêndio de Edificações Contíguas	1	3	1	4	4	1,3
Derrames	1	2	1	2	1	0,7

Tabela 7 – Avaliação da Capacidade de Resposta

AMEAÇA	RESPOSTA INTERNA (RI)	RESPOSTA EXTERNA (RE)	CAPACIDADE DE RESPOSTA (CR)
Alteração ou Eliminação da Informação por acesso indevido (remoto e/ou presencial)	3	1	2,33
Intrusão / Vandalismo	2	1	1,67
Incêndio	2	3	2,33
Inundação	2	3	2,33
Catástrofe Natural	1	2	1,33
Terrorismo, bomba ou similar	2	2	2,00
Explosão de PT; Incêndio de Edificações Contíguas	2	3	2,33
Derrames	2	3	2,33

Tabela 8 – Avaliação do Nível de Segurança

AMEAÇA	NÍVEL DE SEGURANÇA (NS) NS = CR / NR
Alteração ou Eliminação da Informação por acesso indevido (remoto e/ou presencial)	0,78
Intrusão / Vandalismo	0,56
Incêndio	1,56
Inundação	2,33
Catástrofe Natural	0,67
Terrorismo, bomba ou similar	1,00
Explosão de PT; Incêndio de Edificações Contíguas	1,17
Derrames	3,33

Após a determinação dos níveis de segurança de cada uma das ameaças dever-se-á então proceder à determinação das Medidas de Actuação para todos os que apresentam um nível de Segurança inferior a 1 (conforme descrito na metodologia) que poderão passar por:

Tabela 9 – Medidas de Actuação

Ameaças	Resposta	Continuidade	Recuperação
Alteração ou Eliminação da Informação por acesso indevido (remoto e/ou presencial)	Conter o ataque, evitando o seu desenvolvimento e propagação	Assegurar a existência de informação salvaguardada num outro local	Viabilizar o serviço com todas as funcionalidades e conteúdos
Intrusão / Vandalismo	Alertar autoridades, procurando limitar os danos	Assegurar o serviço mesmo que com limitações,	Viabilizar o serviço com todas as funcionalidades e conteúdos
Catástrofe Natural	Proteger as pessoas e informação crítica	Assegurar o serviço mesmo que com limitações, por exemplo deslocalizando a produção para outra unidade.	Viabilizar o serviço com todas as funcionalidades e conteúdos, por exemplo garantindo parcerias para a rápida recuperação das instalações danificadas.

## CONCLUSÕES

As principais conclusões que podem ser retiradas são:

- Com o Plano de Continuidade de Negócio consegue-se estabelecer uma estrutura organizativa dos meios humanos e materiais bem como procedimentos adequados de actuação em caso de emergência, e soluções apropriadas à resolução de problemas de forma a garantir a salvaguarda dos ocupantes, a defesa do património e a protecção do negócio e da imagem da Organização.
- O Plano de Continuidade de Negócio é, assim, a resultante que permite obter vantagens na gestão integrada da emergência e contingência, trazendo ganhos que se traduzem numa maior eficácia e eficiência para as organizações.
- A avaliação do Nível de Segurança é uma abordagem inovadora que considera a relação entre a Capacidade de Resposta e o Nível de Risco.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ISO IEC Guide 73:2002: Risk management – Vocabulary – Guidelines for use in standards;
- [2] AS/NZS 4360:2004: Risk management;
- [3] ISO 22399:2007: Societal security - Guideline for incident preparedness and operational continuity management;
- [4] ISO 31000:2007: Risk Management Guidance Standard
- [5] ISO 9001:2008: Quality management systems – Requirements;
- [6] ISO 14001:2004: Environmental management systems -- Requirements with guidance for use;
- [7] OHSAS 18001:1999: Sistemas de gestão da segurança e saúde no trabalho. Especificações;
- [8] ISO 27001:2005: Information technology -- Security techniques -- Information security management systems – Requirements;
- [9] NFPA 1600:2007: Standard on Disaster/Emergency Management and Business Continuity Programs.

Sho2009

# POLUENTES EMERGENTES

**Arminda Alves**

LEPAE – Laboratório de Engenharia de Processos, Ambiente e Energia  
Departamento de Engenharia Química da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto  
Rua Dr. Roberto Frias, s/n, 4200-465 Porto  
aalves@fe.up.pt

## RESUMO

Os poluentes emergentes definem-se como todos os compostos químicos que não estão actualmente abrangidos pela regulamentação, cujos dados relativos a (eco)toxicidade e ocorrência em diversas matrizes não existem, ou não são exaustivos, e podem ser potencialmente perigosos para os ecossistemas ambientais, bem como para a segurança e saúde humana. Existem vários grupos de compostos classificados como poluentes emergentes, entre os quais alguns produtos farmacêuticos, drogas de abuso, produtos de higiene pessoal, plastificantes, surfactantes, agentes retardadores de fogo, aditivos industriais e seus produtos de transformação, sub-produtos de agentes de desinfecção e nanomateriais. Esta comunicação pretende apresentar alguns dos compostos mais preocupantes em termos de segurança ambiental, incidindo sobre dois aspectos: a sua disseminação no meio ambiente e a avaliação da exposição humana em ambientes confinados.

**Palavras-chave:** *Poluentes Emergentes, PCPP's, PBDE's, Alquilfenóis*

## INTRODUÇÃO

A preocupação mundial em torno da segurança ambiental, relativamente a micropoluentes, tem-se alterado nas últimas décadas. Até ao início dos anos noventa, os Poluentes Orgânicos Persistentes (POPs) e os metais pesados foram (e ainda são) objecto de intensos programas de monitorização ambiental. Os POPs são uma família extensa de compostos, com elevada toxicidade e persistência no ambiente e grande mobilidade, ao ponto de serem encontrados em regiões remotas da Terra, como os pólos [1]. Acumulam-se em tecidos gordos e possuem propriedades hidrofóbicas, com elevados coeficientes de partição octanol-água ( $\log K_{ow} > 5$ ). Entre os POPs mais significativos destacam-se 4 famílias – os organoclorados, os hidrocarbonetos aromáticos policíclicos, policlorobifenilos e os retardadores de fogo polibromados.

Hoje em dia, a designação de POP começa a assumir menor relevância que os denominados Poluentes Emergentes, uma vez que tem sido possível atingir uma redução drástica dos primeiros, em particular nos países industrializados, devido à adopção de medidas de eliminação das principais fontes emissoras. Na última década, a maior preocupação em termos de segurança ambiental constitui um grupo de químicos sintéticos, utilizados na indústria, agricultura, em bens de consumo humano, ou os seus produtos de degradação em processos industriais ou de combustão, não regulamentados, mas potencialmente perigosos. O termo “substância emergente” não corresponde necessariamente a “substância nova”, pois neste grupo de químicos incluem-se compostos utilizados há muito tempo, mas cujos efeitos adversos nos ecossistemas começam a fazer-se sentir pela elevadíssima incidência de utilização nos mais variados bens de consumo humano.

Assim, os **poluentes emergentes** são definidos como os contaminantes que não estão actualmente incluídos em programas de monitorização, mas que podem ser candidatos a futura regulamentação, dependendo da investigação em torno da sua (eco)toxicidade, potenciais efeitos na saúde e dados de monitorização de ocorrência nas várias matrizes [2]. Existem actualmente vários grupos de compostos designados como poluentes emergentes, cuja lista está em permanente actualização, entre os quais se destacam os apresentados na Tabela 1.

Relativamente aos químicos sintéticos industriais existem mais de 100 000 substâncias registadas na União Europeia, e a nova Regulamentação – REACH deverá concertar aumentar o conhecimento acerca do uso dos químicos na Europa, uma vez que as indústrias deverão fornecer dados sobre as quantidades usadas e deverão realizar avaliação de riscos ambientais. Contudo, permanecerão ainda por largos anos, os efeitos da utilização passada de muitos químicos, em muitos bens de consumo, que se encontram em contacto permanente com os seres humanos (habitações, escritórios e automóveis).

O objectivo desta comunicação é apresentar os principais grupos de compostos englobados nos poluentes emergentes, incidindo sobre dois aspectos: a sua disseminação no meio ambiente e a avaliação da exposição humana em ambientes confinados.

Tabela 1 - Principais grupos de poluentes emergentes e alguns compostos químicos associados

Classes de Substâncias Emergentes	Compostos Químicos
Produtos farmacêuticos - analgésicos, antibióticos, anti-inflamatórios, drogas veterinárias, antiepiléticos, dislipidémicos, drogas psiquiátricas, anticancerígenos, cardiovasculares (betabloqueantes) e agentes de contraste de raios-X	Acetaminofeno, ácido acetilsalicílico, diclofenac, diazepam, carbamazepina, etc
Drogas de abuso	Cocaína, anfetamina, canabinóides, metadona
Esteróides e hormonas	Estradiol, etinilestradiol
Produtos de higiene pessoal	Fragrâncias ( <i>musks</i> ), antisépticos (triclosan), parabenos
Agentes surfactantes e seus metabolitos (APEOs)	Alquilfenóis etoxilados, Nonilfenol
Agentes perfluorados de tratamento de superfícies (PFCs)	PFOs – perfluoroctanossulfonatos, PFOA – ácido perfluoroctanoico
Retardadores de fogo	Cloroparafinas, PBDEs - Pentabromodifeniléteres
Nanomateriais	Nanotubos de carbono, fulereno C <sub>60</sub> , nanopartículas de metais

### Produtos farmacêuticos

Os produtos farmacêuticos representam uma fonte de preocupação pela sua incidência de utilização. Uma vez administrados, podem ser excretados via urina e fezes, na sua forma original, ou na forma de metabolitos. Na literatura encontra-se referência a cerca de 160 produtos farmacêuticos e 30 metabolitos, divididos em 24 classes terapêuticas, das quais 4 são dominantes, em termos de ocorrência nos recursos aquáticos: os anti-inflamatórios não esteróides, os antiepiléticos, os antibióticos e os dislipidémicos [3].

Para além das elevadas quantidades usadas de uma forma permanente, existe ainda o problema das estações de tratamento de águas residuais não estarem preparadas para a eliminação destes compostos. Por exemplo, no caso do antiepilético – carbamazepina, apenas 10% da substância activa é eliminada pelos tratamentos de água convencionais.

A presença de produtos farmacêuticos em águas está descrita em concentrações ínfimas (de ng/L a µg/L). Um estudo realizado pela União Europeia, em cerca de 100 recursos hídricos de 27 países europeus, envolvendo 35 poluentes emergentes, entre os quais os produtos farmacêuticos, aponta para a cafeína (95%), carbamazepina – antiepilético (95%) e o

diclofenac - anti-inflamatório (83%) como os mais frequentemente detectados. Os fármacos detectados em maior concentração foram o ibuprofeno (395 ng/L), o sulfometoxazol (76 ng/L), a carbamazepina (75 ng/L), a cafeína (72 ng/L) e o naproxeno (38 ng/L) [4].

Relativamente ao tratamento de águas para consumo humano, a percentagem de remoção de um sistema típico (clarificação/filtração/desinfecção) é cerca de 88% para a cafeína e 85% para a carbamazepina. Estes estudos apontam para a preocupação crescente relativamente ao aumento de concentração dos produtos farmacêuticos nas águas.

### Produtos de higiene pessoal

Este grupo de compostos inclui as fragrâncias naturais e sintéticas (musks), os agentes antimicrobianos (triclosan), os protectores solares (filtros ultravioleta), os repelentes de insectos (toluamidas) e os parabenos (conservantes incorporados em sabões, desodorizantes, loções, pasta de dentes, etc.).

As fragrâncias sintéticas, tendem a acumular-se nos tecidos gordos, tendo já sido detectadas no leite materno e no sangue. Estão associadas a problemas de fertilidade feminina e potencialmente a problemas cancerígenos.

O triclosan é um composto químico sintético (Figura 1) incorporado em sabonetes, dentríficos, brinquedos infantis e até calçado. Não apresenta efeitos adversos comprovados nas doses em que é utilizado. Contudo, dada a utilização massiva na higiene diária de milhões de pessoas, começa a ser detectado com alguma frequência nos meios aquáticos, em animais marinhos e em amostras de soro e urina humana. Alguns dos problemas associados ao triclosan é a possibilidade de formação de metil-triclosan (tóxico) e da reacção com o cloro residual dos tratamentos de desinfecção das águas, formando clorofórmio (cancerígeno).

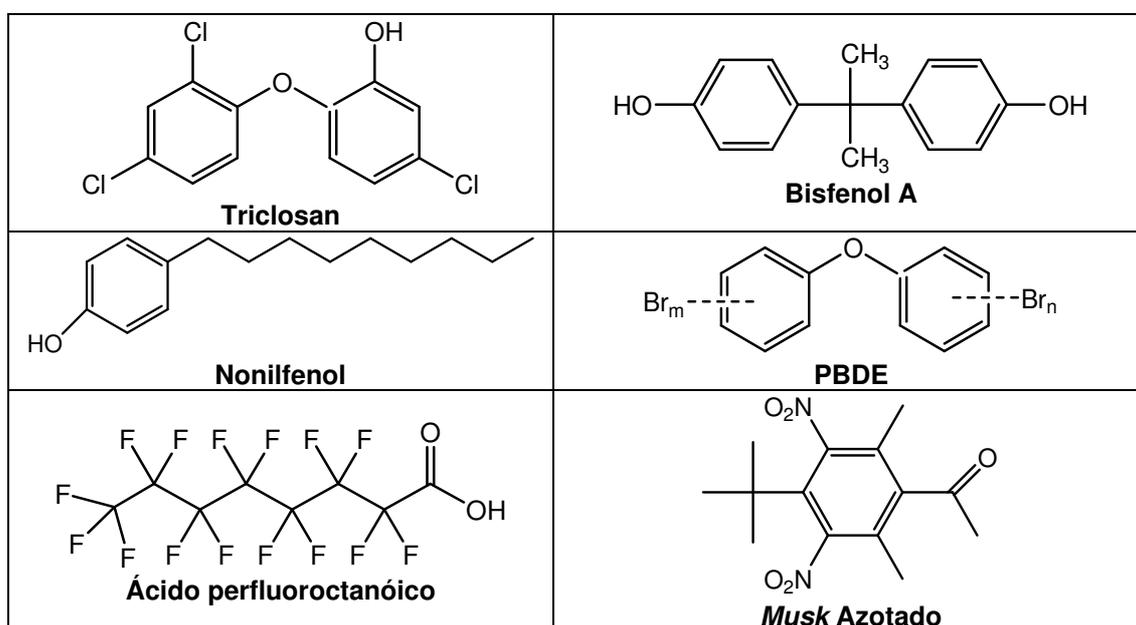


Figura 1- Estruturas moleculares de alguns poluentes emergentes

### Plastificantes

Os plastificantes industriais, conferem flexibilidade e resistência a milhares de bens de consumo. Os ftalatos são os químicos sintéticos mais utilizados nos últimos anos, mas os ensaios de ecotoxicidade revelaram efeitos adversos no sistema reprodutor e alterações no sistema hormonal. Por esta razão, alguns ftalatos foram proibidos na UE.

Outro agente plastificante, o bisfenol A é um monómero utilizado no fabrico de plásticos de policarbonato e resinas epoxi (Figura 1). É incorporado em latas de bebida, brinquedos, tintas,

vernizes, telemóveis, computadores, CDs e DVDs, micro-ondas e embalagens de comida. O problema associado ao bisfenol A é a sua migração para os alimentos e lixiviação para as águas. O bisfenol A tem um efeito mímico hormonal, reduzindo a fertilidade masculina, afectando o sistema imunitário, aumentando a proliferação do carcinoma da próstata, alterando o desenvolvimento uterino, etc..

### **Surfactantes**

Os surfactantes são compostos químicos incorporados numa variedade grande de químicos industriais. O grupo químico que representa maior fonte de preocupação são os etoxilatos de alquilfenóis, utilizados na produção de detergentes, aditivos de polímeros, resinas fenólicas, fragrâncias, elastómeros termoplásticos, etc.. Alguns bens de consumo continham também alquilfenóis, como os adesivos, os revestimentos de têxteis, o papel de fotocópia e as borrachas. O nonoxinol foi usado também em cosméticos e como espermicida em contraceptivos!

Uma vez aplicados degradam-se em compostos com efeitos disruptores endócrinos (mimetizam os estrogéneos), como por exemplo, o nonilfenol (Figura 1). Apesar de proibida a sua utilização desde 2000, ainda hoje são detectadas quantidades significativas, como por exemplo em cinco rios da Noruega, onde foram detectadas concentrações entre 0,2 e 0,7 mg/L de nonilfenol [1].

### **Agentes perfluorados de tratamento de superfícies (PFCs)**

Os compostos perfluorados são um grupo de químicos utilizados, há mais de 40 anos, em tratamentos de superfície na indústria têxtil, plásticos (teflon), adesivos, tintas e vernizes, agentes de polimento, electrónica e embalagens para alimentos. Apresentam características hidrofóbicas e lipofóbicas. Entre os compostos mais significativos destacam-se o ácido perfluorooctanóico - PFOA (Figura 1) e os seus sais, entre os quais os perfluorooctanoasulfonatos (PFOs). Uma avaliação realizada em 2002, assinala a potencial toxicidade sistémica e o carácter cancerígeno destas substâncias e os dados recolhidos, a partir de análises de sangue, apontam para uma exposição generalizada da população. Numerosos estudos demonstram que o PFOA e os seus sais são muito persistentes no ambiente e não são biodegradáveis.

Os PFOs começaram a ser comercializados nos anos 70. Em 2000, foram utilizadas cerca de 500 toneladas de PFOs na UE, tendo diminuído progressivamente até 12 toneladas por ano. As utilizações antigas, que continuam a existir na prática, podem representar a maior fonte de emissões.

### **Retardadores de fogo**

Os retardadores de fogo são químicos que inibem ou atrasam a propagação das chamas. Entre as várias categorias usadas para esse fim, destacam-se os policlorobifenilos (PCBs), que estão proibidos na UE, os éteres difenílicos polibromados - PBDEs (Figura 1) e as cloroparafinas de cadeia curta (C10-C13), média e longa.

Os PBDEs são incorporados em mobiliário, alcatifas, interiores de automóveis e equipamentos electrónicos. Os seus efeitos adversos relacionam-se com a disrupção da tiróide, alterações comportamentais, deficiências auditivas, atraso na puberdade e malformação fetal. A UE proibiu a utilização de penta- e octa-BDEs, mas o deca-BDE continua a ser incorporado em televisões, monitores de computadores e outros produtos electrónicos. Desconhece-se ainda a extensão da degradação do deca-BDE ao longo do tempo, formando penta- e octa-BDEs.

A exposição humana a PBDEs tem sido avaliada em ambientes confinados, como as habitações e o interior de veículos. Estima-se que a população passe cerca de 90% do seu tempo no interior de habitações (domésticas, escritórios e escolas) e 5% no interior de automóveis. M. Mandalakis et al [5] avaliaram os níveis de PBDEs no interior de automóveis e concluíram que a exposição média durante uma viagem de 80 minutos é equivalente a uma exposição contínua de 16,5h no interior de uma habitação, considerando grupos de risco os

motoristas profissionais. Por outro lado, os níveis de emissão de PBDEs no interior de um veículo aumentam significativamente com a exposição solar.

### **Nanomateriais**

Por último, impõe-se uma referência aos nanomateriais, provavelmente os poluentes realmente emergentes num futuro próximo [3]. Destacam-se neste grupo os nanotubos de carbono modificados, o fulereno C60, as nanopartículas de metais (ouro, óxido de titânio, óxido de zinco, etc.).

O crescimento, quase incontrolável, de novos produtos incorporando nanopartículas tem levantado preocupações crescentes, pela possibilidade destas partículas poderem ultrapassar barreiras intracelulares, pela possibilidade de alguns nanomateriais terem actividade biológica e pelo desconhecimento da mobilidade ambiental que estes compostos apresentam.

### **CONCLUSÕES**

Este artigo define e apresenta os maiores grupos de poluentes emergentes que geram preocupação em torno da saúde humana. Reflecte também a necessidade urgente de realização de estudos de monitorização das substâncias activas e, em certos casos, dos seus produtos de degradação, em particular em ambientes confinados, como as habitações e interiores de veículos. Estes estudos, aliados a investigação em torno da ecotoxicidade, permitirão, no futuro, a avaliação concreta do risco de exposição humana à maioria destes poluentes emergentes, destacando-se, como uma área prioritária, a vertente dos nanomateriais.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. S. Corsolini (2009), Industrial contaminants in Antarctic biota, *Journal of Chromatography A*, 1216, 598-612
2. O. Hutzinger, D. Barceló and A. Kostianoy (2008) *The Handbook of Environmental Chemistry: Emerging Contaminants from Industrial and Municipal Waste - Occurrence, Analysis and Effects*, Volume Editors: D. Barceló and M. Petrovic, vol. 5/S/1, Springer-Verlag Berlin Heidelberg
3. M. Farré, S. Pérez, L. Kantiani, D. Barceló (2008) Fate and toxicity of emerging pollutants, their metabolites and transformation products in the aquatic environment, *Trends in Analytical Chemistry*, 27(11), 991-1007
4. R. Loos, B. M. Gawlik, G. Locoro, E. Rimaviciute, S. Contini, G. Bidoglio (2009) EU-wide survey of polar organic persistent pollutants in European river waters, *Environmental Pollution*, 157, 561-568.
5. M. Mandalakis, E.G. Stephanou, Y. Horii and K. Kannan (2008) Emerging Contaminants in Car Interiors: Evaluating the Impact of Airborne PBDEs and PBDD/Fs, *Environ. Sci. Technol.* 42 (17), 6431-6436



# UM QUADRO DE MATURIDADE ORGANIZACIONAL E SUSTENTABILIDADE DO NEGÓCIO APLICADA À AVALIAÇÃO DE MATURIDADE DE UM SISTEMA DE SEGURANÇA E HIGIENE OCUPACIONAIS

António Amaral<sup>a</sup>, Madalena Araújo<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup> Universidade do Minho, Departamento de Produção e Sistemas  
Campus Azurém, 4800-058 Guimarães

<sup>a</sup> antonio.amaral@dps.uminho.pt

<sup>b</sup> mmaraujo@dps.uminho.pt

## RESUMO

As metodologias de avaliação da maturidade de projectos, da organização, ou de outros processos em diferentes âmbitos, surgiram pela necessidade de classificar e medir o grau de desempenho e eficiência de um sistema.

Hoje em dia, as organizações estão mergulhadas num ambiente dinâmico, em que a área de competição é vasta, complexa e exigente. Desta forma, a organização não pode, caprichosamente, seguir um caminho isolado e desprovido de informação consciente acerca do que a rodeia, de quem a rodeia, e de que forma os inúmeros intervenientes condicionam o seu desempenho, desenvolvimento e aumento de maturidade.

A visão integrada da organização, das suas múltiplas actividades e valências, é fundamental para que o conceito de maturidade e sustentabilidade não sejam apenas conceitos vazios sem eco na estrutura organizacional, mas façam parte do seu contexto diário. Os modelos de maturidade (*CMMI*, *PMMM*, *OPM3*) são vários e existem standards de sistemas de gestão específicos na área da Segurança e Higiene Ocupacionais (*OSHAS 18001*, *ISO 14001*).

O que é pretendido, com este trabalho, é apresentar conceitos, ferramentas e metodologias conhecidas, da área de gestão de projectos, e propor elementos importantes a considerar numa avaliação de maturidade de um sistema de Segurança e Higiene Ocupacionais no contexto organizacional, com base num quadro desenvolvido para avaliar a maturidade organizacional e a sustentabilidade do negócio.

Os caminhos sugeridos pelos diferentes sistemas de gestão, e pelos resultados obtidos pela avaliação de diferentes modelos de maturidade têm de ser analisados numa óptica multidimensional, não de uma forma circunstancial e isolada.

No contexto organizacional, o conceito de maturidade deve ser uma compilação de vários ritmos diferenciados de desempenho dos múltiplos sistemas existentes, das diferentes áreas de conhecimento envolvidas, em que é essencial que se promova a sua integração, da capacidade de monitorização e controlo de todo o sistema, bem como do desenvolvimento de um comité de conhecimento organizacional que potencie as competências organizacionais e a capacidade de tomar decisões mais rapidamente.

**Palavras-chave:** Modelos de Maturidade, Sustentabilidade de Negócio, Integração de Sistemas de Gestão, Organização, Gestão de Projectos.

## INTRODUÇÃO

Hoje em dia, de uma forma global, as organizações estão mergulhadas num ambiente muito dinâmico, com inúmeras pressões de várias e múltiplas ordens. Estas condições, restringem o comportamento da organização, bem como o seu desempenho. É por isso, cada vez mais relevante medir e classificar desempenhos, ou mesmo *performances* organizacionais, ponderando estratégias que avaliem e apontem direcções que permitam galvanizar a organização, aproveitando, assim, da melhor forma as condições do ambiente e da posição relativa dos seus concorrentes.

A organização moderna não pode, por isso, traçar o seu caminho sem essa consciência nem estabelecer o seu caminho de melhoria de forma isolada. Envolver e motivar a organização para uma meta específica de melhoria requer um grande esforço e investimento, sendo por

isso necessário ter uma ideia muito clara de como a organização está e de onde precisa de se empenhar para obter melhorias. [1]

Os modelos de maturidade surgiram, assim, com uma ferramenta de avaliação de diagnóstico da organização. Inicialmente, na área do desenvolvimento do software (*CMMI*) [2], pelo Instituto de Engenharia de software da Universidade de Carnegie-Mellon. No encaminhamento deste, com o desenvolvimento dos conceitos de gestão de projectos e da publicação do standard do *Project Management Institute (A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide))*[3] surgiram novas abordagens como *Berkeley PM Process Maturity Model* [4][5][6][7], *PM Solutions Project Management Maturity Model* [8][9][10], o *OPM3* [11] do PMI e o *PMMM* [12] que serão abordadas com mais detalhe posteriormente.

A par do desenvolvimento destes modelos de maturidade, a presença cada vez mais forte dos sistemas de gestão da qualidade e ambiente (*ISO 9001:2000*, *ISO 14001*) e do referencial *OHSAS 18001*, revelam as motivações para a implementação de um sistema integrado de gestão da qualidade e ambiente, que passam essencialmente por dois tipos: externas e internas. As motivações externas estão relacionadas fundamentalmente, com exigências de clientes ou mercados, bem como, com aspectos de promoção institucional ou marketing. As motivações internas buscam a melhoria do desempenho, procurando fomentar uma cultura de eficiência e eficácia dentro do seio organizacional. [13]

Os modelos de maturidade e os sistemas de gestão da qualidade e ambiente, promovem e fomentam a melhoria do desempenho organizacional. Têm orientações e especificações distintas, tendo em conta a sua génese conceptual, a sua focalização e área de negócio, contudo de uma maneira geral, todas promovem a aquisição de competências e capacidades, e desenvolvem a aprendizagem organizacional, por intermédio dos seus colaboradores.

Segundo Burbridge [14], as competências, como a moral, deve ser 'adquirida, não ensinada' e deve ser vivida para poder ser entendida, pese embora, a educação ou formação, seja preciosa no seu entendimento.

Na mesma linha, e reforçando a ideia anterior, Drucker [15] aponta que o conhecimento não reside em livros, base de dados, ou softwares – estes apenas contêm informação. O conhecimento está embebido na pessoa, é pertença da pessoa, e é criado, aumentado e desenvolvido pela pessoa.

É fundamental, por isso, promover o desenvolvimento de práticas, assentes na integração de conceitos dos modelos de maturidade e dos sistemas de gestão, que potenciem as competências e capacidades organizacionais, contribuindo, definitivamente, para o aprimorar da maturidade e desempenho organizacionais. [16]

Cada organização, precisa de ajustar a exigência das metas à realidade do seu negócio, procurando encontrar a melhor combinação de competências em relação aos objectivos propostos. [17]

## REVISÃO DA LITERATURA

### Génese dos Modelos de Maturidade

Assiste-se ao surgimento crescente de modelos de maturidade organizacional na medida em que, directa ou indirectamente, auxiliam a avaliação do nível de maturidade organizacional. [18] Simultaneamente existe um interesse aprofundado, no seio das organizações no desenvolvimento de métricas e processos que permitam avaliar e medir a *performance* organizacional. Esta situação promoveu, ao longo do tempo, o aparecimento de múltiplos *standards* que antecedem o desenvolvimento dos modelos de maturidade produzidos pelas várias Associações de Gestão de Projectos internacionais.

O mais conhecido e difundido, o *PMBOK® Guide* [3] da PMI, possui a maior representatividade e impacto.

Contudo, outras associações lançaram, ao longo do tempo, os seus *Body of Knowledge*. Em 1986, *The Association for Project Management (APM)* desenvolveu o *APM body of Knowledge (APM BOK)*, presentemente na sua 5ª edição, com múltiplas adaptações, actualizações e contribuições [19][20] desenvolvidas ao longo dos últimos anos. A *International Project*

*Management Association*, fruto da conjugação de várias associações profissionais europeias, lançou em 1998, o *International Competency Baseline* [21], agora já na sua 3ª edição. Outras associações de profissionais de gestão de projectos como a *Australian Institute of Project Management (AIPM)*, e a *Project Management South Africa (PMSA)* têm os seus próprios *standards*, fruto de uma combinação e influência de outros já mencionados. Em 2002, uma acção conjunta entre académicos, indústria e o governo Japonês resultou na produção de um *standard* inovador conhecido como *P2M* [22]. Esta publicação é notável pelo rigor na análise e re-definição de práticas, processos e competências essenciais para a obtenção de estratégias e projectos inovadores.

Apesar da proeminência do *PMBOK®* [3] do PMI e da sua influência conceptual e estrutural no *OPM3* [11] e no *PMMM* [12] para a análise de maturidade, a inexistência de um *standard* globalmente aceite penaliza a prática da gestão de projectos, o que se acaba por se traduzir nos modelos de maturidade existentes, condicionando, por isso, o valor destes para as organizações. [23][24]

### **Pilares da Sustentabilidade**

O Negócio, sendo considerado um dos três pilares da sociedade [25], tem um papel determinante na incorporação de conceitos de sustentabilidade na estratégia organizacional, e a responsabilidade de os difundir por toda a sociedade [26].

O negócio sustentado procura criar valor accionista a longo prazo, desenvolvendo uma abordagem integrada e balanceada entre a gestão dos riscos que resultam na reunião dos aspectos económicos, ambientais e das responsabilidades sociais perante os interessados (accionistas). Com esta conduta, a organização torna-se mais robustecida e sustentada ao longo do tempo. [27]

Contudo, segundo Margolis and Walsh [28], existe uma tensão entre as duas abordagens que continuamente impede a adopção de os conceitos de sustentabilidade. A primeira deriva da teoria económica que defende que a única missão da organização é a de maximizar o lucro e aumentar o valor para o accionista. A segunda, defende que há ganhos a obter adoptando um agenda social. [29]

### **Quadro de Maturidade Organizacional e Sustentabilidade de Negócios**

A maturidade organizacional corroer-se-á se não for sustentada, na medida em que as mudanças duradouras exigem um esforço organizacional constante. [30]

Alguns autores, argumentam que a aplicação de conceitos de sustentabilidade nem sempre criarão valor para a organização. De facto, algumas organizações que aplicam estes conceitos sem possuírem uma estrutura organizacional madura, sofrem reveses na sua *performance* económica, perdendo terreno para os seus principais concorrentes. [28][29]

De facto, acreditamos que existe um longo percurso a ser trilhado, para efectivamente implementar os conceitos de crescimento sustentado na organização e assim, obter a máxima rentabilidade. Consideramos, que a integração dos conceitos de maturidade de projectos [31], maturidade organizacional [3][32][33], criação de valor [34] e o desenvolvimento de áreas nucleares na organização [35], vão contribuir para o desenvolvimento de uma cultura organizacional focada na eficiência, *performance* e excelência, promovendo a situação ideal para a implementação dos conceitos de sustentabilidade.

Business Sustainability					Portfolio Management		
Economic Performance	Environment Policies	Social Impacts		Unique advantage		Program Management	
Valuable	Rare	Inimitable	Organizational Support	Business Excellence	Strategic Assets		Project Management
Decision Support Systems	Strategy monitoring and control		Organizational Management Systems Integration		Core Competencies		
Organizational Skills	Knowledge and Control Committee		Knowledge Management Systems		Capabilities	Project Management	
Project Management principles and baselines						Generic Resources	
Business Development - Increase the Probability of Success							

Legend:

	Ladder of Project Maturity
	Resource Pyramide of Value Creation
	Adapted Business Sustainability Framework
	Critical Organizational Areas Development
	VRIO Framework
	Business Sustainability Pillars

Figure 1 - Quadro de Maturidade Organizacional e de Sustentabilidade Empresarial [33]

A introdução dos conceitos da gestão de projectos não é inocente, visto que os autores das referências [36][37] indicam a necessidade de desenvolver metodologias de gestão de projectos sociais e de avaliação dos impactos ambientais. A consciencialização global das interrelações entre os diferentes níveis do quadro de maturidade e sustentabilidade organizacional fará com que os gestores de topo sejam mais sensíveis aos, importantes, conceitos de sustentabilidade e ao seu impacto no contexto social e cultural em que estão inseridos.

## DISCUSSÃO

Segundo o modelo de maturidade *OPM3* [11], as organizações devem procurar identificar as boas práticas dentro da sua área de negócio, começando por identificar, internamente, as capacidades que as individualizam e que contribuem para a sua *performance* organizacional. Após esta análise é preciso perceber a relação entre as boas práticas, a geração de competências e o reflexo nos resultados. Para isso é importante identificar um conjunto de métricas, frequentemente designadas por *Key performance Indicators* (KPI's), indicadores de *performance*, que monitorizam elementos chave para a caracterização do desempenho organizacional, desenvolvimento de competências e definição do nível de maturidade.

Como podemos verificar pela análise da Figura 1, a passagem de capacidades para competências organizacionais, insere-se num patamar que aponta como elementos essenciais para o desenvolvimento da maturidade, os elementos presentes na Figura 2, a Monitorização e Controlo Estratégico, os Sistemas de Aprendizagem Organizacional e os Sistemas de Apoio à Decisão. A Figura 2 procura integrar a abordagem conceptual presente no *OPM3* [11] com o quadro de maturidade organizacional e sustentabilidade empresarial [33].

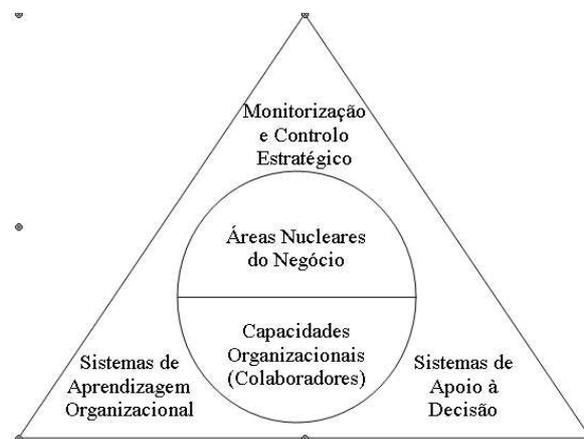


Figura 2 - Compilação de áreas chave para o desenvolvimento de competências

Os vértices da Figura 2 apontam para elementos de excepcional importância no desenvolvimento das áreas nucleares do negócio e da sua integração com os sistemas de gestão. São vectores estruturantes da organização, promotores da criação de valor e da sustentabilidade organizacional.

O enfoque do amadurecimento organizacional passará, assim, por alimentar e monitorizar o núcleo de acção do negócio e do desenvolvimento das capacidades dos seus intervenientes (colaboradores), sempre sustentados pelos vértices estruturantes que catalizam e promovem o amadurecimento organizacional. Para isso, será necessário identificar os KPI's mais relevantes para estas áreas, e mais ajustados ao negócio em que se insere a organização. O desenvolvimento destes KPI's assenta, essencialmente, na definição de indicadores ajustados à realidade organizacional, passando pela definição de níveis de acção, isto é, intervalos de razoabilidade operacional. Segue-se uma atribuição de ponderações pelos agentes decisores, em função do peso relativo destes, e conseqüente monitorização para avaliação do sistema. O nível de maturidade desenvolver-se-á em função do comportamento dos indicadores seleccionados, e da intervenção dos sistemas de apoio (vértices estruturantes).

## CONCLUSÕES

O desenvolvimento de metodologias baseadas nos princípios de maturidade e sustentabilidade organizacional, têm tido uma proeminência significativa nos últimos tempos, isto pela necessidade das organizações desenvolverem novas formas de se individualizar e de encontrar caminhos estruturantes que permitam o aumento da sua *performance*.

Contudo, de maneira geral os modelos de avaliação de maturidade disponibilizados, apresentam abordagens que continuam a não responder a estas solicitações, e a não estabelecer uma relação directa e fidedigna entre os processos propostos e o aumento de *performance*.

É necessário desenvolver um conjunto de indicadores que estabeleça a ligação entre aumento de maturidade e sucesso organizacional. A abordagem aqui apresentada, procura responder a esta solicitação, de forma teórica e metodológica. Contudo, carece de aplicação prática para o desenvolvimento, no terreno, de KPI's específicos da área de Segurança e Higiene Ocupacionais. Será, por isso, fruto de trabalhos futuros o desenvolvimento de um caso de estudo orientado a esta realidade específica de forma a testar os conceitos aqui apresentados.

Apesar disso, pensamos que os conceitos e metodologias apresentadas estabelecem um caminho orientado para o crescimento sustentado da organização, contribuindo para um crescimento orgânico estruturado.

## DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

Desenvolver uma função Maturidade, com o objectivo de avaliar as variáveis organizacionais nucleares e de atribuir um *score* multidireccional para diagnosticar o estado actual da organização e dos elementos em que se deve apostar, por forma a obter um impacto positivo na *performance* organizacional, no desenvolvimento das competências e na capacidade de aprendizagem e tomada de decisão.

Desenvolver um caso de estudo numa organização da área de intervenção da Segurança e Higiene Ocupacionais, procurando definir um conjunto de métricas para avaliação do nível de maturidade, segundo a metodologia proposta.

## AGRADECIMENTOS

O Autor beneficia de uma bolsa concedida pela *Fundação para a Ciência e Tecnologia* (F.C.T.) para o desenvolvimento do seu trabalho. (SFRH / BD / 31014 / 2006)

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Grant, K.P. & Pennypacker, J.S., (2006). Project Management Maturity: An Assessment of Project Management Capabilities Among and Between Selected Industries, *IEEE Transactions on Engineering Management*, 53 (1): 59-68.
2. CMMI Product Team. (2002). Capability maturity model integration (CMMI) Version 1.1. Pittsburgh, PA: Carnegie Mellon Software Engineering Institute.
3. Project Management Institute. (2000). A guide to the project management body of knowledge (2000 ed.). Newtown Square, PA: Project Management Institute.
4. Ibbs, W. C., & Kwak, Y. H. (1997). The benefits of project management: Financial and organizational rewards to corporations. Newtown Square, PA: PMI Educational Foundation.
5. Ibbs, W. C., & Kwak, Y. H. (2000). Assessing project management maturity, *Project Management Journal*, 31(1): 32-43.
6. Ibbs, W. C., & Reginato, J. (2002). Can good project management actually cost less? Proceedings of the 33rd Annual Project Management Institute 2002 Seminars and Symposium, San Antonio, TX, [CDROM]. Newtown Square, PA: Project Management Institute.
7. Kwak, Y. H., & Ibbs, W. C. (2000). Calculating project management's return on investment. *Project Management Journal*, 31(2): 38-47.
8. Burns, J., & Crawford, J. K. (2002). Organizational project management maturity at The New York Times: Using the project management maturity model. Proceedings of the 33rd Annual Project Management Institute 2002 Seminars and Symposium, San Antonio, TX, [CD-ROM]. Newtown Square, PA: Project Management Institute.
9. Pennypacker, J. S., (2002). Benchmarking project management maturity: Moving to higher levels of performance. Proceedings of the 33rd Annual project Management Institute 2002 Seminars and Symposium, San Antonio, TX, [CD-ROM]. Newtown Square, PA: Project Management Institute.
10. Pennypacker, J. S., & Grant, K. P. (2003). Project management maturity: An industry benchmark. *Project Management Journal*, 34(1): 4-11.
11. Project Management Institute. (2003). OPM3: Organizational project management maturity model. Knowledge foundation. Newtown Square, PA: Project Management Institute.
12. Office of Government Commerce. (2002) Project management maturity model (PMMM) OGC-Release Version 5.0 Retrieved May 5, 2007, from <http://www.ogc.gov.uk/sdtoolkit/reference/tools/techniq.html>
13. Sampaio, P., Saraiva, P., Guimarães Rodrigues, A., (2008). Sistemas de Gestão: da Qualidade para outros sistemas. In proceedings of the SHO 2008 – Colóquio Internacional sobre Segurança e Higiene Ocupacionais, Guimarães. (SPOSHO), v.1: 273-279.
14. Burbidge, R. N. G., (1998). Historical and contemporary perspectives: An Introduction. Perspectives on Project Management. Peter Peregrinus for IEEE.
15. Drucker, P. F., (2001). The Essential Drucker. New York: Butterworth Heinemann.
16. Malan, A., Pretorius, L., Pretorius, J.H.C., (2007). A Framework for Increasing Project Maturity and Capability in Southern Africa. In proceedings of the PICMET 2007 conference, Portland, Oregon – USA: 2212-2224.
17. MORAES, R.O. & Laurindo, F.J.B., (2004). Projetos de TI e as dimensões da maturidade em gestão de projetos. In Proceedings of the XXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção - Florianópolis, SC, Brasil: 4668-4675.
18. Cooke-Davies, T. J. (2004a). Project management maturity models. In J. K. Pinto & P. W. G. Morris (Eds.), *The Wiley guide to managing projects* (Chapter 49). New York: Wiley.
19. Dixon, M. (2000). Project management body of knowledge (4th ed.). High Wycombe, UK: APM.
20. Morris, P. W. G. (2001). Updating the project management bodies of knowledge. *Project Management Journal*, 32(3): 21-30.
21. Caupin, G., et al. (2006). ICB3 - IPMA competence baseline. Nijkerk, Netherlands: International Project Management Association.
22. Project Management Professionals Certification Center. (2002). P2M. A guidebook of project and program management for enterprise innovation. Summary translation. (rev. 1 August 2002 ed.). Tokyo, Japan: PMCC.
23. Crawford, L. (2002). Developing project management competence for global enterprise. In Proceedings of ProMAC 2002 Conference. Singapore: Nanyung Technical University.
24. Morris, P. W. G. (2003). The irrelevance of project management as a professional discipline. In Proceedings of the 17th World Congress on Project Management. Moscow: International Project Management Association.
25. Wartick, S.L., Wood, D.J., (1998). *International business and society*, Malden: Blackwell.

26. Holliday, C.O., Schmidheiny, S. and Watts, P. (2002). *Walking the talk: The business case for sustainable development*. Sheffield Greenleaf Publishing, UK.
27. Pojasek, R.B. (2007). A framework for business sustainability. *Environmental Quality Management*, 17(2): 81-88.
28. Margolis, J., Walsh, J., (2003). "Misery loves companies; rethinking social initiatives by business". *Administrative Science Quarterly*, 48 (2): 268-305.
29. Walton, S.V., Galea, C.E., (2005). Some considerations for applying business sustainability practices to campus environmental challenges. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 6 (2): 147-160.
30. Levin, G. & Skulmoski, G. (2000). The Project Management Maturity Assessment. *ESI Horizons*, 2 (3): 1-8.
31. Andersen, E.S., Jessen, S.A. (2003). Project maturity in organisations. *International Journal of Project Management* 21(6): 457-461.
32. Jugdev, K., Mathur, G. and Fung, T.S., (2007). Project management assets and their relationship with the project management capability of the firm. *International Journal of Project Management*, 25(6): 560-568.
33. Amaral, A. & Araújo, M. (2008). The organizational maturity as a conducive field for germinating business sustainability. In *Proceedings of International Conference Business Sustainability*, Esposende: Portugal.
34. Jugdev, K., Thomas, J. (2002). Project management maturity models: The silver bullets of competitive advantage. *Project Management Journal*, 33(4): 4-14.
35. Amaral, A., Araújo, M., (2007). Organizational Strategy within Project Management Framework. In *Proceedings of the INFORMS conference – Annual Meeting*, Seattle (U.S.): 4-7 November.
36. Visser, W., Sunter, C. (2002). *Beyond reasonable greed: why sustainable business is a much better idea!* Cape town: Human & Rousseau Tafelberg.
37. Labuschagne, C., Brent, A.C. (2005). Sustainable Project Life Cycle Management: the need to integrate life cycles in the manufacturing sector. *International Journal of Project Management*, 23(2): 159-168.



# REFLEXÃO E ANÁLISE SOBRE A ORIGEM DA SINISTRALIDADE NA REABILITAÇÃO

José Duarte Araújo<sup>a</sup>, João Pedro Couto<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Universidade do Minho

Departamento de Engenharia Civil, Azurém, P 4800-058 Guimarães, Portugal  
zezoduarte@hotmail.com

<sup>b</sup>Universidade do Minho

Departamento de Engenharia Civil, Azurém, P 4800-058 Guimarães, Portugal  
jpc@civil.uminho.pt

## RESUMO

A Reabilitação de Edifícios foi, nas últimas décadas, uma área bastante desprezada, pois as exigências e as necessidades do País favoreciam uma aposta na Construção Nova. No entanto, nestes últimos anos surgiu uma nova preocupação perceptível nos mais recentes dados sobre o investimento na construção, com a recuperação do Património Nacional, dado o estado de degradação que evidencia. A Reabilitação exige a execução de trabalhos muito específicos, diversificados e caracterizados por uma grande imprevisibilidade. O domínio de tecnologias de intervenção avançadas juntamente com um adequado conhecimento dos processos construtivos envolvidos na construção dos edifícios são factores determinantes para a implementação de procedimentos de segurança eficientes e obtenção da qualidade final pretendida. Verifica-se, porém, que estes trabalhos são, normalmente, realizados por microempresas pouco habilitadas e pouco interessadas com a Qualidade, o Ambiente, e a Segurança e Saúde no Trabalho. Estes factores, fazem com que a sinistralidade na Reabilitação seja um problema grave, devido ao incumprimento ou não utilização de acções e medidas preventivas que minimizem os acidentes de trabalho.

**Palavras-chave:** *segurança, reabilitação, investimento, gestão da construção, sinistralidade*

## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, visando dar resposta às carências que o país evidenciava, registou-se um significativo esforço na construção de infra-estruturas de apoio e habitacionais. A manutenção e reabilitação do património cultural, monumental e habitacional foram relegados durante muito tempo para segundo plano. No entanto, esse esforço na Construção Nova não foi acompanhado por uma aposta na qualidade, quer no que respeita ao tipo de materiais e técnicas usadas, quer aos sistemas e processos de concepção e implementação das obras, evidenciando, por isso, já necessidades de intervenção. Urge, portanto olhar a Reabilitação como um “nicho de mercado” atraente e como uma forma de racionalizar recursos existentes. A Gestão dos Projectos de Reabilitação depara-se frequentemente com diversos desafios e dificuldades para os quais importa encontrar resposta. Para além da imprevisibilidade, fruto da quase sempre inexistência de registos, os trabalhos são normalmente realizados por microempresas pouco preparadas para as questões da Qualidade, do Ambiente e da Segurança e Saúde no Trabalho. Dado que os investimentos em segurança e saúde só se tornam tangíveis após algum tempo, verifica-se que são as Pequenas e Médias Empresas (PME's) que mais dificuldade têm em implementar essas medidas, principalmente devido à falta de informação e orientação transmitidas de forma compreensível, à falta de capacidades e competências para gerir a segurança e saúde no trabalho, e, à falta de recursos para assegurar a formação básica nessa área. A escassez de recursos técnicos e a baixa qualificação da mão-de-obra destas pequenas empresas, faz com que se execute a obra sem planeamento, investigação e prospecção dos edifícios existentes. Segundo dados da Agência Portuguesa para as Condições de Trabalho (ACT), dentre as principais causas para a sinistralidade na construção estão os soterramentos e as quedas em altura, dois tipos de trabalhos frequentemente associados às intervenções de reabilitação.

Este trabalho surge no âmbito de um estudo em curso na UM e visa alertar para as principais dificuldades encontradas na Gestão dos Projectos de Reabilitação e para os motivos que estão na origem duma tão significativa sinistralidade evidenciada através dos últimos dados da ACT para alguns dos trabalhos mais frequentes neste tipo de projectos.

## CARACTERIZAÇÃO DO ESTADO DA REABILITAÇÃO EM PORTUGAL

Tal como foi referido anteriormente, a Construção desmesurada a que se assistiu nas últimas décadas, para dar resposta às necessidades do País, fez com que existisse uma certa negligência em relação às questões da Qualidade de Construção. Senão vejamos, segundo um estudo de 2001 em Portugal [1], das construções realizadas entre 1996 e 2001, cerca de 10% necessita de reparações, dos quais 5,8% apresenta necessidade de grandes reparações e 2,5% estão muito degradadas. O mesmo estudo revela também que, em termos globais, cerca de 1 milhão e 600 mil (32%) dos edifícios existentes necessitam de pequenas e médias reparações e 326 mil apresentam-se muito degradados, a necessitarem de grandes reparações. Este estado de degradação deve-se, como acima se referiu, à má qualidade das construções mais recentes e, essencialmente à inexistência de reabilitação e manutenção dos edifícios existentes. Assim, se estes edifícios não forem reabilitados serão posteriormente abandonados por falta de condições de habitabilidade, e, conseqüentemente, estará criado um grande problema para a sociedade em geral.

Apesar destas evidências, em Portugal, a aposta na Reabilitação ainda é bastante diminuta relativamente a outros países desenvolvidos Europeus e à média dos Países do Euroconstruct (43,1%), pois apenas 26,5% do total do investimento na construção foi, no ano 2007, canalizado para a Reabilitação e Conservação de Edifícios.

Como é possível constatar pelo quadro a seguir apresentado, investiu-se no ano 2007, 26315 milhões de euros nas obras de Construção e Reabilitação, sendo 19354 milhões de euros na Construção Nova, e 6961 milhões de euros na Reabilitação. É, igualmente, perceptível que se investiu mais na Reabilitação de edifícios residenciais (4493 milhões de euros) do que nos edifícios não residenciais (1192 milhões de euros) e nas obras de engenharia civil (1276 milhões de euros).

Quadro 1 – Estado do mercado da construção em Portugal no ano de 2007 – em milhões de euros e em percentagem (Euroconstruct 2008) [3]

Portugal – 2007	Investimento em milhões de euros	Percentagem	Total
Edifícios residenciais novos	8179	31,1%	73,5%
Edifícios não residenciais novos	4937	18,8%	
Obras de Engenharia Civil novas	6238	23,7%	26,5%
Reabilitação de edifícios residenciais	4493	17,1%	
Reabilitação de edifícios não residenciais	1192	4,5%	
Reabilitação de obras de Engenharia Civil	1276	4,8%	
Total	26315	100,0%	

A Figura 1 apresenta a evolução do peso da Reabilitação e da Construção Nova no sector da Construção em Portugal, desde 2001 até 2010, e é constatável um aumento da aposta na área da Conservação e Reabilitação de Edifícios relativamente à Construção Nova, no entanto, é ainda insuficiente para as necessidades do País. No gráfico é visível, uma subida brusca de valores entre o ano 2003 e 2004, que deriva da alteração das fórmulas de cálculo do ITIC (Instituto Técnico para a Indústria da Construção). Até Dezembro de 2004, a produção do sector da Reabilitação era obtida através do somatório da construção de edifícios residenciais, não residenciais e obras de engenharia civil, tendo como base a produção declarada pelas empresas de construção. A partir de Junho de 2005, na Conferencia de Cardiff, passaram a ser incluídos nos cálculos do investimento na Reabilitação, outros sectores da construção, DIY (do it yourself – auto-construção) e economia informal.

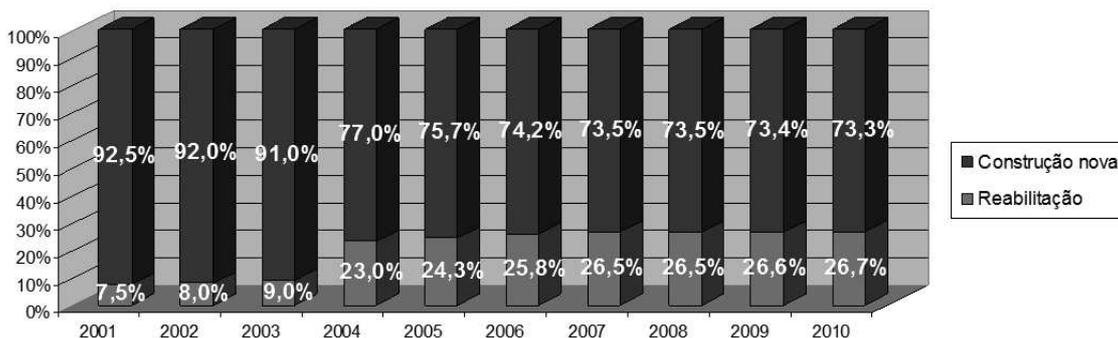


Figura 2 – Evolução do peso da Reabilitação e da Construção nova na produção da construção, ao longo do século XXI em Portugal (Euroconstruct 2004 e 2008) [2] e [3]

## DESCRIÇÃO E ANÁLISE DO PANORAMA DA SEGURANÇA NA CONSTRUÇÃO

Como já foi referido a Reabilitação foi, durante muito tempo, um campo da Construção Civil bastante menorizado porque exige às empresas trabalhos com muita diversidade, imprevisibilidade e tecnologias avançadas. A imprevisibilidade advém de não existirem registos fidedignos que indiquem como o edifício foi construído, os quais seriam uma ajuda importante no planeamento e organização da sua Reabilitação. Além disso a Gestão de Projectos de Reabilitação incorpora novos desafios e dificuldades que exigem mão-de-obra qualificada, estudos prévios e uma análise pormenorizada da obra a realizar, para um correcto planeamento e organização da mesma.

Actualmente ainda existem poucas empresas especializadas nesta área. Os trabalhos ainda são realizados por microempresas que, normalmente, realizam obras de Construção Nova, e que estão pouco habituadas aos problemas específicos deste tipo de construção. Estas microempresas, para além, da insuficiente habilitação para a realização de obras de Reabilitação de Edifícios, estão pouco preocupadas com as questões de Qualidade, do Ambiente e da Segurança e Saúde no Trabalho. A falta de recursos técnicos e a baixa qualificação da mão-de-obra destas pequenas empresas, faz com que se execute a obra sem planeamento, investigação e prospecção dos edifícios existentes, surgindo posteriormente diversos problemas em obra [4].

Ao nível da Segurança dos trabalhadores, a falta de prospecção e análise da obra, faz com se executem as obras de Reabilitação, sem se realizar a análise de risco de acidentes para os trabalhadores e se adoptem soluções e procedimentos sem acautelar a Segurança, o que aumenta a sinistralidade laboral na Reabilitação. Por outro lado, as pressões exercidas sobre as empresas para que cumpram os objectivos do prazo e dos custos finais da obra, fazem com que se executem os trabalhos de forma demasiado condicionada a esses dois objectivos e o controlo não planeado dos mesmos obriga a implementação de medidas correctivas para recuperar atrasos, com o recurso a mais meios humanos e equipamentos. Estas medidas, para além, de originarem locais de trabalho mais sobrelotados e confusos, aumentando a possibilidade de ocorrência de acidentes de trabalhos, levam a que se negligencie a implementação das medidas de prevenção e de Segurança dos trabalhadores [5].

Outro factor muito importante é a diversidade enorme de intervenientes na obra, com a representação de várias empresas, consultores e quadros técnicos que, muitas vezes, desconhecem a realidade das condições de trabalho dos trabalhadores e os seus regimes contratuais. Existe, igualmente, grande rotatividade da mão-de-obra, das condições e locais de trabalho, que se alteram conforme a obra a executar. Isto conduz ao aumento do risco da sinistralidade na Construção, e aponta para que se execute uma gestão integrada da segurança, desde o projecto à execução da obra, isto é, que se desenvolva uma coordenação de segurança efectiva e independente. Além disso, o sector da Construção emprega muitos trabalhadores imigrantes, provenientes da Europa de Leste e dos Países Africanos, o que dificulta a comunicação e o cumprimento das normas e medidas de Segurança [8].

Segundo a Autoridade para as Condições de Trabalho (ACT) os grandes factores que contribuem para a sinistralidade, e que caracterizam o sector da Construção em termos económico-organizacionais, são: a proliferação de pequenas e microempresas, o reforço da subcontratação, a falta de formação dos decisores e dos trabalhadores, e o clima de grande

competição económica. Este último conduz aos cortes orçamentais e a prazos muito exigentes, com a intensificação do ritmo e da duração do trabalho. Para além destes factores, o ACT apresenta outras causas de acidentes de trabalho características do sector, tais como: a inexistência de estruturas de segurança; a inexistência de enquadramento efectivo e permanente da obra; a inadequação do faseamento e calendarização dos trabalhos; a sobreposição de trabalhos incompatíveis, o equipamento inadequado e não regularmente vistado; a inexistência ou inadequada planificação da prevenção da segurança; e a falta de protecções ou o uso de falsas protecções.

Apesar de tudo, a ocorrência de acidentes de trabalho mortais tem decrescido nos últimos anos, tal como demonstra o quadro 3. No entanto, é importante salientar que apesar de haver menos acidentes mortais, mesmo na Construção Civil, este sector continua a ter a maior responsabilidade nestas ocorrências. A Construção Civil representa ainda cerca de metade dos acidentes mortais que ocorrem em todas os sectores de actividade em Portugal, o que evidencia a gravidade e a importância de procurar soluções que diminuam a sinistralidade laboral na construção.

Quadro 2 – Número de Acidentes Mortais do ano 2004 ao ano 2008 (ACT) [7]

	2004		2005		2006		2007		2008	
	Total	Construção								
<b>Total dos 12 Meses</b>	197	101	169	86	157	71	163	82	114	56
<b>Percentagem de Acidentes na Construção</b>										
		51,3%		50,9%		45,2%		50,3%		49,1%

Através da figura 2, é possível verificar que os acidentes mortais na Construção Civil, durante o ano de 2008, foram principalmente originados pelo esmagamento, a queda em altura, o choque com objectos, o soterramento e a electrocussão. É importante salientar, que causas como o esmagamento, queda em altura e soterramento estão muito relacionadas com o sector da Reabilitação, onde se executam actividades como demolições, caves, recuperações de partes do edifício em altura (fachada), etc.

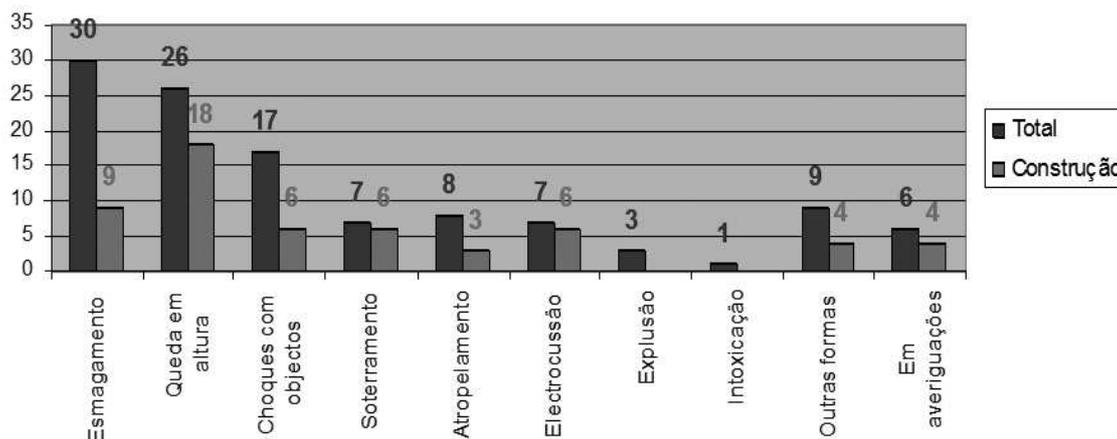


Figura 3 – Acidentes de trabalhos mortais segundo as causas, no ano 2008 (ACT) [7]

Tal como é possível verificar pelo quadro 2, é nas PME's que surgem os maiores problemas com a Segurança dos trabalhadores, pois são responsáveis por mais de metade de todos os acidentes mortais que sucedem na Construção. Este facto pode justificar-se pela dificuldade em implementar as medidas de Segurança e Saúde devido à falta de informação e orientação; aos problemas de comunicação entre os diferentes intervenientes; à falta de capacidade e competência para gerir a Segurança e Saúde no trabalho e à falta de recursos técnicos para

assegurar a formação básica na área [5]. Tal como referido anteriormente, o sector da Reabilitação é desenvolvido por este tipo de empresas, o que reforça a ideia de que esta área é a mais problemática no sector da Construção, logo é de todo o interesse o desenvolvimento de estudos e medidas que visem a diminuição da sinistralidade na Reabilitação.

Quadro 3 – Acidentes de trabalho mortais segundo o tipo de empresa, no ano 2008 (ACT).  
Informação actualizada a 15 de Dezembro de 2008 [7]

Tipo de Empresa	Totais	Construção	Percentagem
1 a 9 Trabalhadores	48	24	42,9%
10 a 20 Trabalhadores	16	8	14,3%
21 a 50 Trabalhadores	23	12	21,4%
Mais de 50 Trabalhadores	27	12	21,4%
<b>Total</b>	<b>114</b>	<b>56</b>	

## NOTAS FINAIS

Apesar do decréscimo do número de acidentes mortais na Construção e na Reabilitação, ainda existe muito trabalho a desenvolver. Embora os encargos inerentes à sinistralidade sejam bastante superiores aos custos directos de uma aposta nas medidas de prevenção da Segurança, esta continua a ser contornada ou mesmo ignorada por algumas empresas da Construção Civil em geral e da Reabilitação em especial. O benefício que certamente poderá provir de um desejável reforço do investimento na reabilitação e preservação do património existente, não poderá nunca justificar um sacrifício das condições de segurança e do consequente aumento da sinistralidade. As particularidades e dificuldades acrescidas que a gestão das operações de Reabilitação evidenciam, devem servir de mote para uma abordagem ainda mais precisa e cuidadosa por parte dos intervenientes. Neste contexto, assume ainda maior relevância a necessidade de uma aposta efectiva numa política de prevenção de riscos, com o desenvolvimento de medidas preventivas e de correcção, e com uma gestão integrada da segurança, envolvendo todos os intervenientes, desde o projecto à execução da obra.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Instituto Nacional de Estatística. Censos 2001: XIV Recenseamento Geral da População, IV Recenseamento Geral da Habitação. 1º Volume. INE. Lisboa.
2. Euroconstruct (December of 2004). Prospects for European Construction Market. Summary report. 58<sup>th</sup> Euroconstruct Conference, Paris.
3. Euroconstruct (June of 2008). European construction market trends to 2010. Summary report. 65<sup>th</sup> Euroconstruct Conference, Rome.
4. Teixeira, José M. Cardoso e Rodrigues M. Fernanda, *Segurança e Saúde nas Operações de Reabilitação de Edifícios*, Universidade do Minho, 2005.
5. Couto, João Pedro, *Influência dos Prazos nos Acidentes de Trabalho na Construção Portuguesa*, Universidade do Minho, 2008.
6. Reis, Paula. *O papel do ACT na Construção*. Seminário: Riscos na Construção, 24 de Outubro, Penafiel, 2008.
7. Inspeção-geral do Trabalho. *Relatório de actividades anual. Acidentes de Trabalho Mortais, 2008*. Visitado em Janeiro de 2009. Disponível em: [http://www.igt.gov.pt/DownLoads/content/Estatisticas\\_Acidentes\\_Mortais\\_ACT\\_2004\\_2008.pdf](http://www.igt.gov.pt/DownLoads/content/Estatisticas_Acidentes_Mortais_ACT_2004_2008.pdf)
8. Vieira, Luís. *Segurança na Construção Civil e Obras Publicas: Algumas Questões em Aberto*. Fórum Empresarial sobre Construção, Jornal de Negócios, Setembro, 2006.
9. Pereira, I.; Pereira, C.; e Almeida, J. *Educação, Formação e Informação para a Segurança e Saúde no Trabalho*. Congresso Construção, 17 a 19 de Dezembro, Coimbra, 2007.
10. Lima, T. *Trabalho e Risco no Sector da Construção Civil em Portugal: Desafios a uma cultura de prevenção*. Centro de Estudos Sociais, 2003.



# A IMPORTÂNCIA DA SEGURANÇA NO TRABALHO NO NOVO REGIME DE CONTRATO DE TRABALHO EM FUNÇÕES PÚBLICAS

**Conceição Baptista**

Instituto Nacional de Administração, IP.  
Palácio Marqueses do Pombal 2784-540 Oeiras  
conceicao.baptista@ina.pt

## RESUMO

No contexto da actual reforma da Administração Pública o novo regime jurídico de aplicação do contrato de trabalho aos empregadores públicos constitui – se como um dos alicerces do novo paradigma de gestão dos recursos humanos em funções públicas.

A modernização da Administração Pública deverá assentar em vários pressupostos, sendo um deles o desenvolvimento de uma cultura de segurança nos serviços públicos, quer por via de uma efectiva sensibilização dos empregadores e trabalhadores sobre a importância da promoção das condições de trabalho seguras e saudáveis, do estudo e aplicação dos normativos à realidade diversa e específica da Administração Pública e do papel do Estado enquanto agente exemplificativo dos valores e práticas que emanam do conceito de responsabilidade social.

Com o RCTFP, que entrou em vigor a 1 de Janeiro de 2009, registamos um primeiro passo normativo que não significa um sequencial e óbvio passo comportamental, quer em termos de mudança de algumas das disfuncionais e enraizadas práticas de trabalho, quer em termos de condições e recursos disponíveis para apoiar e facilitar o que está evidente em letra de lei.

**Palavras-chave:** *Administração Pública, Regime de Contrato de Trabalho em Funções Públicas, SHST, Riscos Psicossociais.*

## INTRODUÇÃO

O Regime de Contratos de Trabalho em Funções Públicas atribui a área de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho um papel relevante com a integração das principais obrigações e direitos que já haviam sido contemplados em dispersos e inúmeros decretos e portarias também aplicáveis à Administração Pública portuguesa. Verifica-se que muitas das orientações presentes no revogado DL 488/99 de 17 de Novembro que definia as formas de aplicação do DL 441/91 de 14 de Novembro à administração pública, surgem neste novo regime de CTFP mas com uma maior especificidade no elencar de deveres e direitos das partes.

Este documento deve ser interpretado como uma componente essencial da construção de uma cultura de segurança na AP, primeiro por explicitar os papéis de cada parte no funcionamento do sistema de SHST e, segundo, por transmitir a ideia de que a área em causa tem um valor inquestionável na qualidade de vida dos trabalhadores e na evolução das Organizações. Actualmente, a área de SHST não se assume como uma preocupação na gestão corrente e estratégica dos Organismos públicos comparativamente à ênfase que é dada no sector privado. É rara ou inexistente a aposta na informação e formação contínua neste domínio, a implementação de um sistema de gestão da segurança e de integração e adaptação de boas práticas SHST do sector privado ao sector público. Os diplomas que antecederam a Lei 59/2008 de 11 de Setembro, estão ainda mais distantes do necessário protagonismo que merece a SHST.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Análise documental sobre a Lei 23/2004 de 22 de Junho, DL 200/2006 de 25 de Outubro, Lei 53/2006 de 7 de Dezembro, Lei 59/2008 de 11 de Setembro, DL 441/91 de 14 de Novembro e DL 488/99 de 17 de Novembro.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com este diploma legal, a Administração Pública assimila e congrega num único documento a informação relevante sobre os principais direitos e deveres em SHST. Os artigos 221º a 229º do Regime CTFP e os artigos 132º a 204º do Regulamento do CTFP, são as disposições directamente alusivas à temática de SHST que são aplicáveis aos trabalhadores que exercem funções públicas na modalidade de contrato e na modalidade de nomeação. Assim, apesar de outras especificidades contratuais que diferenciam estas duas modalidades, no caso da SHST os trabalhadores devem ser considerados como indivíduos com direitos e deveres únicos e partilhados.

Neste novo regime são referidas, especificamente, as obrigações gerais da entidade empregadora pública e do trabalhador, a exigência de formação, informação e consulta do trabalhador, a necessidade de funcionamento de serviços de segurança, higiene e saúde no trabalho, a eleição e o papel dos representantes dos trabalhadores, as práticas de segurança a respeitar face a actividades proibidas ou condicionadas que envolvam agentes biológicos, físicos ou químicos, a promoção das condições de trabalho nos casos particulares de grupos vulneráveis (ex. trabalhadora grávida, puérpera ou lactante, trabalhadores com capacidade de trabalho reduzida, trabalhadores com deficiência ou doença crónica) e de tipologias de trabalho propensas ao desenvolvimento de consequências nefastas na segurança e saúde do trabalhador (ex. trabalho nocturno). Neste ponto, não merece especial apontamento as referências genéricas efectuadas no DL 59/2008 de 11 de Setembro, dado que são coincidentes com o que já é estipulado para outros sectores de actividade. São direitos e deveres transversais a todos os sectores de actividade e tipologias de Organização.

Por outro lado, da análise efectuada ao diploma agora vigente constata-se que a componente de riscos psicossociais enquanto área emergente que merece uma atenção especial de avaliação e intervenção, não está objectivamente referenciada enquanto tal. É evidente uma transposição de artigos e exigências relativas à componente material e física do trabalho mas uma fraca referência a aspectos que na literatura são constatados como factores de risco psicossocial (ex. uma alusão específica ao stresse relacionado com o trabalho). Os evocados riscos emergentes estão timidamente reflectidos neste regime de contrato. Entre alguns dos aspectos referidos que podem ser enquadráveis na temática de riscos psicossociais observamos a descrição de algumas medidas concebidas para a promoção da igualdade e não discriminação, conciliação vida profissional -vida privada e protecção da maternidade e paternidade. Sobre esta área de diagnóstico e intervenção é necessário um maior empenhamento legislativo e uma maior implicação com implementação de medidas ajustadas a cada realidade por parte dos organismos públicos.

No geral, é essencial sublinhar que para além do elencar de um conjunto de exigências legais as entidades empregadoras públicas devem certificar-se que os seus trabalhadores compreendam, interiorizem e actuem para salvaguarda da sua própria condição física e mental, contribuindo também para a melhoria das condições gerais de trabalho. Este trabalho de capacitação dos trabalhadores para a prevenção e eliminação das situações de risco deverá ser prioridade da entidade empregadora pública, a par da actividade de desenvolvimento e organização efectiva de mecanismos de protecção da segurança e saúde dos funcionários. Importa também perceber se, actualmente, as entidades empregadoras públicas dispõem dos recursos e meios para colocar em prática estes requisitos legais e se o contexto de reforma e sentimento de insegurança profissional podem afectar a implementação e sustentação destas medidas pela Organização.

## CONCLUSÕES

A integração da problemática da SHST no novo regime CTFP significa um passo importante na consciencialização sobre a importância de activamente se proceder à implementação das adequadas medidas de prevenção, protecção e melhoria das condições físicas de trabalho pelas Entidades Empregadoras Públicas. A promoção de locais de trabalho seguros e saudáveis não se deve cingir a uma leitura strictu sensu e respectivo cumprimento das

orientações que emanam do quadro legal. Uma cultura de segurança na AP pressupõe a partilha, interiorização e implicação real de todos os intervenientes com as boas práticas de SHST em contexto de trabalho. Tal significa que as figuras de trabalhador designado, serviço SHST e comissão SHST contempladas na legislação devem ser elementos facilitadores e promotores de uma mudança organizacional e cultural em SHST na AP e não devem ser os únicos elementos sobre os quais assenta toda a actividade de execução diária e garantia de um pleno funcionamento do sistema de shst. As estruturas orgânicas da AP devem preparar-se para difundir não só os direitos e deveres das partes mas sobretudo para, numa fase preparatória, informar muito concretamente o que significa trabalhar em segurança segundo as actividades desenvolvidas no Organismo e em cada Unidade Orgânica.

Por outro lado a análise efectuada ao novo Regime CTFP não demonstra de forma clara e precisa medidas que salvaguardem a necessidade de prevenir, minimizar, eliminar os denominados riscos emergentes. Apesar do Observatório Europeu dos Riscos identificar os riscos psicossociais como uma área de urgente estudo e intervenção em todas as Organizações não existe uma clara referência a esta tipologia de riscos no novo regime de CTFP.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Portugal: Lei 23/2004 de 22 de Junho. Aprova o regime jurídico do contrato individual de trabalho da Administração Pública.

Portugal: DL 200/2006 de 25 de Outubro. Estabelece o enquadramento procedimental relativo à extinção, fusão e reestruturação de serviços da Administração Pública e à racionalização de efectivos.

Portugal: Lei 53/2006 de 7 de Dezembro. Estabelece o regime comum de mobilidade entre serviços dos funcionários e agentes da Administração Pública visando o seu aproveitamento racional.

Portugal: Lei 59/2008 de 11 de Setembro. Aprova o Regime de Contrato de Trabalho em Funções Públicas.

Portugal: DL 441/91 de 14 de Novembro. Estabelece o regime jurídico do enquadramento da segurança, higiene e saúde no trabalho.

Portugal: DL 488/99 de 17 de Novembro. Define as formas de aplicação do DL 441/91 de 14 de Novembro, à Administração Pública.



# DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE PARTÍCULAS TOTAIS E RESPIRÁVEIS EM SUSPENSÃO NO AMBIENTE DE TRABALHO. ENSAIO DE COMPARAÇÃO ENTRE LABORATÓRIOS.

**Fernando Barbosa<sup>a</sup>; Luísa Matos<sup>b</sup>; Paula Santos<sup>c</sup>**

<sup>a</sup>Cinfu – Centro Profissional da Indústria de Fundição, Rua Delfim Ferreira n.º 800, 4100-199 Porto; [fernando.barbosa@cinfu.pt](mailto:fernando.barbosa@cinfu.pt)

<sup>b</sup>Laboratório do Instituto Nacional de Engenharia Tecnologia e Inovação, I.P  
Rua da Amieira, Apartado 1089, 4466-956 S. Mamede de Infesta; [luisa.matos@ineti.pt](mailto:luisa.matos@ineti.pt)

<sup>c</sup>A.Ramalhão – Consultoria, Gestão e Serviços, Lda, Rua Senhora do Porto n.º 825, 4250-456 Porto; [paulasantos@aramalhao.com](mailto:paulasantos@aramalhao.com)

## RESUMO

Dada a lacuna nos ensaios promovidos pela RELACRE - Associação de Laboratórios Acreditados de Portugal, no domínio do ar ambiente de trabalho, durante o mês de Julho de 2008 as entidades A.Ramalhão – Consultoria, Gestão e Serviços Lda, Cinfu – Centro Profissional da Indústria de Fundição e INETI – Instituto Nacional de Engenharia Tecnologia e Inovação, I.P executaram um ensaio de comparação entre laboratórios nesse domínio intitulado “Determinação de partículas totais e respiráveis em suspensão no ambiente de trabalho”.

Este ensaio teve como objectivo a determinação da concentração de partículas respiráveis e totais pelos laboratórios participantes, de modo a contribuir para a melhoria do desempenho e da qualidade, com vista ao cumprimento de alguns requisitos exigidos a metodologias de amostragem acreditadas.

Para o efeito, cada participante efectuou a amostragem baseando-se em metodologias NIOSH – National Institute for Occupational Safety and Health e determinou a concentração de poeiras respiráveis e totais na perspectiva da avaliação da exposição profissional a agentes químicos utilizando os valores limite estabelecidos na Norma Portuguesa 1796 (2007).

O presente artigo apresenta a metodologia utilizada na colheita da amostra, na determinação das concentrações, os resultados obtidos e principais conclusões.

**Palavras-chave:** *Comparação interlaboratorial, Partículas Totais, Respiráveis, Concentração.*

## 1 - INTRODUÇÃO

Os laboratórios acreditados e que pretendem vir a acreditar metodologias, devem participar regularmente em exercícios de comparação interlaboratorial, como uma forma de avaliação contínua do desempenho.

Não tendo sido até à data realizado nenhum ensaio, pela entidade RELACRE, no âmbito da determinação da concentração de partículas totais e respiráveis em suspensão no ambiente de trabalho, propuseram-se três laboratórios, com larga experiência na área, a desenvolver um ensaio de comparação de medições.

O ensaio foi programado com base nas regras e requisitos mínimos estabelecidos pela normalização nacional para os exercícios de comparação interlaboratoriais nacionais [1].

## 2 – PROCEDIMENTO

### 2.1 Local do ensaio

O ensaio foi realizado nas instalações de uma empresa que exerce a actividade de fundição de metais ferrosos. A empresa localiza-se em Esposade.

## 2.2 Amostragem

Cada laboratório determinou a concentração de partículas respiráveis e de partículas totais a que o trabalhador do posto de trabalho Grelha de Abate se encontra exposto. O tempo de exposição do trabalhador a estes agentes químicos é de 8h.

Os laboratórios realizaram as amostragens simultaneamente e dispunham de 4 h (uma manhã), para a realização da amostragem.

O ensaio foi realizado em contexto real de trabalho, no sector industrial da fundição.

Como a avaliação da exposição profissional a agentes químicos consiste na determinação da concentração desses agentes no ar dos locais de trabalho e a sua comparação com valores de referência que representem níveis de exposição aceitáveis, os valores obtidos foram comparados com os VLE – MP da NP 1796:2007 [2]. Nesta norma estão definidos os Valores Limite de Exposição (VLE), utilizando-se como valor comparativo o valor limite de exposição-média ponderada (VLE- MP), que é a “concentração média ponderada para um dia de trabalho de 8 horas e uma semana de 40 horas, à qual se considera que praticamente todos os trabalhadores possam estar expostos, dia após dia, sem efeitos adversos para a saúde”.

## 2.3 Metodologia

A amostragem e determinação da concentração dos agentes químicos em questão foram efectuadas de acordo com a NIOSH 0600 [3] e NIOSH 0500 [4].

## 2.4 Regras para a realização do ensaio

- As amostragens foram realizadas em simultâneo pelos laboratórios participantes e no mesmo posto de trabalho.
- Os laboratórios tiveram 4h (uma manhã) para realizarem as amostragens.
- O tempo de amostragem foi no máximo de 2h e foi igual para todos os laboratórios.
- Os laboratórios utilizaram filtros de PVC de 25 mm e ciclones de plástico para a amostragem de poeiras respiráveis. Para as poeiras totais foram utilizados filtros de PVC de 37 mm.
- As pesagens foram realizadas em balança micro analítica, nas instalações do INETI, em ambiente controlado.
- Foi seguida a rotina normal do laboratório, no que diz respeito ao pessoal técnico e equipamento.
- Os resultados obtidos pela metodologia acordada pelos laboratórios referente à disposição do equipamento em campo serviram de controlo/valor de referência.
- Equipamento utilizado na amostragem:

Tabela 1. Equipamento utilizado na amostragem

<p><b>Bombas de aspiração pessoal</b> (a fracção total foi recolhida com cabeça de amostragem de poeiras totais em PVC enquanto que a fracção respirável foi recolhida em ciclones HD - Higgins-Dewell)</p>	<p>Marca SKC Inc. Modelos 224-PCTX4</p>	<p><b>Estes equipamentos os devem estar calibrados por entidade acreditada.</b></p>
<p><b>Calibrador</b> (as bombas de amostragem foram calibradas no início e no fim do ensaio)</p>	<p>Marca SKC Inc. Modelo BIOS Defender 520.</p>	

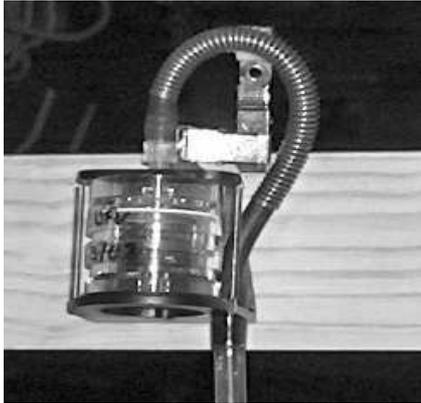


Fig. 1 - Fracção total em cassetes de PVC



Fig. 2 - Fracção respirável em ciclone Higgins-Dewell - HD

- Avaliação da exposição profissional

A avaliação da exposição profissional será feita com base na Tabela 2

Tabela 2 - Valores Limite de Exposição

Parâmetros Avaliados	VLE-MP (mg/m <sup>3</sup> )	Metodologia de amostragem (*)
Partículas sem Outra Classificação (PSOC):		
Partículas inaláveis (totais)	10	NIOSH 0500 [4]
Partículas respiráveis	3	NIOSH 0600 [3]

(\*) Nestes métodos encontram-se definidos os caudais de ar a amostrar, volumes máximo e mínimo, características dos filtros a utilizar, entre outras características.

### 3. RESULTADOS

Os resultados dos Laboratórios foram os seguintes:

Tabela 3 - Valores para as Poeiras Totais

	Poeiras Totais -				
	Lab. 1	Lab. 2	Lab. 3	Controlo	Branco
Massa (mg)	0,12	0,17	0,42	0,18	0
Massa amostra - massa do branco	0,12	0,17	0,42	0,18	
Caudal (l/min)	1,027	1,915	2,100	1,914	
T. Amostragem (min)	120	120	120	120	
Volume (m <sup>3</sup> )	0,1232	0,2298	0,2520	0,2297	
Concentração (mg/m <sup>3</sup> )	<b>0,97</b>	<b>0,74</b>	<b>1,67</b>	<b>0,78</b>	
Média resultados				<b>1,13</b>	
Desvio padrão dos resultados				<b>0,48</b>	
Variância				<b>0,15</b>	
Z - Score	<b>0,4</b>	<b>0,1</b>	<b>1,8</b>		

Tabela 4 - Valores para as Poeiras Respiráveis

Poeiras Respiráveis					
	Lab. 1	Lab. 2	Lab. 3	Controlo	Branco
<b>Massa (mg)</b>	0,08	0,08	0,06	0,08	0
<b>Massa amostra -massa do branco</b>					
<b>Caudal (l/min)</b>	2,2205	2,2170	2,3116	2,226	
<b>T. Amostragem (min)</b>	120	120	120	120	
<b>Volume (m3)</b>	0,2665	0,2660	0,2774	0,2671	
<b>Concentração (mg/m3)</b>	<b>0,30</b>	<b>0,30</b>	<b>0,22</b>	<b>0,30</b>	
<b>Média resultados</b>				<b>0,28</b>	
<b>Desvio padrão dos resultados</b>				<b>0,05</b>	
<b>Variância</b>				<b>0,00</b>	
<b>Z - Score</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>1,7</b>		

### 3.1 Tratamento estatístico

A partir dos dados dos laboratórios e dos valores de controlo foi calculado o valor médio dos resultados, o desvio padrão e o intervalo de confiança de 95%. Para cada laboratório foi calculada a proximidade para o valor mais provável (valor médio).

### 3.2 Avaliação do desempenho

Para a avaliação do desempenho é usado o “z-score”:

$$Z = \frac{(V_{Lab} - V_{Ref})}{S}$$

Sendo:

Z = ‘z-score’;  $V_{ref}$  = valor de referência;  $V_{Lab}$  = valor do laboratório; S = desvio padrão.

Consideram-se satisfatórios os desempenhos que obtenham um valor de z-score compreendido entre -3 e 3, ou seja inferior a três em valor absoluto.

Desempenho satisfatório:  $|Z| \leq 3$

Desempenho insatisfatório:  $|Z| > 3$

Com base neste parâmetro da avaliação de desempenho concluiu-se que todos os laboratórios tiveram desempenho satisfatório na determinação da concentração de partículas totais e na concentração de partículas respiráveis.

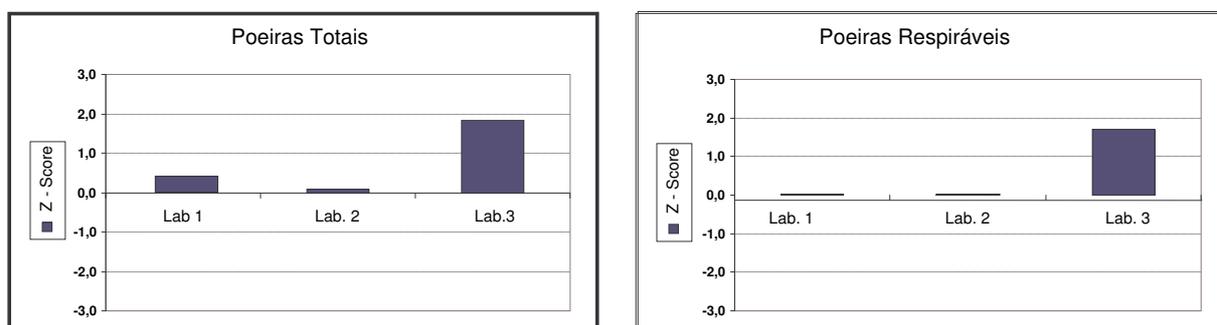


Gráfico 1. - desempenho dos participantes [ z'-score]

## 4. CONCLUSÕES

Face aos resultados apresentados no Gráfico 1 verificou-se que todos os Laboratórios obtiveram um desempenho satisfatório.

Relativamente às concentrações obtidas, quer para a amostragem de partículas totais, como de partículas respiráveis, quando comparadas com os respectivos VLE - MP, apresentados na Tabela 2., encontram-se abaixo desse VLE.- MP.

A realização deste ensaio foi gratificante para os Laboratórios intervenientes, que passaram por uma experiência nova que lhes permitiu ficar mais “alerta” para pormenores que embora inicialmente considerados de menor importância se revelaram muito importantes. A troca de experiência e conhecimento de realidades diferentes entre os técnicos dos Laboratórios foi um dos aspectos mais enriquecedores deste ensaio.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Directiva CNQ 30/2000 – Comparação interlaboratoriais de medições. Requisitos para a sua realização.
- [2] NP 1796:2007 – Segurança e Saúde no Trabalho. Valores limites de exposição profissional a agentes químicos.
- [3] NIOSH 0600 (4ª Edição de 1/15/98) – Particulates not otherwise regulated, Respirable
- [4] NIOSH 0500 (4ª Edição de 8/15/94) – Particulates not otherwise regulated, Total



# ANÁLISE DAS FONTES DE INCERTEZA E CÁLCULO DA INCERTEZA EXPANDIDA EM ENSAIOS PARA A DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE PARTÍCULAS TOTAIS E RESPIRÁVEIS EM SUSPENSÃO NO AMBIENTE DE TRABALHO.

**Fernando Barbosa<sup>a</sup>; Luísa Matos<sup>b</sup>; Paula Santos<sup>c</sup>**

<sup>a</sup>Cinfu – Centro Profissional da Indústria de Fundição, Rua Delfim Ferreira n.º800, 4100-199 Porto; [fernando.barbosa@cinfu.pt](mailto:fernando.barbosa@cinfu.pt)

<sup>b</sup>Laboratório do Instituto Nacional de Engenharia Tecnologia e Inovação, I.P, Rua da Amieira, Apartado 1089, 4466-956 S. Mamede de Infesta; [luisa.matos@ineti.pt](mailto:luisa.matos@ineti.pt)

<sup>c</sup>A.Ramalhão – Consultoria, Gestão e Serviços, Lda, Rua Senhora do Porto n.º825, 4250-456 Porto; [paulasantos@aramalhao.com](mailto:paulasantos@aramalhao.com)

## RESUMO

Com vista ao cumprimento de alguns requisitos exigidos a metodologias de amostragem acreditadas e após a execução do ensaio de comparação entre laboratórios para a determinação de partículas totais e respiráveis em suspensão no ambiente de trabalho, tornou-se necessário proceder ao cálculo da incerteza.

A metodologia de cálculo da incerteza da medição, bem como o ensaio foram da responsabilidade das entidades A.Ramalhão – Consultoria, Gestão e Serviços Lda, Cinfu – Centro Profissional da Indústria de Fundição e INETI – Instituto Nacional de Engenharia Tecnologia e Inovação, I.P.

Sendo para os laboratórios participantes a garantia da qualidade dos seus resultados primordial, o cálculo da incerteza apresenta-se como factor determinante.

Neste artigo são apresentadas as fontes de incerteza consideradas como relevantes e a metodologia para o cálculo da incerteza de medição expandida associada.

**Palavras-chave:** *Fontes de Incerteza, Partículas Totais, Respiráveis, Concentração*

## 1. INTRODUÇÃO

A avaliação da exposição profissional a agentes químicos inclui a determinação da concentração desses agentes no ar dos locais de trabalho e a comparação com valores de referência que representam níveis de exposição aceitáveis, estipulados na NP 1796:2007 [1].

Os valores limites de exposição (VLE) apresentados na norma, são válidos para cada agente químico e têm por base a informação disponível da experiência industrial, de estudos experimentais em animais e no ser humano e, sempre que possível, das três fontes.

Os VLE são estabelecidos para uso na prática da higiene do Trabalho e constituem apenas linhas orientadoras ou recomendações no controlo dos riscos potenciais para a saúde nos locais de trabalho, tendo em atenção que os níveis de contaminação devem ser sempre os mais baixos possível. Os VLE nunca devem ser utilizados como indicadores de toxicidade nem como linha divisória entre situações perigosas e não perigosas.

A palavra incerteza quando utilizada no dia a dia transmite uma sensação de insegurança. No entanto, quando utilizada tecnicamente tem um significado totalmente diferente. A incerteza de uma medição não é mais do que a sua qualidade. Um resultado sem incerteza é um resultado inseguro.

Incerteza de medição segundo o Vocabulário Internacional de Metrologia (VIM) [2] é o parâmetro associado ao resultado de uma medição que caracteriza a dispersão dos valores que podem ser fundamentalmente atribuídos a um mensurando.

Não basta medir, é necessário conhecer o rigor dessa medição.

Existe cada vez mais a necessidade de realizar estudos que permitam avaliar valores de reprodutibilidade e posterior declaração do valor da incerteza de medição associado de acordo com a normalização em vigor.

Os desafios para encontrar sistemas cada vez mais fiáveis prosseguem em todo o mundo, de forma a permitirem medir incertezas cada vez menores.

A norma NP EN ISO/IEC 17025:2005 [3], contempla este aspecto, de modo que os laboratórios de ensaios acreditados, bem como aqueles que pretendem vir a sê-lo, terão que apresentar o cálculo da incerteza expandida associada à medição.

## 2. METODOLOGIA PARA O CÁLCULO DA INCERTEZA DE MEDIÇÃO

É de referir que nenhuma medição é perfeita. Os equipamentos utilizados na medição não são perfeitos, as condições ambientais podem variar durante a amostragem. Igualmente, os procedimentos não são isentos de falhas e nós técnicos executantes, não conseguimos realizar sempre da mesma forma as medições.

Para calcular a incerteza são necessários dois dados. Um dado é o intervalo e o outro é o nível de confiança que indica que o valor verdadeiro está nesse intervalo. Por exemplo: O valor de concentração de poeiras totais é de  $5 \pm 0,5 \text{ mg/m}^3$  com probabilidade de 95%. O intervalo é a incerteza propriamente dita  $0,5 \text{ mg/m}^3$ . Da análise dos valores apresentados podemos concluir que a concentração exacta das poeiras totais não é conhecida. O que podemos afirmar é que com 95% de probabilidade a concentração de poeiras está entre 4,5 e  $5,5 \text{ mg/m}^3$ . Ainda existe cerca de 5% de probabilidade da concentração estar fora destes limites.

A metodologia de cálculo de incertezas foi baseada no GUM [4] e foram considerados dois pontos-chave: o conhecimento pormenorizado do trabalho e a experiência da execução do ensaio.

### 2.1 Análise das fontes de incerteza

Ao efectuar um cálculo de Incerteza é necessário, antes de tudo, avaliar o processo/ensaio em questão e definir as componentes de incerteza. O esquecimento de uma fonte de incerteza pode inviabilizar o resultado final, o conhecimento e experiência no ensaio é fulcral. Deste modo, as fontes de incerteza foram definidas com base quer, no conhecimento e experiência dos três laboratórios participantes quer na NP EN 482:2008 [5].

Após identificar as grandezas de entrada de forma procede-se à sua classificação.

É necessário separar as grandezas do tipo A das do tipo B.

As grandezas do tipo A são obtidas de dados experimentais sendo passíveis de um tratamento estatístico.

No caso das grandezas sobre as quais não existe um conjunto de dados de medições, grandezas denominadas do tipo B, podem-se aplicar distribuições de probabilidade.

A amostra de massa de partículas, é recolhida para o filtro utilizando bombas de amostragem pessoal. As amostras devem ser colhidas, tanto quanto possível, á altura da respiração e na vizinhança imediata dos trabalhadores. Em caso de dúvida deve ser utilizado como ponto de medição o ponto de maior risco [6]. A amostra de massa de partículas recolhidas no filtro, contribui com fonte de incerteza do tipo B e é-lhe aplicada uma distribuição rectangular.

A estabilidade do caudal da bomba utilizada, para a recolha da amostra, contribui também como uma fonte de incerteza do tipo B sendo-lhe também aplicada uma distribuição rectangular. As bombas de amostragem individual de ar são geralmente auto reguladas e mantêm o caudal fixado, independentemente da variação da perda de carga. As referências normativas requerem que o caudal seja mantido no intervalo de  $\pm 5\%$  do valor fixado, durante todo o período de amostragem [5].

O tempo de recolha da amostra ou duração da amostragem, é outra fonte principal de incerteza da medição, na forma da exactidão com que a leitura é realizada. É tida em consideração como fonte de incerteza do tipo B sendo-lhe também aplicada uma distribuição rectangular.

Condições de Reprodutibilidade – condições em que são obtidos resultados de ensaios pelo mesmo método, sobre objectos de ensaio idênticos, em laboratórios diferentes, e com operadores diferentes utilizando equipamentos diferentes. As condições de reprodutibilidade contribuem como fonte de incerteza do tipo A [5].

## 2.2 Incerteza padrão combinada

As fontes de incerteza anteriormente listadas, contribuem para o cálculo da **Incerteza padrão combinada** -  $\mu_c$ , que é a Incerteza padrão do resultado de uma medição, quando este resultado é obtido a partir dos valores de outras grandezas, e igual à raiz quadrada positiva de uma soma de termos, sendo esses termos as variâncias ou co-variâncias dessas outras grandezas, ponderadas segundo a variação do resultado de medição em função das variações daquelas grandezas.

## 2.3 Incerteza expandida

A passagem de Incerteza padrão combinada a Incerteza expandida, faz-se pela aplicação do **Factor de expansão** - **K**, que é um factor numérico utilizado como multiplicador da incerteza padrão combinada para obtenção da incerteza expandida (um factor de expansão, K, tem o seu valor tipicamente compreendido entre 2 e 3).

A **Incerteza expandida** - **U**, é uma grandeza definidora de um intervalo, centrado no resultado de uma medição, no qual se pode esperar que esteja contida uma fracção elevada da distribuição de valores que poderia ser razoavelmente atribuída à mensuranda.

$$U = 2 \times \mu_c$$

## 3. CONCLUSÕES

Face ao exposto anteriormente foi elaborada uma folha de cálculo cuja exploração nos permite retirar dois tipos de conclusões:

- a) Contributo para a incerteza final da medição das diferentes fontes de incerteza.
  - i. A fonte de incerteza “reprodutibilidade” é que mais influencia o resultado final,
- b) Contributo para a incerteza final da medição da variação dos valores das fontes de incerteza. Pressupondo que se cumpriram os critérios de amostragem [7] no que diz respeito ao caudal (2,2 l/min), ao tempo de amostragem (120 min) e o desvio padrão entre as amostras que permitiram fazer o cálculo da fonte de incerteza “reprodutibilidade” era pequeno (na ordem dos 0,02) construiu-se a tabela 1.

Massa (mg)	Concentração (mg/m <sup>3</sup> )	Incerteza da medição (mg/m <sup>3</sup> )	Incerteza da medição relativa (%)
0,1	0,38	0,05	13,6
0,2	0,76	0,06	8,4
2	7,58	0,45	6,0
4	15,15	0,90	5,9
5	18,94	1,1	5,9
10	37,88	2,2	5,9

Da tabela anterior conclui-se que a partir de um peso em massa de 4 mg, a incerteza da medição relativa não varia, independentemente do valor crescente da concentração e da incerteza de medição.

O parâmetro incerteza da medição relativa é um indicador eficaz para validar a metodologia do ensaio.

O resultado do cálculo da incerteza da medição apresentado, terá a sua aplicação no valor da concentração de partículas totais ou respiráveis em suspensão no ambiente de trabalho, dos casos em estudo.

$$\text{Concentração}(\text{mg}/\text{m}^3) = \frac{1000 \times \text{massa}(\text{mg})}{\text{Caudal}(\text{litros}/\text{min}) \times \text{Tempo}(\text{min})}$$

Com base na fórmula, é visível de uma forma muito evidente, a influência das diferentes fontes de incerteza enumeradas, no valor final da concentração de partículas totais ou respiráveis, que irão ser comparadas com os VLE normalizados.

#### 4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] NP 1796:2007 – Segurança e Saúde no Trabalho. Valores limites de exposição profissional a agentes químicos.
- [2] Vocabulário Internacional de Metrologia (VIM)
- [3] NP EN ISO/IEC 17025:2005 (Edição 2) Requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e calibração.
- [4] GUM (1995) – Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement.
- [5] NP EN 482 (2008) - Atmosferas dos locais de trabalho. Requisitos gerais de desempenho dos procedimentos de medição de agentes químicos.
- [6] NP EN 689:2008 - Atmosferas dos locais de trabalho. Guia para a apreciação da exposição por inalação a agentes químicos por comparação com valores limites e estratégia de medição.
- [7] NIOSH 0600 (4ª Edição de 1/15/98) – Particulates not otherwise regulated, Respirable

Sho2009

# ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO EM ATIVIDADES DO RAMOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

**Béda barkokébas Junior, Eliane Maria Gorga Lago, Juliana Caludino Vêras, Emília Rahnemay Kohlman Rabbani, Tatiana Regina Fortes da Silva**

Universidade de Pernambuco - Escola Politécnica – Laboratório de Segurança e Higiene do Trabalho (UPE/POLI/LSHT)

Rua Benfica, 455 – Madalena – Recife – PErnambuco – Brasil

bedalsht@upe.poli.br; elianelsht@upe.poli.br; julianalsht@upe.poli.br; emilialsht@upe.poli.br;

tatiansht@upe.poli.br

## RESUMO

Na agricultura, mineração e construção civil, concentram-se a maior parte dos trabalhos mais árduos que se conhecem. Neste sentido, este trabalho teve como objetivo realizar análise ergonômica do trabalho em algumas funções no ramo da Construção Civil. Na etapa inicial foi realizado o levantamento de toda publicação, legislação e normalização vigente, pertinente à ergonomia, ao passo que para a pesquisa de campo foi utilizado um protocolo baseado no Método MAPFRE, para levantamento de dados e análise qualitativa. O universo amostral foi restrito aos canteiros de obras do processo construtivo das edificações verticais de cunho habitacional no âmbito da cidade do Recife e região Metropolitana. As atividades estudadas foram o operador da betoneira, ajudante do operador da betoneira, carpinteiro e guincheiro, de modo que estas funções foram avaliadas em relação à disposição do espaço de trabalho, carga física estática postural, carga física dinâmica, turnos/horários, risco de acidentes e ruído. Em relação ao operador da betoneira destacaram-se os problemas de carga física estática postural e jornada de trabalho, no ajudante do operador da betoneira realçaram-se os mesmos problemas de jornada de trabalho, acrescentando problemas com risco de acidentes. No caso do Carpinteiro, função que apresentou mais problemas, que estão relacionados à carga física estática postural, jornada de trabalho sem pausa estruturada, riscos de acidentes e exposição a ruído. Por fim, o guincheiro apresentou problemas relacionados à jornada de trabalho, riscos de acidentes e um alto grau de carga física estática postural. Considerando os dados obtidos, conclui-se que as atividades da Construção Civil sofrem muita variabilidade, porém das atividades estudadas, duas chamam mais atenção, devido ao maior índice de consumo calórico, que são as atividades do Guincheiro e Carpinteiro. Logo, é recomendável que em uma diagnose ergonômica posterior, se priorize essas duas atividades, em especial os problemas relatados, pois apresentam riscos ergonômicos potenciais.

**Palavras-chave:** *Construção Civil, Segurança do Trabalho, Ergonomia, Riscos Ergonômicos, Análise Ergonômica*

## INTRODUÇÃO

Os modos de produção vêm se modificando constantemente com a evolução do homem e de suas civilizações. Com a revolução industrial do século XX, o homem foi inserido no esquema de automação e especialização do trabalho, o que trouxe oportunidades múltiplas ao ser humano, pois foram criados novos empregos e aperfeiçoaram-se técnicas antigas. Entretanto, essa nova realidade fez com que o ritmo de trabalho se tornasse mais veloz e a execução das tarefas cada vez mais específicas segundo Guimarães [1]. Ainda segundo Guimarães (2004), o desenvolvimento da sociedade industrial vem exigindo cada vez mais atenção para as questões ergonômicas. A concorrência acirrada exige melhores produtos, mais seguros, práticos e diferenciados. O processo produtivo precisa ser mais eficiente gerando mais produtos de qualidade, com menor perda de produção. E perda de produção não é apenas retrabalho, refugio, máquinas paradas mas, principalmente, pessoas afastadas por doenças ocupacionais, acidentes e stress. Segundo Vêras et al apud Barkokébas et al [2], as condições de trabalho na construção civil podem ser citadas como fator de risco para a ocorrência de

acidentes, pois apresentam diversos riscos devido à mutação constante do ambiente de trabalho e a confusão que se faz em acreditar que “provisório” significa “improvisado”, ou seja, medidas falhas. Segundo a ABERGO apud Guimarães (2004) [1], entende-se por Ergonomia o estudo das interações das pessoas com a tecnologia, a organização e o ambiente, objetivando intervenções e projetos que visem melhorar, de forma integrada a não-dissociada, a segurança, o conforto, o bem-estar e a eficácia das atividades humanas. Desde as civilizações antigas, o homem sempre buscou melhorar as ferramentas, os instrumentos e os utensílios que usa na vida cotidiana. Paradoxalmente, a evolução tecnológica, com suas maravilhosas máquinas voadoras, informacionais e inteligente, exigiram e enfatizaram a necessidade de conhecer o homem (MORAES & MONT'ALVÃO, 2000) [3]. Os estudos mais sistemáticos sobre o trabalho começaram a ser realizados a partir do final do século XIX. Nessa época surge, nos Estados Unidos, o movimento da administração científica, que ficou conhecido como Taylorismo (IIDA, 2005) [4]. Segundo o Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT, 1994) [5], estas teorias, posteriormente, se transferiram ao mundo do trabalho e foi na Inglaterra onde Murrell, um dos criadores em 1949 da Sociedade Científica Britânica denominada Ergonomics Research Society, propôs a terminação ergonomia e definiu como conjunto de investigações científicas da interação do homem e o ambiente de trabalho.

## METODOLOGIA

O objetivo deste trabalho foi realizar análise ergonômica do trabalho nas funções do operador da betoneira, ajudante do operador da betoneira, guincheiro e carpinteiro, atividades estas características do ramo da Construção Civil. O trabalho teve seu nível de abrangência limitado à identificação e análise dos problemas ergonômicos potenciais integrantes das atividades desenvolvidas em canteiros de obras.

A etapa inicial foi o levantamento de toda publicação, legislação e normalização vigente, pertinente à ergonomia, que contemplou uma revisão da literatura nacional e internacional sobre o tema, ao passo que para a pesquisa de campo foi utilizado um protocolo baseado no Método MAPFRE (1994) [6], para levantamento de dados e facilitação da análise qualitativa. A escolha justifica-se pela simplicidade com que são compostos os formulários, permitindo a avaliação através da interpretação dos dados e análise de fotos e filmagens obtidas no momento de realização das atividades laborais.

O universo amostral ficou restrito aos canteiros de obras do processo construtivo das edificações verticais de cunho habitacional e/ou comercial no âmbito da cidade do Recife e região Metropolitana. As atividades estudadas foram o operador da betoneira, ajudante do operador da betoneira, carpinteiro e guincheiro, de modo que estas funções foram avaliadas em relação à disposição do espaço de trabalho, carga física estática postural, carga física dinâmica, turnos/horários. O tratamento de dados e de informações coletadas consiste em análises descritivas através de uma adaptação do quadro de Apreciação ergonômica utilizado no Método de Moraes & Mont'Alvão (2000) [3], bem como uma análise qualitativa pelo Método MAPFRE (1994) [6], na medida em que se buscou a caracterização dos riscos ergonômicos envolvidos em cada posto de trabalho.

## Método MAPFRE

É um método misto que combina os métodos objetivos e subjetivos, de tal maneira que realiza uma avaliação objetiva e outra subjetiva com a finalidade de poder controlar-los, o que nos poderá indicar em que fatores existem convergências ou divergências, a magnitude dessas últimas e uma clara idéia de onde temos que analisar com mais profundidade ou onde existem opiniões contraditórias no grupo (MAPFRE, 1994) [6]. No entanto, para a utilização desse método usa-se um questionário próprio, cujo material consta de três partes diferenciadas: parte descritiva, avaliativa e corretiva.

Na primeira parte se inclui o perfil profissional da avaliação, assim como mostra a figura 1 abaixo. Cada fator avaliado é dividido em cinco graus ou níveis. O nível 1 supõe umas condições muito favoráveis e o grau 5 umas condições onde é preciso ou recomendável corrigir/melhorar. O nível 3 é definido como “Nível de ação”, isto é, corresponde a uma situação aceitável, legal ou tecnicamente, porém a partir da qual seria recomendável introduzir alguma melhora ou correção.

	Análise				
	1	2	3	4	5
1. Equipamento/Disp. do espaço.....					
2. Carga física estática-postural.....					
3. Carga Física Dinâmica.....					
4. Turnos/ Horários/ Pausas.....					
5. Riscos de Acidente.....					
6. Ruído e Vibrações.....					

Legenda:  
1 - Condições muito favoráveis; 3 - Nível de ação; 5 - Recomenda-se corrigir/melhorar;

Figura 1 – Modelo de Perfil Profissiográfico

Para este trabalho em questão só foram investigados os fatores relacionados à disposição do espaço de trabalho, carga estática-postural, carga física dinâmica, turnos/horários/pausas, risco de acidentes e Ruído.

### Problematização ergonômica do sistema Homem-Tarefa-Máquina – SHTM

Segundo Moraes & Mont'Alvão (2000) [3], para melhor apreender os problemas quando das primeiras visitas ao local de trabalho, durante a apreciação ergonômica cumpre ter como orientação categorias de problemas que compreendem deficiências e faltas e falhas específicas. Considerando o enfoque supracitado e de acordo com Moraes & Mont'Alvão (2000) [3], identificam-se as seguintes categorias de problemas:

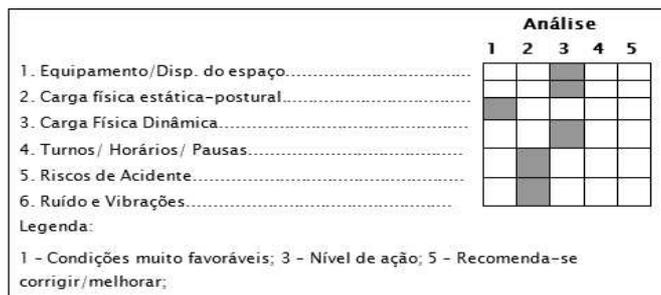
- a) Interfaciais: são posturas inadequadas e prejudiciais a saúde observadas nos postos de trabalho, resultantes de não conformidades no campo de visão e/ou tomada de informações, raio de alcance dos envoltórios acionais, do posicionamento de componentes comunicacionais, com prejuízos para o sistema músculo-esquelético.
- b) Acionais: Manuais/Pediosos: decorrem de constrangimentos biomecânicos no contato acional a comandos e empunhaduras em ângulos, movimentação e aceleração, que agravam as lesões por traumas repetitivos.
- c) Movimentacionais: decorrem de constrangimentos biomecânicos que podem ser ocasionados pelo excesso de peso, distância no transporte ou deslocamento de carga, frequência de movimentação dos elementos a levantar ou transportar.
- d) De deslocamento: decorrem do excesso de caminhamentos e deambulações. Grandes distâncias a serem percorridas para a realização das atividades da tarefa.
- e) Espaciais/Arquiteturais de Interiores: decorrem de deficiências das instalações prediais que podem provocar deficiências de fluxo, circulação, isolamento, má aeração, insolação, iluminação, isolamento acústico, térmico, radioativo, dentre outros.
- f) Físico-ambientais: decorrem da exposição a agentes físicos acima ou abaixo dos níveis recomendados, tais como: temperatura, ruído, iluminação, vibração, calor, etc.
- g) Acidentários: são aqueles que decorrem do comprometimento dos requisitos de controle das variáveis de riscos que envolvem a segurança do trabalho e inerentes aos processos produtivos.
- h) Operacionais: são gerados por ritmo intenso, repetitividade e pressão por prazos de produção e de controle. Assim, as tarefas exigem dos operadores uma permanência constante no posto de trabalho para o cumprimento das metas de produção, criando um ambiente favorável ao estresse físico e mental.

Existem mais classificações de problemas ergonômicos do sistema Homem-Tarefa-Máquina, porém não estão enquadrados nos postos de trabalho observados.

## RESULTADOS

### Operador da Betoneira

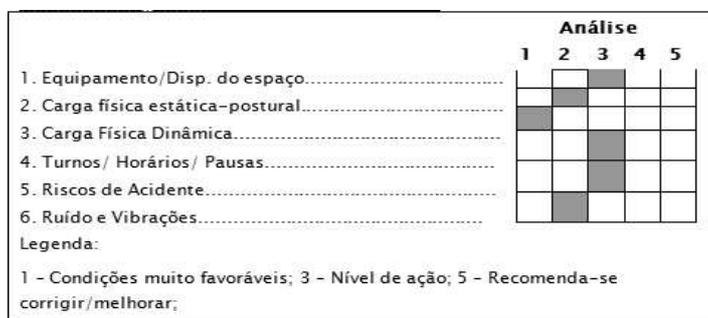
O resultado da Problematização Ergonômica na função do Operador da Betoneira indicou problemas relacionados às seguinte categorias: interfaciais, acionais, movimentacionais, físico-ambientais e Operacionais. Analisando pelo Método MAPFRE, concluímos:



**Figura 2** – Profissionograma do Operador da Betoneira, baseado no Método MAPFRE

### Ajudante do Operador da Betoneira

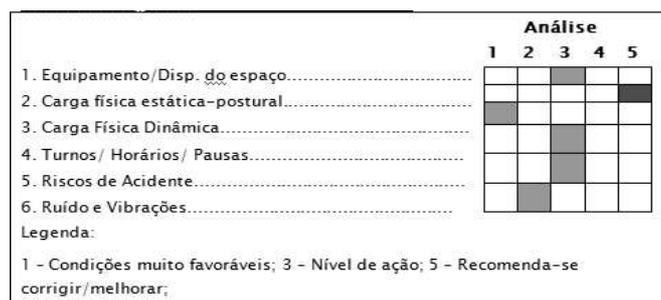
O resultado da Problematização Ergonômica na função do Ajudante do Operador da Betoneira indicou problemas relacionados às seguinte categorias: interfaciais, movimentacionais, de deslocamento e Operacionais. Analisando pelo Método MAPFRE, concluímos:



**Figura 3** – Profissionograma do Ajudante do Operador da Betoneira, baseado no Método MAPFRE

### Operador de Guincho

O resultado da Problematização Ergonômica na função do Operador de Guincho indicou problemas relacionados às seguinte categorias: interfaciais, Espaciais/Arquiteturais e Operacionais. Analisando pelo Método MAPFRE, concluímos:



**Figura 4** – Profissionograma do Operador de Guincho, baseado no Método MAPFRE

### Carpinteiro

O resultado da Problematização Ergonômica na função do Operador da Betoneira indicou problemas relacionados às seguinte categorias: interfaciais, Acionais e Acidentários. Analisando pelo Método MAPFRE, concluímos:

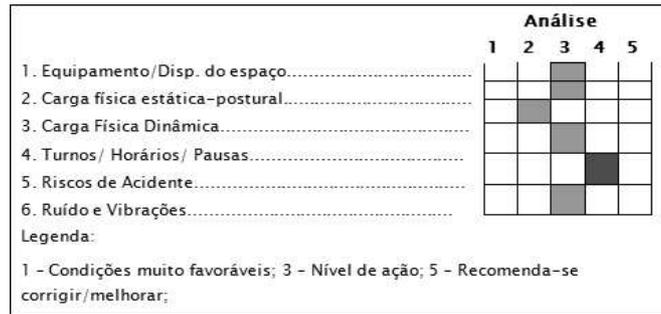


Figura 5 – Profissionograma do Carpinteiro, baseado no Método MAPFRE

## CONCLUSÕES

Considerando os dados até então obtidos, formula-se as seguintes hipóteses:

- A manutenção da postura de pé juntamente com as flexões frontais/cervicais inerentes ao manuseio e deslocamento de cargas ou movimentação de materiais e ferramentas, integrantes da maior parte das atividades apresentam potencial para ocasionar dores no pescoço, costas e região lombar e/ou pernas, favorecendo o aparecimento distúrbios osteomusculares.
- Os esforços exigidos para a pega grossa, flexão do punho, pega em compressão digital, pega grossa com esforço de preensão, associadas ou não a deslocamento de cargas ou ataque acional a ferramentas, integrantes da maior parte das atividades apresentam potencial para ocasionar dores nas mãos e dedos, favorecendo o aparecimento distúrbios osteomusculares.
- A movimentação e os esforços de membros superiores e inferiores para transporte ou levantamento de cargas apresentam potencial para ocasionar dores na coluna, braços e ombros, favorecendo o aparecimento de lesões lombares e musculares.
- A pressão de prazos e velocidades de realização de tarefas favorecem o aparecimento de fadiga/estresse nos funcionários.

Em relação ao operador da betoneira destacam-se os problemas de carga física estática postural e jornada de trabalho sem pausa estruturada e horas extras sem enriquecimento de tarefa, no ajudante do operador da betoneira realçam-se os mesmos problemas de jornada de trabalho, acrescentando problemas com risco de acidentes. No caso do Carpinteiro, foi o que apresentou mais problemas, relacionados a carga física estática postural, jornada de trabalho sem pausa estruturada, riscos de acidentes e exposição à ruído. Por fim, o guincheiro apresenta problemas relacionados à jornada de trabalho, riscos de acidentes e um alto grau de carga física estática postural.

Considerando então os dados obtidos, conclui-se que as atividades da Construção Civil sofrem muita variabilidade, de modo que das atividades estudadas nessa pesquisa, duas chamam mais atenção, devido ao maior índice de consumo calórico, que são as atividades do Guincheiro e Carpinteiro, recomendamos a realização de uma diagnose ergonômica que priorize essas duas atividades, pois elas apresentam riscos ergonômicos potenciais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] GUIMARÃES, Lia Buarque de Macedo. *Ergonomia de Processo*. 5 ed. Porto Alegre, 2004.
- [2] BARKOKÉBAS JUNIOR, B.; VÉRAS, J. C.; LAGO, E. M. G.; RABBANI, E. R. K. *Projeto piloto de gestão de segurança do trabalho aplicado a empresa de construção civil da Região Metropolitana do Recife*. Anais: Abergó, Curitiba – Brasil, 2006.
- [3] MORAES, Anamaria de; MONT'ALVÃO, Cláudia. *Ergonomia: conceitos e aplicações*. Rio de Janeiro: 2AB, 2000.
- [4] IIDA, Itiro. *Ergonomia: projeto e produção*. 2 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.
- [5] INSHT – Instituto Nacional de Seguridad e Higiene em el Trabajo. *Ergonomía*. Barcelona: INSHT, 1994.
- [6] MAPFRE, Fundación. *Manual de Ergonomia*. Madrid: Mapfre, 1994.



# INDICADORES DE SEGURANÇA E SEU IMPACTO NO SISTEMA DE GESTÃO EM UMA EMPRESA CONSTRUTORA

**Béda barkokébas Junior, Eliane Maria Gorga Lago, Juliana Caludino Vêras, Emília Rahnemay Kohlman Rabbani, Bianca Maria Vasconcelos da Silva.**

Universidade de Pernambuco - Escola Politécnica – Laboratório de Segurança e Higiene do Trabalho (UPE/POLI/LSHT)

Rua Benfica, 455 – Madalena – Recife – PErnambuco – Brasil

bedalsht@upe.poli.br; elianelsht@upe.poli.br; julianalsht@upe.poli.br; emilialsht@upe.poli.br; biancalsht@upe.poli.br

## RESUMO

O fluxo das informações é fundamental para a sobrevivência de uma organização, visto que, são as informações que vão dar suporte às tomadas de decisões da empresa, através de documentos, normas, regras, conhecimentos, aplicação da legislação, procedimentos, indicadores etc. A informação, para ser bem utilizada pela empresa, necessita ser traduzida em uma linguagem de uso comum e adequada para a análise e tomada de decisão. Assim surge o indicador, que é o agente tradutor da informação, democratizando o acesso às informações por todos os interessados, de maneira única e universal. Dessa maneira, entende-se que os indicadores são medidores de uma atividade expressam um número que indica que as coisas podem ser medidas; e, se podem ser medidas, podem ser comparadas e administradas, visto que, não se pode administrar o que não se pode medir. Nesse contexto, o objetivo do trabalho é apresentar os impactos oriundos da utilização de indicadores de desempenho como ferramenta do sistema de gestão em segurança e saúde do trabalho de uma empresa construtora. A pesquisa contemplou visitas mensais em quatro canteiros de obras de edifícios verticais na cidade de São Paulo, de uma empresa construtora com a matriz sediada na cidade de Recife, Pernambuco, no período de outubro de 2007 a abril de 2008. Os indicadores foram gerados a partir dos dados coletados em inspeções realizadas sistematicamente nos canteiros de obra da empresa, através de registros fotográficos e aplicação de um protocolo. Os resultados apontam a eficácia dos indicadores, mostrando-se como uma ferramenta relevante para o sistema de gestão em segurança e saúde do trabalho.

**Palavras-chave:** *Construção Civil, Segurança do Trabalho, Sistema de Gestão, Prevenção de acidentes, Indicadores de avaliação*

## INTRODUÇÃO

Dentre os setores industriais, a Indústria da Construção se destaca desfavoravelmente, por conta de suas particularidades tais como, métodos construtivos artesanais, desqualificação de mão-de-obra, caráter nômade do ambiente de trabalho, linha de produção estagnada, grande dependência das ações dos trabalhadores, entre outros que dificultam as mudanças organizacionais. O ambiente de trabalho é considerado complexo, apresentando diversidade das atividades, máquinas e equipamentos utilizados durante o processo de produção.

Além disso, o paradigma de que uma obra pode ser executada sem a presença de um engenheiro, mas nunca sem a presença de um mestre de obras caracteriza a falta de organização da gestão, visto que, permite que o produto permaneça nas mãos de um profissional sem capacidade técnica para gerir, apenas para executar com base em experiências anteriores.

Soma-se a isso, a falta de procedimentos operacionais e a falta de projetos para produção que dificultam a execução dos serviços com excelência. Pois, os projetos executivos são essencialmente informativos, cabendo aos projetos para produção, a maior capacidade do planejamento dos serviços e conseqüentemente da racionalização das atividades. De acordo com Silva & Barbosa [1], tal fato ocorrerá, quando houver maior confiabilidade no processo de produção, pois qualquer diminuição da capacidade laboral do trabalhador causa uma queda na

produtividade tanto em setores de manufatura como de serviços. Entretanto, sabe-se que no âmbito da segurança do trabalho, o quadro da construção civil é alarmante diante do elevado número de acidentes de trabalho. A Organização Internacional do Trabalho (OIT, 2003) [2] registrou a ocorrência de aproximadamente 250 milhões de acidentes de trabalho e 160 milhões de doenças relacionadas ao trabalho no mundo. No que se refere aos acidentes fatais, ocorrem cerca de 1,1 milhões de acidentes excedendo os acidentes de trânsito (999.000), a violência (563.000), as guerras (502.000) e a AIDS (312.000). Segundo o Ministério da Previdência Social (2006), no Brasil durante o ano de 2004, foram registrados 458.956 acidentes de trabalho, sendo 28.540 (6,22%) relativos à indústria da construção. A mesma fonte indica ainda que em Pernambuco foram registrados 9.043 acidentes de trabalho, sendo 5,85% referente à indústria da construção (BARKOKÉBAS, 2006) [3].

## **O Sistema de gestão em segurança e saúde do trabalho**

Tendo como objetivo, o auxílio às organizações e órgãos de fiscalização, ou seja, todos aqueles que possuem responsabilidade pela gestão da segurança e saúde no trabalho, a OIT (Organização Internacional do Trabalho) apresenta “Diretrizes sobre sistema de gestão da segurança e saúde do trabalho – ILO-OSH 2001”, publicado pela Fundacentro, em 2005 [4], conforme princípios acordados internacionalmente e definidos por representantes tripartites. Entretanto, as diretrizes apresentam caráter voluntário e não certificável, visto que, o objetivo maior é proteger os trabalhadores contra fatores de riscos, e, ainda, eliminar/minimizar os incidentes e acidentes, estes, geradores de lesões, doenças e mortes.

## **Os indicadores de desempenho**

Conforme abordado anteriormente, entende-se a necessidade da elaboração de informações, visto que, as mesmas respaldam à tomada de decisão. Portanto, estabelecer parâmetros para a produção de informações e facilitar o fluxo destas para os diversos públicos interessados passam a ser elementos importantes para a sobrevivência empresarial, pois, afinal, constituir uma base de informações é construir uma base para a tomada de decisão (FERNANDES, 2004) [5]. Para o mesmo autor, a informação, para ser bem utilizada pela empresa, necessita ser traduzida em uma linguagem de uso comum e adequada para a análise e tomada de decisão. Assim surge o indicador, que é o agente tradutor da informação, democratizando o acesso às informações por todos os interessados, de maneira única e universal. Dessa maneira, entende-se que os indicadores são medidores de uma atividade. Expressam um número que indica que as coisas podem ser medidas; e, se podem ser medidas, podem ser comparadas e administradas, visto que, não se pode administrar o que não se pode medir. De acordo com Sink e Tuttle apud Costa (2003) [6], é através do processo de medição, onde é possível identificar as capacidades da organização e os níveis de desempenho esperados, tanto dos processos quanto do sistema organizacional. Possibilita, também, identificar as necessidades de feedback, o que pode ser melhorado, sobre o que concentrar a atenção e onde colocar os recursos.

## **METODOLOGIA**

Inicialmente foi realizada uma revisão da literatura relacionada ao tema. Na etapa subsequente, o trabalho utilizou o “método de avaliação e controle dos riscos”, proposto por Barkokébas Jr. et al (2004) [3], validado através de pesquisas científicas-tecnológicas acerca segurança e saúde do trabalho desenvolvidas pelo Laboratório de Segurança e Higiene do Trabalho – LSHT, da Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco, contando com diversas publicações. Os indicadores de segurança são gerados com os dados observados em auditorias realizadas nos canteiros de obras da empresa periodicamente, nas quais foram realizados registros fotográficos de situações encontradas em obra e aplicado um protocolo de inspeção baseado na Legislação Brasileira de Segurança e Medicina do Trabalho, especificamente, a Norma Regulamentadora N°18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção. De acordo com a situação encontrada, o protocolo enumera as situações de conforme, quando a situação está em conformidade com a norma; desacordo, quando não atende à norma e grave e iminente de risco. Segundo a Norma Regulamentadora N° 3 - Embargo e Interdição considera-se grave e iminente risco toda condição ambiental de

trabalho que possa causar acidente do trabalho ou doença profissional com lesão grave à integridade física do trabalhador. São os seguintes indicadores gerados e representados através de gráficos: Indicador de Segurança, Indicador Quantitativo - IQt, Indicador Qualitativo - IQl e Indicador Econômico - Ie. O indicador de segurança apresenta o desempenho da empresa em relação às normas de segurança aplicadas pelo protocolo de inspeção, através dos percentuais das situações em conformidade, desacordo e grave iminente risco. O indicador quantitativo representa o desempenho dos canteiros de obras com relação às condições de segurança e higiene do trabalho ao longo das inspeções realizadas, indicando o número de itens em desacordo e grave e iminente de risco. Já a análise qualitativa permite identificar, através da análise quantitativa, os itens que apresentaram maior incidência em desacordo e grave iminente de risco com a legislação. Por fim, o índice econômico apresenta os custos relacionados ao passivo de segurança do trabalho de acordo com a análise quantitativa, e tendo como referência o anexo II da NR 28 – Fiscalizações e Penalidades.

## RESULTADOS

A pesquisa contemplou visitas mensais em quatro canteiros de obras de edifícios verticais na cidade de São Paulo, de uma empresa construtora com a matriz sediada na cidade de Recife, Pernambuco, no período de outubro de 2007 à abril de 2008. O gráfico 01 permite identificar, em porcentagem, os indicadores de segurança dos itens aplicáveis do protocolo de inspeção (Desacordo, Grave e Iminente Risco e Conforme) observados nos canteiros de obras durante os seis meses de pesquisa.

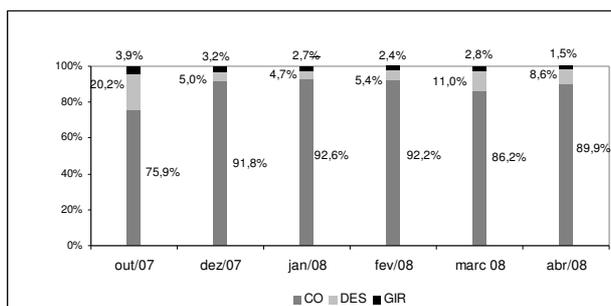


Gráfico 1 – Indicador de Segurança

Observa-se inicialmente, que o percentual dos itens em conformidade com a norma, atingiu o valor de 75,9% em relação aos itens aplicados pelo protocolo, apresentando aumentos significativos nos meses seguintes, decorrente da redução dos percentuais referentes aos itens em desacordo e grave iminente risco (GIR). De modo geral, o desempenho de segurança da empresa apresentou uma melhoria de 14%, ao serem comparados o valor inicial, em outubro de 2007, e o valor final, em abril de 2008.

Quanto ao indicador quantitativo, representado pelo gráfico 2, indica o número de itens em desacordo com a norma e a quantidade de situações de grave e iminente risco (GIR) dos canteiros de obras. Na análise de dados, observou-se a representação de um gráfico decrescente quanto aos itens em grave iminente risco, atingindo na última visita 58% do valor inicial.

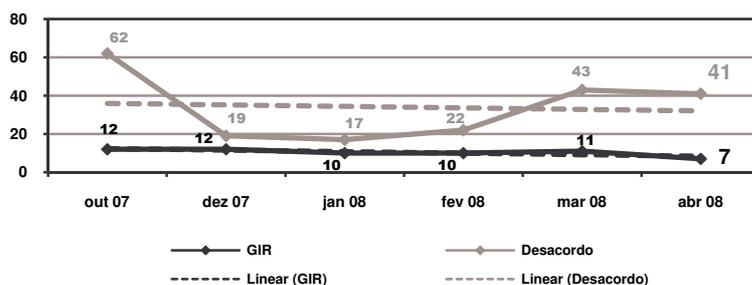


Gráfico 2 – Indicador Quantitativo

Quanto aos itens em desacordo, constatou-se uma linha de tendência sem variação. No entanto, em valores absolutos, houve um pico no ciclo inicial de 62 itens em desacordo, e, posteriormente, uma redução de 30,6%, tornando a subir nos últimos meses. Na etapa subsequente, analisaram-se qualitativamente os dados, representados pelo gráfico 3, que mostra o número de ocorrências de cada item abordado pelo protocolo, acumulado nas quatro obras, durante os seis meses.

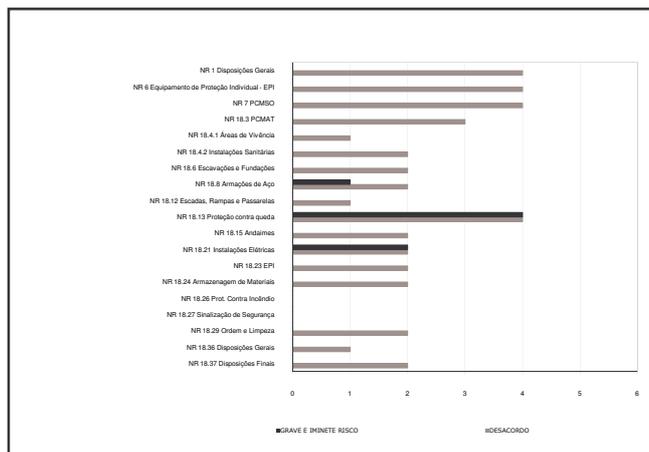


Gráfico 3 – Indicador Qualitativo

Em relação às situações em grave iminente risco, o item 18.13 – Medidas de proteção contra quedas obteve maior representatividade, sendo constatadas 04 ocorrências, e, em seguida, o item 18.21 Instalações elétricas apresentando 02 situações de grave e iminente risco. Quanto aos itens em desacordo, o item 18.13 é apontado novamente como o maior gerador de risco de acidentes nos canteiros. Os itens relativos à parte documental, como as ordens de serviço, as fichas de entrega de EPI e os programas de segurança também obtiveram um grande número de ocorrências. O gráfico 4 apresenta o acompanhamento dos custos, resultante da simulação do passivo de segurança do trabalho ao longo das visitas, tomando como referência a NR 28 – Fiscalizações e Penalidades.

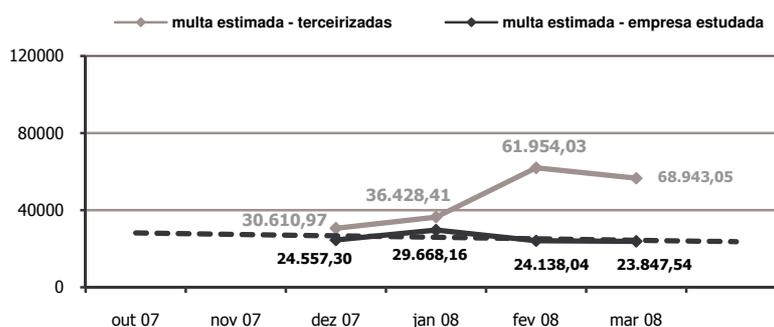


Gráfico 4 – Indicador Econômico

Verifica-se que a linha de tendência se comportou sem muita variação, porém, em valores absolutos, chegou a atingir R\$92.829,96 inicialmente, reduzindo para R\$68.943,05 no último mês. Nos primeiros dois meses, o indicador econômico representou apenas um passivo de multa mensal, ou seja, gerou um valor único para todas empresas envolvidas. Entretanto, partindo do princípio que aproximadamente 78,5% dos trabalhadores referem-se às empresas terceirizadas, a equipe de pesquisa em parceria com a gerência de SST da empresa contratante julgou necessária a identificação da responsabilidade por cada infração (empresas terceirizadas / empresa contratante). Para isso, um novo indicador econômico estratificado foi formulado e implementado a partir do terceiro mês, com o propósito de detectar as fontes geradoras dos principais problemas relativos à segurança e saúde do trabalho. O gráfico 5 apresenta o indicador econômico estratificado, simulando o passivo de Segurança e Saúde do

Trabalho para a empresa contratante e para as empresas terceirizadas. Ao analisar os dados, constata-se que os valores relativos à empresa contratante, desde o início, se mostrou inferior aos de responsabilidade de empresas terceirizadas.

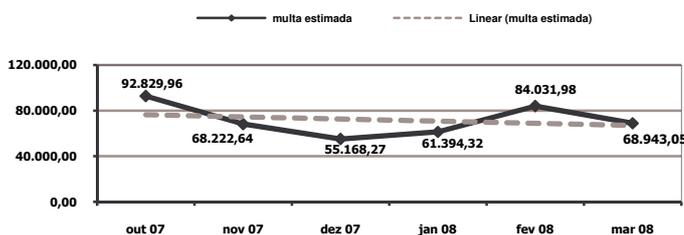


Gráfico 5 – Indicador Econômico

## CONCLUSÕES

Ao analisar os indicadores de segurança, conclui-se que a sistematização proposta, através da identificação, quantificação e qualificação dos riscos, cumpre com eficácia a sua função, visto que, possibilita o acompanhamento contínuo das ações e medidas de Segurança e Saúde do Trabalho. Os resultados dos indicadores e o aperfeiçoamento dos mesmos permitem a continuidade da pesquisa, e se mostram como uma ferramenta de grande utilidade para o sistema de gestão em segurança e saúde do trabalho, permitindo apresentar aos empregadores, os impactos sociais e econômicos na empresa, decorrente do não cumprimento às normas. Conclui-se que, a segurança e saúde do trabalho deve ser considerada como um dos propósitos da empresa, de forma a ser implementada e mantida por todos os membros da organização, ao contrário, da simples submissão dos requisitos mínimos das normas de segurança. As organizações devem se mostrar participativas, tomando as devidas providências para implementar e manter um sistema de gestão de segurança e saúde do trabalho, além de buscar continuamente sua melhoria.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] SILVA, I. F. & BARBOSA, M. A. L. Estudo da aplicação da sinalização de segurança no setor da construção civil. – SP. In: XII SIMPEP, 2006, Bauru. Anais... Disponível em: <<http://www.simpep.feb.unesp.br/anais10/ergonomia/arq7.PDF>> Acesso em: 03 jan 2008.
- [2] OIT – Organización Internacional del Trabajo, 1999. La OIT estima que se producen más de un millón de muertos en el trabajo cada año. Los riesgos en el lugar de trabajo aumentan con el desarrollo de las tecnologías, 1999. Disponível em: < <http://www.ilo.org/public/spanish/bureau/inf/pr/1999/9.htm> >. Acesso em: 20 de maio 2008.
- [3] BARKOKÉBAS JUNIOR, Béda; VÉRAS, Juliana Claudino; LAGO Eliane Maria Gorga; RABBANI Emilia Rahnemay Kohlman. Projeto piloto de gestão de segurança do trabalho aplicado a empresa de construção civil da região metropolitana do Recife. In: XIII Congresso Brasileiro de Ergonomia, 2006, Curitiba. Anais do ABERGO, 2006.
- [4] COSTA, Bastos Dayana. Diretrizes para concepção, implementação e uso de sistemas de indicadores de desempenho para empresas da construção civil. , 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia na modalidade Acadêmico) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Mai. 2003
- [4] FUNDACENTRO. Diretrizes sobre Sistema de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho.
- [5] FERNANDES, Djair Roberto. Uma contribuição sobre a construção de indicadores e sua importância para a gestão empresarial. Rev. FAE, Curitiba, v.7, n.1, p.1-18, jan./jun. 2004
- [6] COSTA, et al. Critérios para desenvolvimento de sistemas de indicadores de desempenho vinculados aos objetivos estratégicos de empresas da construção civil. In: XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2002, Curitiba. Anais do ABREPO, 2002.
- [9] ILO – International labour organization. Construction. Disponível em: <http://www.oit.org/public/english/dialogue/sector/sectors/constr.htm>. Acesso em: 10 junho 2008.



# INCLUSÃO DIGITAL DE INVISUAIS: ANÁLISE COMPARATIVA DA ACESSIBILIDADE E USABILIDADE NUM WEBSITE

André Chaves Barreto<sup>a</sup>, Pedro Martins Arezes<sup>b</sup>, Julia Issy Abrahão<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Produção e Sistemas da Universidade do Minho  
supertiroles@gmail.com

<sup>b</sup>Departamento de Produção e Sistemas da Universidade do Minho  
parezes@dps.uminho.pt

<sup>c</sup>Inst. de Psicologia da Universidade de Brasília, Brasil  
abrahao@unb.br

## RESUMO

Dada a falta de acessibilidade e as inúmeras dificuldades de se navegar em vários *websites* por parte do público invisual, este trabalho vem a mostrar os resultados de um estudo comparativo entre a implementação das directrizes de acessibilidade da W3C e a prática de critérios de usabilidade em um *website*. Ambas as abordagens asseguram uma melhoria na qualidade da navegação e em especial para o público excluído. No entanto, até então não havia nenhum estudo quantitativo e qualitativo que as equiparasse em eficácia e eficiência.

Para se obter os resultados, fora proposto em um trabalho de pesquisa [1], uma metodologia que equiparasse as duas abordagens de forma a mostrar os ganhos reais em qualidade e tempo de navegação, visto que o acesso a informação na Internet hoje, deve se dar de forma atempada e objectiva.

Com este estudo foi possível notar que a reestruturação de um *website* com base nos critérios de usabilidade garantiu uma melhoria muito mais significativa na qualidade da experiência de navegação, bem como uma redução considerável no tempo de realização de certas tarefas dentro do *website*.

**Palavras-chave:** Usabilidade, Acessibilidade, Ergonomia, Internet, Invisuais

## INTRODUÇÃO

São notórias as mudanças que a sociedade sofreu, nessas últimas duas últimas décadas, decorridas da Internet. A Internet se transformou no mais novo meio digital dos últimos tempos. No entanto, bem como qualquer nova tecnologia, esta demora a ser acessível a todos e de forma igualitária. Em meados dos anos 90 já fora apontado o potencial de desigualdade que o acesso à Internet poderia acarretar [2], impondo alguns limites a pessoas que procuram obter educação, acesso às informações do governo, oportunidades para trabalho, participação em fóruns de natureza política e no desenvolvimento de redes de apoio social. Esta “divisão digital” está directamente relacionada com as desigualdades relativas ao acesso e uso da rede, à qualidade técnica da ligação e ao apoio social, aos conhecimentos usados para as estratégias de pesquisa, à habilidade de avaliar a qualidade da informação achada e aos diferentes serviços que a Internet oferece. Entretanto, alguns autores especularam que as diferenças dos grupos divididos se dissipariam com o tempo, a medida que a Internet fosse crescendo [3]. No entanto, verifica-se que isso não ocorre com o mundo digital para os invisuais.

Desta forma, a acessibilidade tem-se tornado num tópico muito debatido na área do *Web design*, apesar do fato deste ficar sempre à parte do conceito original. A acessibilidade não está intrinsecamente ligada às deficiências de uma forma geral. A sua importância assenta em fundamentos mais universalistas, onde a ideia principal é fazer com que pessoas de todo tipo, obtenham toda a informação que a Internet tem para dar, sem nenhuma excepção. Há ainda muitos assuntos relativos à acessibilidade e aos padrões da Web que estão relacionados. De forma realista, verifica-se que a acessibilidade se garante mais nos aspectos relacionados com os padrões Web, originado que esta abordagem se tenha, inclusive tornado uma ciência e uma prática. Contudo, na sua especialização prática e objectiva, esta tornou-se, de certa forma,

“obtusa”, uma vez que o que pode tornar um *website* mais acessível para uma pessoa, poderá acabar por deixar de ser para uma outra pessoa.

Contudo, apesar das limitações das técnicas de acessibilidade dos padrões de Web, estas técnicas têm constituído um avanço considerável no processo de inclusão digital, seja de invisuais, seja de outros indivíduos que possuem dificuldades quanto ao acesso à *Internet*.

Hoje em dia, existem avanços significativos no que diz respeito às noções que as empresas usam para definir em que consiste a acessibilidade, até porque, de alguma forma, interessa-lhes que os *websites* criados sejam bem projectados. Estas noções ganharam força com os actos políticos dos governos, que passaram a ter que respeitar a lei de igualdades de direitos dos cidadãos, tendo que adaptar seus *websites* para todo o tipo de público. E não só os *websites* dos governos, mas também das empresas por todo o mundo. E tendo em consideração que essas legislações necessitam de padronização, nada melhor que a WAI (*Web Accessibility Initiative*) [4] para essa aplicação.

A WAI poderá assim, ser considerada como sendo uma ferramenta metodológica com ênfase no código do *website*, o que torna o processo simplificado e fácil de documentar. Estas características são notadas nos seus métodos de verificação “passo-a-passo”, sendo, inclusive, usados para guiar os critérios de avaliação das ferramentas de validação. No entanto, os processos cognitivos humanos são desconsiderados em grande parte dos passos sugeridos pela técnica, o que acaba por limitar o campo de acção das directrizes de acessibilidade, resumindo o processo a certas conformidades que o código do *website* necessita possuir.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia [5] foi pensada com o objectivo de poder avaliar separadamente, as diferenças no desempenho dos utilizadores invisuais, identificando os problemas de navegação. A metodologia calca-se nos critérios de usabilidade e na ergonomia cognitiva. Este foi dividido em 4 etapas distintas de análise (ver Figura 1).

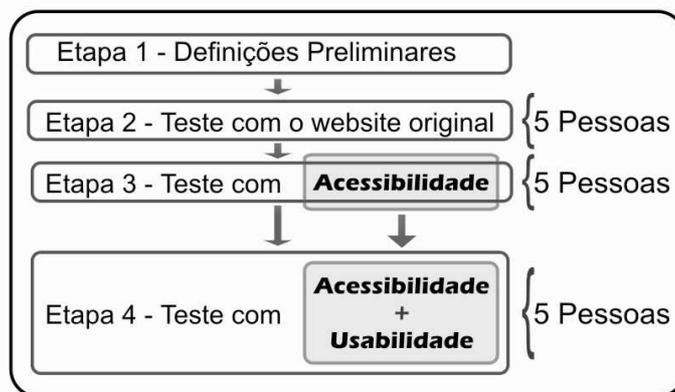


Figura 1 - Gráfico descritivo das etapas da metodologia

Na primeira etapa, das definições preliminares, fora estabelecido os parâmetros que conduziram toda a restante aplicação do método, tal como a definição do perfil dos sujeitos de teste, o tipo de equipamento a utilizar etc. A segunda etapa consistiu na análise do *website* original, recorrendo-se a 5 sujeitos de testes invisuais, tendo estes sido solicitados a realizar 3 tarefas dentro de um tempo limite de 10 minutos. A terceira etapa consistiu na aplicação da primeira alteração no *website*, usando as directrizes de acessibilidade propostas pela WAI, tendo implicado algumas alterações ao nível do código de programação do *website*. Depois de alterado o código, aplicou-se o teste no *website* com mais 5 sujeitos de teste diferentes, usando-se as mesmas 3 tarefas da segunda fase. A quarta, e última, etapa consistiu na utilização dos critérios de usabilidade estipulados por Scapin [6], Bastien [7] e Sarmet e Silvino [8], para alterar os aspectos mais críticos identificados ao longo das etapas anteriores. Após redesenhar o *website*, no sentido de torná-lo mais “usável”, testou-se o mesmo pela última vez, com outros 5 sujeitos de teste e usando as mesmas tarefas.

Os testes foram feitos usando-se uma câmara digital apontada para as mãos do utilizador, e um software capaz de gravar um vídeo do ecrã enquanto este é usado. Para a navegação fora

usado um outro programa leitor de ecrã chamado JAWS, capaz de traduzir as informações textuais em voz digital. Para não haver interferências na qualidade da navegação, procurou-se manter certas condições de uso do computador, como o uso de um teclado conhecido pelos invisuais, bom nível do áudio e ausência de distrações no ambiente. Os vídeos foram posteriormente usados para estudar e identificar pormenorizadamente os problemas encontrados na navegação do *website*.

A premissa inicial deste projecto de investigação, foi o de desenvolver uma metodologia capaz de identificar as diferenças na eficiência, e eficácia, da acessibilidade e da usabilidade, quer em termos quantitativos, quer qualitativos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os dados quantitativos e qualitativos recolhidos no trabalho desenvolvido [1], tornou-se possível argumentar que somente com o uso da acessibilidade, não é suficiente para tornar um *website* navegável por um invisual. (ver Figuras 2 e 3).

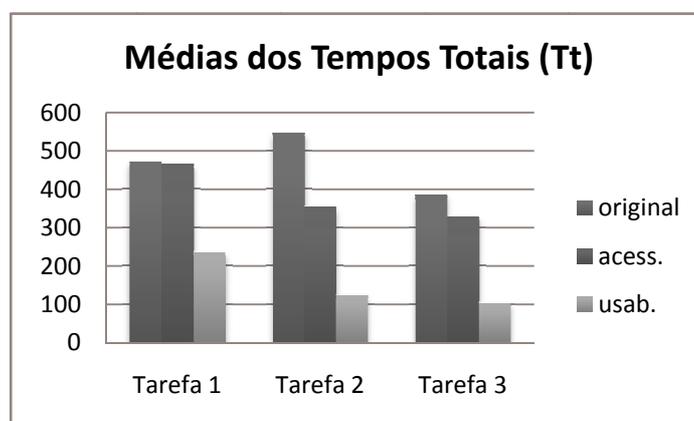


Figura 2 - Gráfico das médias dos tempos totais em segundos (Tt)

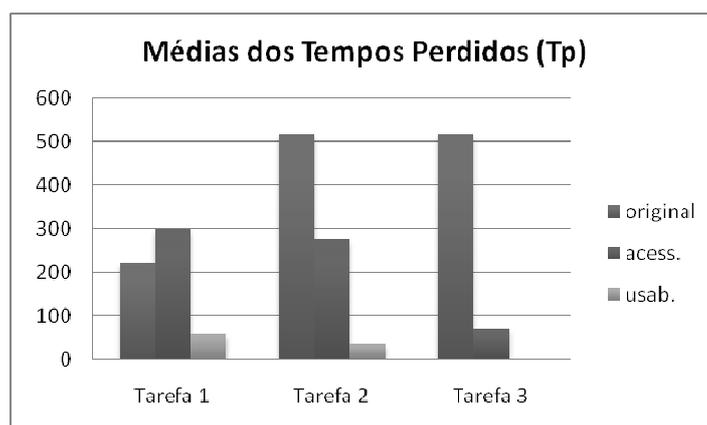


Figura 3 - Gráfico das médias dos tempos totais em segundos (Tp)

Nos gráficos apresentados, mostram-se as diferenças nos tempos médios (Tt's e Tp's) das três tarefas utilizadas, ao longo das três etapas de análise. Através dos resultados, foi possível verificar que o redesenho na última etapa com usabilidade foi aquele que mostrou ser mais eficiente no que diz respeito à melhoria da boa navegação para os invisuais. A partir do momento em que se teve em conta a experiência do utilizador, os problemas por estes enfrentados, e se considerou, na metodologia proposta, uma reestruturação experimental em diferentes etapas, foi possível obter informações valiosas que guiaram a etapa da definição dos critérios de usabilidade. Essas informações foram traduzidas para a criação de uma interface

eficiente e eficaz, fácil de aprender e de memorizar, com uma arquitectura coerente e bem organizada. Pode-se, inclusive, afirmar que a satisfação dos utilizadores aumentou.

Na última etapa, alguns utilizadores foram surpreendidos quando terminaram a tarefa, confessando não imaginar serem capazes de terminar as tarefas de forma tão rápida, enquanto que, praticamente a totalidade dos indivíduos, na segunda etapa (com o *website* original), mostraram-se frustrados em não conseguirem terminar determinadas tarefas.

No final, e sobretudo no que diz respeito ao *website* utilizado como modelo neste estudo, é possível afirmar-se e concluir que o redesenho do *website*, efectuado usando os critérios de usabilidade, desempenhou um papel fundamental na experiência de navegação por parte do público invisual. De igual forma, poder-se-á concluir que os objectivos do actual trabalho foram alcançados com sucesso.

A metodologia usada na comparação das abordagens mostrou-se ser eficaz quanto à comprovação do pressuposto. Os padrões de acessibilidade da W3C são necessários, mas não suficientes, para a melhoria da qualidade da experiência do utilizador invisual [9]. Para isso, é preciso adoptar medidas que utilizem os critérios de usabilidade juntamente com as directrizes de acessibilidade.

## CONCLUSÃO

Este trabalho acaba por ter algumas limitações, sobretudo aquelas que advêm do facto de se ter utilizado um número de pessoas relativamente reduzido. Este trabalho também se limitou a analisar apenas um *website*. O ideal é que a proposta metodológica agora proposta possa ser testada noutros *websites*, não só para comparar as abordagens e gerar dados mais consistentes, mas também para recolher um conjunto de soluções que possam ser traduzidas num guia de usabilidade, como a W3C sugere nos próprios moldes. Em desenvolvimentos futuros deste trabalho, poder-se-á, tal como sugerido por Venkatesh e Agarwal [10], investigar os factores responsáveis que permitem que os invisuais naveguem melhor, e em menor tempo, tendo em conta a satisfação destes, em detrimento do alcance deste sucesso.

Noutros trabalhos semelhantes poder-se-á também envolver utilizadores mais idosos, que segundo algumas estimativas apontadas no início deste estudo, irão representar uma grande faixa da população no futuro, estando sujeitos a perdas da visão.

Enquanto os governos e as empresas não adoptarem os critérios de usabilidade na concepção dos seus *websites*, muitos destes *websites* serão inacessíveis para os invisuais. A inclusão digital deve ser feita através da adopção de medidas de concepção, e correcção, de *websites* que possam ser utilizados por todos os potenciais utilizadores. Para isso, é necessário acatar as propostas da ergonomia cognitiva bem como os critérios de usabilidade, pois estes são peças centrais para a resolução dos problemas de usabilidade que, tipicamente, assolam o ambiente Web. Só assim será possível reduzir o abismo existente entre o acesso à informação pelos invisuais e o que os meios digitais têm para lhes oferecer.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Barreto, AC., Arezes PM., Abrahão JI. (2008) Inclusão digital de invisuais: análise comparativa da acessibilidade e usabilidade num website, Monografia de Mestrado feita pela Universidade do Minho
- [2] Anderson, RH., Bikson TK., Law SA., Mitchell BM. (1995) Universal Access to E-Mail - Feasibility and Societal Implications, Santa Monica, CA: RAND
- [3] Compaine, B. (2000) Re-examining the digital divide, Pap. pres. 28th Annual Telecommun. Policy Res. Conf., Arlington, VA
- [4] Web Accessibility Initiative. (2008) [on-line] <http://www.w3.org/wai>
- [5] Barreto, AC., Arezes PM. (2008) Differences between accessibility and usability: a methodology website analysis with blind users, CybErgo 08
- [6] Scapin, DL. (1993) L'ergonomie dans la conception des projets informatiques, Toulouse, Fr: Octarés Éditions, 7-65.
- [7] Bastien, C. (1991) Valiation de critères ergonomiques pour l'évaluation d'interfaces utilisaterurs, Rapports de Recherche
- [8] Sarmet, MM., Silvino, AMD. (2002) Elaboração de um instrumento para avaliação de páginas de Internet: a perspectiva do utilizador, ABERGO 2002 - VII Congresso Latino-Americano, pp 40.
- [9] Leuthold, S., Bargas-Avila, J., Opwis K. (2007) Beyond web content accessibility guidelines: Design of enhanced text user interfaces for blind Internet users, Int. J. Human-Computer Studies, n. 66, 257-270.
- [10] Venkatesh, V., Agarwal, R. (2006) Turning visitors into customers: a usability-centric perspective on purchase behavior in electronic channels, Management Science 52 (3), 168-186.

# AVALIAÇÃO E ANÁLISE ANTROPOMÉTRICA DO MOBILIÁRIO DE UM ANFITEATRO NA UNIVERSIDADE DO MINHO

**Marco Barros, Daniel Cruz, Bruno Gonçalves, Rui Marques, João Oliveira, Jorge Pereira, João Silva.**

Departamento de Produção e Sistemas da Universidade do Minho  
jorgepereira77@gmail.com

## RESUMO

É objectivo deste trabalho informar sobre o design do conjunto cadeira – mesa do mobiliário dos anfiteatros da Escola de Engenharia da Universidade do Minho, através do fornecimento de dados, informações, análises, críticas e recomendações.

A partir de parâmetros antropométricos da postura sentada evidenciaram-se as discrepâncias existentes entre as recomendações ergonómicas e os resultados da antropometria aplicada a este mobiliário. Pelas medidas, o mobiliário estudado tem dimensões inadequadas para a maioria dos alunos, principalmente a distância que separa o aluno da mesa. Essas inadequações foram observadas nas actividades no ambiente da sala de aula. Foi determinada uma solução correctiva que proporciona um nível de satisfação de 95%, em contraste com uma insatisfação actual de aproximadamente 100%.

**Palavras-chave:** *Percentil, Antropometria, Anfiteatro, Mobiliário Escolar, Postura Sentada*

## INTRODUÇÃO

A ergonomia é definida como a adaptação do trabalho ao homem. Segundo a Ergonomics Research Society, “Ergonomia é o estudo do relacionamento entre o homem e o seu trabalho, equipamento e ambiente, e particularmente a aplicação dos conhecimentos de anatomia, fisiologia e psicologia na solução dos problemas surgidos desse relacionamento” [1]. Ergonomia é também “um conjunto de ciências e tecnologias que procura a adaptação confortável e produtiva entre o ser humano e seu trabalho, basicamente procurando adaptar as condições de trabalho às características do ser humano” [2].

A antropometria é um ramo das ciências biológicas que tem como objectivo o estudo dos caracteres mensuráveis da morfologia humana. É o método antropométrico que se baseia na mensuração sistemática e na análise quantitativa das variações dimensionais do corpo humano.

No ambiente universitário, observa-se constantemente uma deficiente aplicação dos conceitos ergonómicos nos auditórios que servem a população estudantil. Por não se tratar de um espaço de trabalho – na sua verdadeira acepção da palavra - a projecção destes espaços fica ao critério e bom senso do seu projectista, não existindo um critério que defina certos requisitos de saúde e segurança para a concepção deste género específico de mobiliário.

O mobiliário escolar, juntamente com outros factores físicos, é claramente um elemento da sala de aula que influencia claramente o desempenho, segurança, conforto e diversos comportamentos dos alunos [3]. As más posturas da coluna vertebral ao sentar são causadoras de dores nas costas [4], principalmente, nas regiões cervicais, glúteas e lombares [5].

Os auditórios objecto de estudo, têm uma capacidade de 130 lugares, divididos em 10 filas de 13 lugares cada, formando 13 estruturas independentes. As filas estão dispostas de forma ascendente, sendo que a última se encontra a 1,70 metros acima do nível de entrada da sala, dado que cada uma das fileiras está elevada 0,19 metros em relação à anterior.

A pertinência da análise destes auditórios, prende-se com o facto de que para além de serem lá ministradas aulas com a duração de duas horas, são espaços com um uso intensivo em época de exames ou testes individuais, o que obriga forçosamente ao uso do conjunto mesa-cadeira. A particularidade que diferencia este tipo de auditórios dos restantes, é que cada conjunto de cadeiras está acoplado à mesa que serve o conjunto de cadeiras imediatamente seguinte, formando assim uma única estrutura.

## MÉTODOS

### **Critérios Ergonómicos**

Os critérios ergonómicos aqui apresentados, são aqueles sobre os quais há uma relação directa e pertinente com o mobiliário estudado;

- A altura da superfície de trabalho das mesas deve ser tal que os cotovelos apoiem-se sobre a mesa ou estejam numa altura ligeiramente inferior, em relação à sua superfície;
- O encosto deve permitir apoio adequado da região lombar entre a terceira e a quinta vértebras lombares. Além do apoio lombar, deve haver apoio dorsal;
- Deve haver espaço livre entre o apoio lombar e a superfície do assento, para acomodação da região glútea;
- A altura do assento deve permitir que as plantas dos pés apoiem-se integralmente no chão, não havendo assim nenhuma pressão do assento contra os músculos inferiores das coxas;
- A profundidade do assento deve ser determinada a partir do menor comprimento de coxa do usuário, considerando como limite deste comprimento a região sacra, ou seja, a extremidade do corpo do usuário definida por suas costas quando sentado;
- A largura do assento não deve ser inferior à menor largura do ombro do utilizador;

### **Dimensões Antropométricas da População Portuguesa**

Para a realização da análise, foi usada a tabela do estudo antropométrico da população portuguesa. Este estudo foi realizado a 891 indivíduos de ambos os sexos com idades compreendidas entre os 17 e os 65 anos. Julgamos que este estudo será o mais aproximado e representativo da população que usufrui dos auditórios em estudo. Para cada dimensão estudada do auditório, está associada a respectiva dimensão antropométrica (Tabela 2).

Tabela 2 – Dimensões

Dimensão Estudada	Dimensão Antropométrica
Altura do assento	Altura do poplíteo
Largura do assento	Largura da anca
Comprimento do assento	Distância coxa-poplíteo
Distância utilizador–mesa	Alcance funcional anterior

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma primeira abordagem tinha como objectivo, depois de obtidas as dimensões do posto de trabalho, a análise dessas dimensões. Essa análise consistiu em verificar que percentagem de utilizadores, masculinos e femininos, se sentiriam desconfortáveis no posto de trabalho com as actuais dimensões (Tabela 3).

Tabela 3 – Síntese dos resultados

Dimensão estudada	Dimensões Actuais	Insatisfeitos (masculino)	Insatisfeitos (feminino)	Dimensões propostas	Insatisfeitos (masculino)	Insatisfeitos (feminino)
Altura do assento	440mm	68%	98,5%	352mm	<5%	5%
Largura do assento	450mm	0,2%	8%	458mm	<5%	5%
Comprimento do assento	390mm	0,87%	0,38%	419mm	<5%	5%
Distância utilizador–mesa	950mm	≈100%	≈100%	621mm	<5%	5%

Depois de estudadas as medidas actuais do local de estudo, efectuaram-se os cálculos necessários para determinar quais deveriam ser as dimensões do local estudado para que 95% dos utilizadores se sentissem confortáveis na sua utilização (Tabela 3).

### **Análise Ergonómica**

Altura do assento: A percentagem de insatisfeitos para esta dimensão é bastante elevada. O valor proposto para a altura do assento permite satisfazer 95% da população. Embora à primeira vista possa parecer um valor algo reduzido e que as pessoas com uma estatura mais elevada se sintam desconfortáveis com esta altura, é menos prejudicial do ponto de vista músculo-esquelético a adopção desta postura do que uma postura em que o indivíduo não consiga apoiar os pés no solo.

Largura do assento: Considera-se que a diferença de indivíduos descontentes na comparação entre as dimensões propostas e as dimensões estudadas, não é suficientemente relevante para uma intervenção ergonómica.

Comprimento do assento: Da mesma forma que o ponto anterior, considera-se que o comprimento do assento não carece de intervenção ergonómica.

Distância Utilizador-Mesa: A antropometria aplicada nesta distância confirma as suspeições quanto à deficiente projecção da distância entre a cadeira e a mesa (Ilustração 1). Com uma taxa de praticamente 100% de indivíduos insatisfeitos de ambos os sexos, recomenda-se uma diminuição substancial desta distância, de forma a reduzir a taxa de insatisfeitos para cerca de 5 % em ambos os sexos. É sobre esta característica do auditório que se propõe o próximo ponto, uma efectiva sugestão de melhoria.



*Ilustração 1 – Posturas Inadequadas*

### **Proposta de Melhoria**

Efectuada a análise antropométrica, sugerem-se algumas medidas a implementar que não põem em causa a estrutura base dos auditórios e que não implicam um investimento muito elevado. Assim sendo, procuraram-se soluções que mantivessem as peças do actual mobiliário.

A primeira proposta, consiste na substituição de 12 dos 13 tampos de cada uma das mesas. Propõe-se a substituição dos tampos com 300mm existentes por estruturas com 629mm. Deste modo, consegue-se um avanço em relação às estruturas existentes de 329mm. A Ilustração 3 demonstra a simulação efectuada para esta proposta.



*Ilustração 2- Alcance com as dimensões Actuais*



Ilustração 3- Sugestão de Melhoria

Como é possível ver na Ilustração 2 o alcance do utilizador não é suficiente para atingir o topo da folha. Dado que há 5% de insatisfeitos com a nova proposta – o novo espaço idealizado é demasiado apertado para esta percentagem de população - propõe-se que se mantenha inalterável o primeiro conjunto de cadeira-mesa para assim garantir a acomodação desta percentagem de insatisfeitos.

Uma outra proposta de melhoria será a colocação de um apoio para os membros inferiores. Esta peça poderá acompanhar a estrutura global de cada uma das mesas, sendo somente necessários 13 componentes. Será necessário efectuar um estudo antropométrico para a correcta colocação e dimensionamento desta estrutura.

## CONCLUSÕES

O bem-estar e o conforto dos alunos no seu local de trabalho são fundamentais para um bom desempenho das suas actividades, o estudo e a aprendizagem. Conforme se constata pelo estudo efectuado, as características dos anfiteatros estudados não são as melhores para prestar conforto aos alunos. Os alunos são obrigados a adoptar uma postura inadequada e prejudicial para poderem usar os recursos dos anfiteatros. Esta postura quando mantida durante, por exemplo, duas horas de um teste ou exame não é de todo confortável, no entanto esta é uma situação recorrente na universidade. Devido às inadequadas dimensões de algumas partes do mobiliário dos anfiteatros é possível que durante as aulas que lá decorrem possam ocorrer comportamentos indesejados, ocorrência de barulho repetitivo e a desconcentração dos alunos com o passar do tempo. Aconselha-se um estudo futuro aprofundado nesta matéria, com medições de ruído e monitorização das posturas em diversas salas da universidade. Como se verificou, é possível implementar algumas medidas para atenuar os problemas de mobiliário do anfiteatro. Obviamente que estas medidas acarretam custos, no entanto estes custos serão muito inferiores aos custos da reestruturação completa do anfiteatro.

Este trabalho vem realçar a importância da consideração da ergonomia desde a fase de projecto e design dos produtos ou serviços.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. IIDA, I. (1991) *Ergonomia projetos e produção*. Edgar Blücher Ltda: São Paulo.
2. COUTO, A. (1995). *Ergonomia aplicada ao trabalho: manual técnico da máquina humana*. Ergo Editora: Belo Horizonte.
3. Moro, P. et al. (1997) A postura do digitador em duas situações experimentais simuladas em um protótipo concebido para estudos ocupacionais na posição sentada, in *VII Congresso Brasileiro de Biomecânica*, Campinas, SP. Anais, pp. 103-108.
4. CORLETT, N et al (1986) *The ergonomics of working postures*. Taylor & Francis: London.
5. CHAFFIN, D.B., & ANDERSSON, G.B. (1991) *Occupational Biomechanics*, 2nd ed. John Wiley & Sons : New York.
6. Paiva E., Costa E. Arezes P., 2005, Factores ergonómicos em salas pedagógicas: estudo de caso numa universidade

# OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY MANAGEMENT SYSTEMS

Tony Boyle

## INTRODUCTION

This short paper deals with the following topics.

The Occupational Health and Safety Management Systems (OH&SMSs) available.

The content of OH&SMSs and how conforming to an OH&SMSs will improve OH&S performance.

### **Available OH&SMSs**

There are many national OH&SMS Standards and two that are intended for international use. These are

International Labour Office, 2001, *Guidelines on Occupational Safety and Health Management Systems* (Available free from ILO website, [www.ilo.org](http://www.ilo.org)).

British Standards Institution, 2007, *Occupational Health and Safety Management Systems – Specification, OHSAS 18001*, BSI, London.

OHSAS 18001 is used as the basis for this paper since it is the OH&S Standard that most closely aligns to the International Standards for environmental management (ISO 14001) and quality management (ISO 9001).

### **Content of OH&SMSs**

There are differences in content between OH&SMSs and to a large extent this is because some OH&SMSs, like OHSAS 18001, restrict themselves to specifying what has to be achieved while others also give guidance on how things can or should be done. However, when the specification aspects of the OH&SMSs are compared, and allowing for differences in terminology, there is a large degree of agreement about the main elements of an OH&SMS. These main elements are illustrated in Figure 1 using OHSAS 18001.

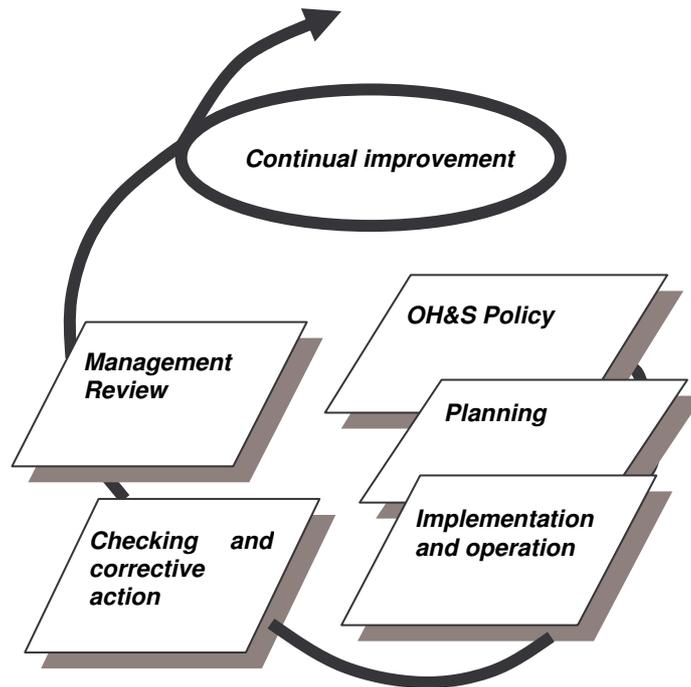
The remainder of this paper deals with each of these elements and describes how that element improves OH&S management. The first element dealt with is Continual improvement.

### **Continual improvement**

Continual improvement is defined in OHSAS 18001 as the “recurring process of enhancing the OH&S management system in order to achieve improvements in overall OH&S performance consistent with the organization’s OH&S policy”.

Note the focus is on enhancing the management system in order to achieve improvements in OH&S performance which is defined as “measurable results of an organization’s management of its OH&S risks”. This is important because too few organisations, at least in the UK, have a fully developed OH&SMS that is functioning effectively.

Figure 1 - Main elements in OHSAS 18001



## OH&S Policy

OHSAS 18001 requires that top management “shall define and authorize the organization’s OH&S policy” and specifies various requirements with regard to this policy. This has the important effect of ensuring top management are involved in OH&S and this is enhanced, as will be seen later, by the requirement that they carry out management reviews.

## Planning

The subsections making up the Planning section are as follows.

**Hazard identification, risk assessment and determining controls.** This section sets out detailed requirements for hazard identification and risk assessment procedures and methodologies, and specifies a hierarchy of controls to be considered.

**Legal and other requirements.** Organisations are required to identify and access the applicable legal and other requirements. They also have to keep this information up to date and communicate pertinent information to relevant interested parties.

**Objectives and programmes.** This subsection requires organisations to have documented OH&S objectives at relevant functions and levels and these objectives must be measurable, where practicable. There must be programme(s) for achieving these objectives and the programmes must include designation of responsibility and authority and means and time-frames. Programmes must be reviewed at planned intervals and adjusted as necessary to ensure the objectives are achieved.

Effectively, organisations have to plan how they will control risks and comply with legislation, which many organisations already do. However, the objectives must also cover the continual improvement requirements describes in the previous section and there are few organisations that do this in a systematic manner.

## Implementation and operation

The subsections making up the Implementation and operation section are as follows.

**Resources, roles, responsibility, accountability and authority.** This subsection begins by requiring top management to take ultimate responsibility for OH&S and the OH&SMS and goes on to set requirements for resource allocation and the allocation of OH&S roles, responsibility, accountability and authority. A particular requirement is the appointment of a member of the top management as the “management appointee” who has specific responsibility for the OH&SMS.

**Competence, training and awareness.** The overall requirement is this subsection is to ensure that those performing tasks that can impact on OH&S are competent “on the basis of appropriate education, training or experience”.

**Communication, participation and consultation.** The communication requirements deal with both internal and external communications. The participation requirements apply only to “workers” and they include involvement in various activities, consultation on changes and representation. The consultation requirements are for consultation with contractors and “relevant external interested parties”.

**Documentation.** This subsection lists what should be included in the OH&SMS documentation, for example, the OH&S policy and objectives and a description of the main elements of the OH&SMS.

**Control of documents.** Document control includes approval, review, and ensuring that documents remain legible and readily identifiable. The documents covered include both internally generated documents and documents of external origin.

**Operational control.** Where controls are needed to manage OH&S risks, there are requirements for operational controls and documented procedures where necessary. The requirements extend to OH&S risks arising from change, contractors and other visitors to the workplace, and purchased goods, equipment and services.

**Emergency preparedness and response.** This subsection requires organisations to have procedures for identifying the potential for emergencies and responding to these emergencies. The emergency response procedures must be tested periodically.

Typically, organisations without an OH&SMS have the following.

Adequate training, but poor discrimination between trained and competent.

Adequate communication, participation and consultation, particularly where trades union are involved.

Adequate, although often poorly documented, operational control and emergency preparedness and response procedures.

Key things that are added due to conformity with an OH&SMS are:

Clear specification of OH&S roles and responsibilities and, in particular, the responsibilities of the management appointee.

Better documentation and document control. This is particularly important because of the role of internal and external audit in OH&SMSs. Without appropriate documentation, these audits are not possible. Internal audit is dealt with in more detail later.

## Checking<sup>1</sup>

The subsections making up the Checking section are as follows.

**Performance measurement and monitoring.** OH&S performance has to be monitored and measured on a regular basis and particular items have to be monitored, including the extent to which objectives have to be met and the effectiveness of controls.

**Evaluation of compliance.** Organisations have periodically to evaluate compliance with applicable legal requirements and compliance with the other requirements to which it subscribes. Records of these evaluations have to be kept.

**Incident investigation.** Incidents have to be recorded, investigated and analysed. The purposes of this work include identifying the need for corrective action, identifying opportunities for preventive action<sup>2</sup>, and identifying opportunities for continual improvement.

**Nonconformity, corrective action and preventive action.** Nonconformities must be identified and corrected and there must be action to mitigate their OH&S consequences. Corrective and preventive actions must be subject to risk assessment when they concern new hazards or new controls and the effectiveness of corrective and preventive actions must be reviewed.

<sup>1</sup> In the diagram used in OHSAS 18001 and given as Figure 1, this section is “Checking and corrective action”. However, in the text of the Standard the heading is just “Checking”.

<sup>2</sup> These are defined in OHSAS 18001 as follows. Corrective action is “action taken to eliminate the cause of a detected nonconformity or other undesirable situation” and preventive action is “action taken to eliminate the cause of a potential nonconformity or other undesirable potential situation”. However, in other OH&SMSs, preventive action is used to mean prevention of recurrence of accidents and incidents.

**Control of records.** The purpose of keeping records is to demonstrate conformity to the requirements of OHSAS 18001. There are requirements for the Identification, storage, protection, retrieval, retention and disposal of records, and records must remain legible, identifiable and traceable.

**Internal audit.** The requirement is for audits of the management system and there must be a programme of these audits. The objectivity and impartiality of the audit process must be ensured.

Typically, organisations without an OH&SMS have only the following.

Effective measurement of only injury accidents.

Investigation of the more serious accidents and near misses that had the potential for a serious outcome.

Adopting an OH&SMS produces the following benefits.

Measurement is effectively applied to OH&S, including measurement of compliance with OH&S legislation. There is a saying "If you can't measure it, you can't manage it" but few organisations that do not have an OH&SMS measure effectively.

There is a move from a 'correction culture' to a 'corrective action' culture. That is, the organisation moves from just putting things right to finding out why things go wrong and correcting these causes.

Records are available of the results of actions carried out. This means that actions can be monitored and audited and, in the longer term, it enables analysis of the effectiveness of certain types of action.

Internal audits of the OH&SMS provide a 'fresh eye' and provide valuable data for corrective and preventive actions. The results are also an important input to management review.

### Management review

The requirement in this element is that the top management of the organisation reviews various aspects of the organisation's OH&S performance and the organisations OH&SMS. This review ensure the ongoing involvement of top management in the OH&SMS.

### CONCLUSION

It can be argued that OH&S is not seen to be as important as other aspects of management, which might be why there is no International Standard for OH&S management. OH&S tends not to be managed systematically, instead, specific risks are controlled separately without the overall framework that would be provided by an effective OH&SMS.

In the UK this is changing with many organisations, particularly those already certificated to ISO 14001 and/or ISO 9001, adopting OHSAS 18001. It is likely that, over time, this will produce improvements in OH&S performance in these organisations.

# VAMOS CONVERSAR. COMPORTAMENTO SEGURO

**A. Brites dos Santos**

Brites.Santos@solvay.com

## INTRODUÇÃO

Um comportamento seguro, julgo estarmos todos de acordo, não se conquista (porque se trata de uma conquista) de um momento para o outro com um simples e breve estalar de dedos. Assim como “ter sorte dá muito trabalho” conquistar um comportamento seguro, dá igualmente MUITO TRABALHO!

E dá muito trabalho porque implica mudança de hábitos, sendo por isso mesmo, um processo lento (também já falámos muito sobre isso). Portanto, tempo e paciência são bons ingredientes! Direi mesmo que são ingredientes indispensáveis.

Como certamente leram no artigo anterior, o caminho é apenas um:

## CONVERSAR COM AS PESSOAS

Acabem de uma vez por todas com as imposições, com os autoritarismos, com os castigos mais ou menos desajustados, com os “julgamentos”, com os “mini tribunais” nos quais se transformam algumas análises de acidentes e:

## VISITEM OS LOCAIS DE TRABALHO

Nessas visitas, não se limitem a observar o óbvio. Não chega verificar que este ou aquele trabalhador não tem óculos ou capacete e registar isso, para que seja elaborada uma bela estatística. E é pior ainda gritar ou insurgir-se com a pessoa porque não está a cumprir uma regra de Segurança. Visitem os locais de trabalho sim, mas:

## CONVERSEM COM AS PESSOAS

Por muito que isso seja uma atitude de realização incómoda ou difícil de se iniciar, é o único caminho que pode influenciar a mudança de comportamento. A Segurança tem de ser praticada por convicção e não por imposição. Fixem a palavra CONVICÇÃO!!!

Outra característica que essas conversas devem ter é a de que não deve existir um “peso hierárquico”. A segurança, até pela tal “CONVICÇÃO”, não deve ser contaminada pela relação hierárquica. Os argumentos devem ser outros e não os “galões” se é que me faço entender! As conversas devem ser:

- Francas e honestas
- Simpáticas
- Decorrerem num clima de entendimento e de colaboração.

Um Técnico de Segurança não é um fiscal!

Um Técnico de Segurança é apenas uma pessoa que pretende melhorar as condições de trabalho!

É Difícil?

É claro que é difícil. Ninguém disse que é uma tarefa fácil.

Se fosse fácil, há muito tempo que os acidentes de trabalho já tinham sido erradicados!

Numa recente conferência na qual participei, uma colega confienciava-me: “Pois, isso é muito bonito mas eu falo com eles e eles não me ouvem ou até são mal educados”.

Claro que é assim em alguns casos. A solução é a que tenho vindo a escrever neste artigo. Criar um clima favorável. Insistir “todos os dias”. Despir a “vestimenta” hierárquica. Falar com as pessoas de igual para igual. Saber o que elas sentem!!! Portanto NUNCA DESISTIR!

É Possível?

É claro que é possível.

Quando conseguirmos esse clima de confiança que nos permita com relativa facilidade influenciar a mudança de hábitos considerados perigosos e cada vez mais conquistarmos um Comportamento Seguro, tenho a certeza, se não a tivesse abandonava a profissão a que me dedico com paixão há já alguns anos, tenho a certeza dizia eu que atingiremos o nosso grande objectivo:

### **ACIDENTE ZERO!!!**

Eu acredito!!!

E sem qualquer espécie de conotações políticas que não são para aqui chamadas, acredito que um dia será possível (já o é felizmente em alguns casos) que todos os trabalhadores possam afirmar, porque têm boas condições de trabalho e são respeitados, que:

### **EU TENHO ORGULHO EM TRABALHAR NA MINHA EMPRESA!**

Deixo-vos aqui um resumo do Sistema “Vamos conversar” que vem nesse sentido de “CONVERSAR” com as pessoas.

# OS ESFORÇOS NOS PROFISSIONAIS DE ENFERMAGEM NA PRESTAÇÃO DE CUIDADOS A UTENTES ALTAMENTE DEPENDENTES

José Miquel Cabeças<sup>a</sup>, Cláudia Bagulho<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa  
Quinta da Torre, 2829-516 Caparica  
jmm-cabecas@fct.unl.pt

<sup>b</sup>Centro de Medicina de Reabilitação do Alcoitão  
Alcoitão, 2649-506 Alcabideche  
cldbag@gmail.com

## RESUMO

A actual comunicação é parte de um estudo acerca da exigência física a que os profissionais de enfermagem estão sujeito quando da prestação de cuidados a utentes altamente dependentes. Foi utilizado equipamento para electromiografia de superfície, tendo sido registada a actividade muscular simultânea em quatro grupos musculares (lados esquerdo e direito): músculo trapézio superior (*M. trapezius pars descendens*) na região do pescoço e músculo sacro-íliaco-lombar (*M. erector spinae pars lumbalis*) na região lombar, L3-L4. Todas as enfermeiras (n=4) realizaram uma mesma tarefa-padrão composta por 9 actividades diferentes. Podemos considerar que pode existir risco para fadiga na região do trapézio superior e na região lombar, quando estas actividades são realizadas consecutivamente, num grupo de utentes, durante 1 hora. Concluiu-se ainda que a actividade de mobilizações dos membros inferiores, não deve ser realizada continuamente por períodos superiores a 10 minutos sem pausa adequada entre actividades, bem como as transferências cadeira-cama e cama-cadeira, deitar o utente na cama, sentar o utente na cama e acomodar (posicionar) o utente na cama. No final são referidas medidas de engenharia, de organização do trabalho, de formação e treino, relacionadas com métodos e procedimentos de trabalho e com medidas de protecção individual.

**Palavras-chave:** EMG, Fadiga, Enfermeiros, Reabilitação

## INTRODUÇÃO

Um questionário aplicado a 20 enfermeiros com tarefas envolvendo a prestação de cuidados a utentes altamente dependentes [4], revelou que cerca de 45% dos enfermeiros (n=20) referem sintomas na região do pescoço e 45-70% (n=20) na região dorso-lombar. Entre 35-40% (n=20) dos enfermeiros referiram sintomas persistentes [1][2][7] nesta região. Este artigo é dedicado à avaliação da intensidade do esforço muscular e do risco de fadiga nas regiões do pescoço e na região lombar, durante a realização de uma tarefa típica (conjunto de cuidados-base), consistindo nomeadamente na transferência de utentes da cadeira de rodas para cama e realização de mobilizações nos membros superiores e inferiores. Esta tarefa foi reconhecida pelas enfermeiras como sendo particularmente exigente para as regiões lombar e do pescoço [4].

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foi utilizada a técnica de electromiografia de superfície (EMG) para avaliar o risco de fadiga por actividade dinâmica em grupos musculares específicos [3][4]. Todas as medições foram efectuadas num mesmo local de trabalho (enfermaria) tendo sido solicitado aos profissionais de enfermagem a realização de uma sequência de actividades em tudo semelhantes às que normalmente são realizadas nos utentes. Por razões relacionadas com a privacidade dos utentes, um profissional de enfermagem simulou o quadro neuromuscular de um utente com patologia do foro neurológico (simulação de doente tetraplégico para as transferências e posicionamento no leito e simulação de doente hemiplégico para as actividades de mobilização dos membros superior e inferior). A amostra foi constituída por 4 enfermeiras com as seguintes características individuais: género feminino; média de idades 26,3 anos (25-27); peso médio

62,3 kg (60-64); altura média 163,8 cm (160-170); tempo médio de profissão 3,0 anos (2-4); tempo médio de serviço no actual local de trabalho 2,6 anos (2-4); horas totais semanais de trabalho, incluindo no actual local e num segundo local de trabalho 50,8 horas (35-70); força máxima de extensão do tronco, em pé 61,9 kg (50-76). Todas as enfermeiras realizaram uma mesma tarefa-padrão composta por 9 diferentes actividades (*Tabela 1 e Figura 1*). A duração total da tarefa por enfermeiro foi de 345,8 s (326-381), e a duração média de cada actividade variou entre 12,3-70,3 s.

Foi utilizado equipamento para registo EMG modelo ME6000 (com *software MegaWin v.2.3*) - 4 canais de medição, sincronizado com gravação vídeo, com eléctrodos de superfície do tipo Ag/Ag. Com este equipamento foi registada a actividade muscular simultânea nos seguintes grupos musculares (lados esquerdo e direito) [3][4][8]:

- Músculo trapézio superior (*M. trapezius pars descendens*) – região do pescoço
- Músculo sacro-ilíaco-lombar (*M. erector spinae pars lumbalis*) - região lombar, L3-L4

Os registos foram efectuados na forma bipolar (*raw*) com uma frequência de 1.000 amostras.s<sup>-1</sup>. Foram efectuados ensaios de contracção máxima (MVE) naqueles músculos. Os valores normalizados do sinal electromiográfico relativamente ao seu sinal MVE designam-se por %MVE<sub>trap</sub> e por %MVE<sub>lomb</sub> (*Figuras 2 e 3*).

*Tabela 1 – A sequência de actividades realizadas pelas enfermeiras durante a tarefa-padrão (n=4)*

Actividades (palavras-chave)	Caracterização da actividade	Duração (s) méd(max-min)
(A1) Transferência cadeira-cama	Transferir o utente da cadeira de rodas para a cama, incluindo posicionamento da enfermeira para pegar correctamente no utente, transferência propriamente dita e retirar a tábua de transferência da cadeira/cama.	12,5 (8-19)
(A2) Deitar	Deitar o utente na cama, após este se encontrar sentado no bordo da cama.	11,8 (9-13)
(A3) Ajustar altura da cama	Ajustar a altura da cama através do accionamento de um pedal.	15,3 (15-16)
(A4) Posicionar na cama	Posicionar o utente na cama de forma a prepará-lo para as mobilizações dos membros superiores e inferiores.	22,5 (14-31)
(A5) Mobilizações superiores	Realizar mobilização do membro superior (punho, cotovelo e ombro).	70,3 (48-92)
(A6) Mobilizações inferiores	Realizar mobilização do membro inferior (joelho/anca, rotação da anca e pé).	61,3 (55-73)
(A7) Sentar na cama	Deslocar o utente para o bordo da cama de forma a prepará-lo para o sentar na cama. Sentar o utente na cama de modo a prepará-lo para o transferir para a cadeira.	28,5 (9-50)
(A8) Transferência cama-cadeira	Transferir o utente que se encontra sentado na cama para a cadeira.	12,3 (6-20)
(A9) Acomodar na cadeira	Acomodar o utente à cadeira. Ajustar os pedais da cadeira ao utente.	31,3 (19-52)

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os registos EMG foram realizados no trapézio superior e na região lombar. São apresentados resultados para o trapézio direito (apresenta níveis mais elevados de contracção) e para a região lombar foi realizada a média aritmética dos sinais no lado esquerdo e direito (apresentam valores semelhantes entre si).

Foi aplicada a distribuição não paramétrica de *Wilcoxon Mann-Whitney* (SPSS – versão 13 for Windows) de duas caudas e para duas actividades, para avaliar a existência de diferenças significativas no nível de contracção muscular entre diferentes tarefas. O teste foi aplicado à distribuição de valores de P10 e de P50 para os níveis de contracção relativos ao esforço máximo (%MVE). Não foram obtidas diferenças significativas ( $p>0,05$ ) entre os valores de P10 e entre os valores de P50 para as diferentes actividades (Figuras 2 e 3).

## CONCLUSÕES

Muito embora não se verifiquem diferenças significativas entre os níveis de contracção para as diferentes tarefas ( $p>0,05$ ), observa-se contudo a seguinte tendência nos níveis de contracção no trapézio: (a) A actividade de mobilizações nos membros inferiores apresenta os níveis mais elevados de contracção; (b) As actividades de transferir o utente da cadeira para a cama e posicionar o utente na cama apresentam níveis de contracção semelhantes, sendo o grupo de tarefas mais exigentes a seguir às mobilizações inferiores (Figura 2).

Observa-se a seguinte tendência nos níveis de contracção na região lombar: (a) As actividades de transferência cadeira-cama, transferência cama-cadeira e acomodar (posicionar) na cadeira apresentam os níveis mais elevados de contracção; (b) As actividades de sentar o utente na cama, posicionar na cama e deitar na cama são o grupo de tarefas com níveis de exigência mais elevados, a seguir às tarefas anteriores (Figura 3).



Figura 1 - A sequência de actividades realizadas pelas enfermeiras durante a tarefa-padrão

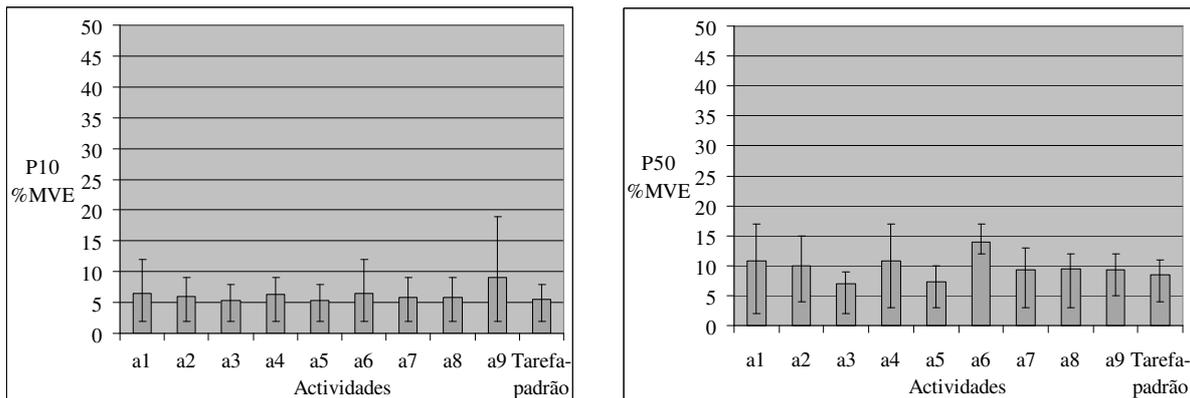


Figura 2 – Os níveis de contração P10 e P50 %MVE no trapézio superior durante a realização da tarefa-padrão e das suas diferentes actividades (Indicação dos valores médio, máximo e mínimo para cada actividade)

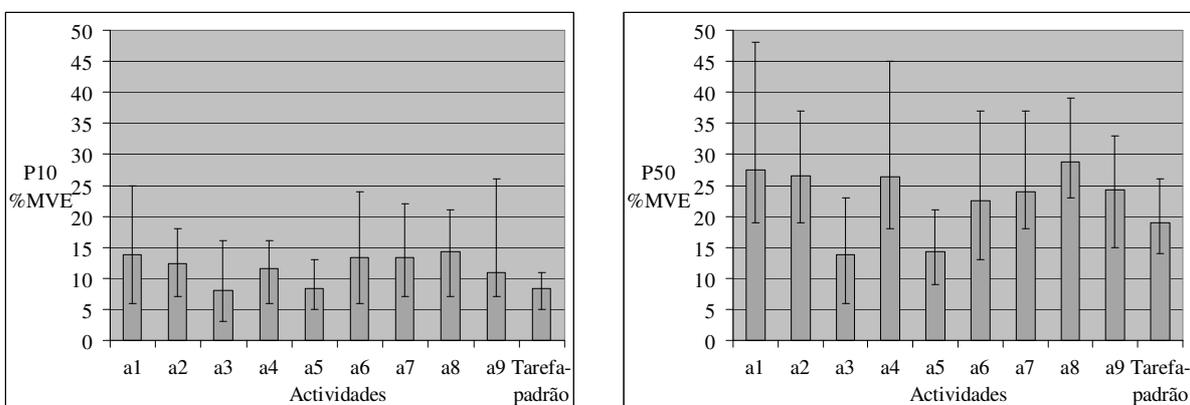


Figura 3 – Os níveis de contração P10 e P50 %MVE na região lombar durante a realização da tarefa-padrão e das suas diferentes actividades (Indicação dos valores médio, máximo e mínimo para cada actividade)

Jonsson [5][6] referiu valores limite de contração muscular para grupos de sujeitos com vista ao controlo do risco para fadiga muscular localizada, em actividades dinâmicas (P10-5%MVE, P50-14%MVE para duração inferior a 60 minutos e P10-10%MVE, P50-30%MVE para duração até 10 minutos). Atendendo a estes valores de referência, podemos concluir o seguinte relativamente à realização da tarefa tipo:

1. Considerando a tarefa global (345,8 s), pode existir risco para fadiga na região do trapézio superior e na região lombar quando esta actividade é realizada consecutivamente, num grupo de utentes, durante cerca de 1 hora;
2. Contudo, não existe risco para fadiga nas regiões lombar e do pescoço, quando a tarefa global é esporádica, realizada num único utente, seguida da realização de tarefas menos exigentes fisicamente.
3. A actividade mobilizações dos membros inferiores, transferências cadeira-cama e cama-cadeira, deitar o utente na cama, sentar o utente na cama e acomodar o utente na cama não deve ser realizada continuamente por períodos superiores a 10 minutos sem pausa adequada entre actividades.

## RECOMENDAÇÕES

Um programa ergonómico na área da prestação de cuidados de enfermagem deve focar-se nas alternativas á movimentação manual de utentes, as principais recomendações europeias aconselham a redesenhar o ambiente de trabalho e as tarefas para reduzir a elevação manual de utentes ou, sempre que possível a eliminá-la [9]. As medidas de protecção devem abranger todos os trabalhadores, em detrimento de medidas de protecção individual (por exemplo as cintas lombares) [10]. Uma boa avaliação das tarefas que requerem elevações frequentes,

torções ou posturas de inclinação, de puxar ou empurrar é premissa básica num programa ergonómico. Os cuidados de enfermagem que impliquem a elevação de utentes devem ser prestados num contexto que permita ao profissional:

- Manter o utente perto do seu centro de gravidade; Eliminar as elevações com torção;
- Aproveitar a gravidade para mover o utente (pedir colaboração utente e tomar balanço);
- Promover acções de deslizamento (tábua de transferência), rampas, acções de içar (elevador de transferência), e trabalho em equipa;
- Efectuar as elevações à mínima altura possível;
- Adequar as alturas das superfícies de trabalho (regulação da altura das camas);
- Recorrer a meios auxiliares para posicionar, movimentar e transferir utentes (elevadores de transferência; tapetes rolantes para transferências entre superfícies horizontais (cama-maca); disco de transferência; rampas portáteis; cintos de transferência para agarrar os utentes com segurança; macas-banheira para o banho a utentes muito dependentes; cadeira de banho; tábuas de transferência) [9].

Para que este programa seja mais eficaz, é fundamental reforçar o ensino e treino dos enfermeiros quanto á identificação de riscos e utilização de técnicas e métodos seguros de elevação e movimentação manual de utentes, respeitando os princípios de mecânica corporal e ergonomia. É igualmente importante promover a pratica de exercício físico para melhorar a performance músculo-esquelética e sensibilizar os enfermeiros para a importância da vigilância médica e acompanhamento. As medidas administrativas incluem ainda pausas frequentes, nos períodos de maior intensidade de trabalho físico, articuladas entre os elementos da equipa sem prejuízo do timing em que as tarefas devem ser executadas; bem como a alternância de tarefas de sobrecarga física com outras tarefas de carácter administrativo (exemplo registos de enfermagem) [11].

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Cabeças, J.M. (2006) Occupational Musculoskeletal Disorders in Europe: Impact, Risk factors and Preventive regulations. Journal of IET Research Center. Enterprise and Work Innovation Studies, No. 2, pp. 95-104 (ISSN 1646-1223).
- [2] Cabeças, J.M. (2007) A exposição a factores de risco para doenças músculo-esqueléticas não específicas no sector das limpezas. Guimarães: Sociedade Portuguesa de Segurança e Higiene Ocupacionais, Livro de comunicações do Colóquio Internacional Segurança e Higiene Ocupacionais 2007, pp. 227-231 (ISBN 978-972-99504-3-8).
- [3] Cabeças, J. M. et al. (2007) Condições de Trabalho de Empregados de Limpeza em Instalações de Serviços. Lisboa, ISHST – Instituto para a Segurança, Higiene e Saúde do Trabalho, 2007 (ISBN: 989-8076-07-0).
- [4] Cabeças, J.M.; Góis, Graça; Bagulho, Cláudia (2007) A carga de trabalho nos profissionais de enfermagem com utentes altamente dependentes. ISHST – Instituto para a Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho, projecto de candidatura ao Prémio “Prevenir Mais Viver Melhor no Trabalho 2006” na categoria Estudos e Investigação (não publicado).
- [5] Jonsson, B. (1982) Measurement and evaluation of local muscular strain in the shoulder during constrained work. Journal of Human Ergology;11:73-88.
- [6] Jonsson, B. (1978) Kinesiology: With special reverence to electromyographic kinesiology. In W. A. Cobb & H. Van Duijn (Eds.), Contemporary Clinical Neurophysiology 1978 (EEG Suppl. No. 34) (pp. 417-428). Amsterdam: Elsevier.
- [7] Uva, A.S.; Lopes, F.; Ferreira, L. (2001) Critérios de Avaliação das lesões Músculo-esqueléticas do membro superior relacionadas com o trabalho (LMEMSRT). Lisboa, Sociedade Portuguesa de Medicina do Trabalho, caderno / Avulso #3.
- [8] Zipp P. (1982) Recommendations for the standardization of lead positions in surface electromyography. European Journal of Applied Physiology; 50:41-54.
- [9] Occupational safety and Health Administration (2005) Guidelines for Nursing Homes: Ergonomics for the Prevention of Musculoskeletal Disorders.
- [10] National Institute for Occupational Safety and Health (2006) Safe Lifting and Movement of Nursing Home Residents
- [11] Inspeção Geral do Trabalho (2007) Alivie a carga: Prevenção das lombalgias no sector dos Cuidados de Saúde. Campanha europeia de inspeção e de comunicação do CARIT: Movimentação manual das cargas na Europa nos sectores dos Transportes e dos Cuidados de Saúde.



# SAFETY EVALUATION AND IMPROVEMENT IN AN ETHYLENE OXIDE REACTOR

Rochim B. Cahyono<sup>a</sup>, Yeni Cristiani<sup>b</sup>, Mohammad Shahriari<sup>c</sup>

<sup>a,b,c</sup>Department of Product and Production Development, Chalmers University of Tech., Sweden

<sup>a</sup>Department of Chemical Engineering, Gadjah Mada University, Indonesia

<sup>a</sup>rochim@student.chalmers.se, <sup>b</sup>yeni@student.chalmers.se, <sup>c</sup>mohammad.shahriari@chalmers.se

## ABSTRACT

Ethylene Oxide (EO) is one of the essential chemicals in industrial processes. At ambient temperature, EO is an uncoloured gas with a somewhat sweet odour. The market value of EO is very high since its field of application is large. Above all, EO is used as input component in the production of many different chemical products, i.e. bromide fluid, cosmetic and anti-freezing medium in engines.

Handling EO is very complicated because of its flammability. It is very dangerous in many ways. If released uncontrollably it is very likely that a powerful explosion will take place. Exposure to EO may also result in health problems. EO is toxic, carcinogenic, caustic and allergenic.

The first stage of EO production is direct oxidation of ethylene, which takes place in a reactor under high pressure and temperature. The reaction is exothermic and has a high potential of runaway followed by an explosion. Therefore, the design, operation and maintenance procedures require proper safety concern.

The objective of this project is to identify all possible hazards in the process of EO reactor and to introduce some safety actions in order to minimize the risk of potential accidents. Thus, guideline to improve the safety of EO reactor can be proposed.

In this study, some risk assessment tools such as HAZOP and FMEA are used to identify the most hazardous scenarios concerning the reaction phase of the process. Operating condition hazards is evaluated using HAZOP, while equipment hazards and failures are analyzed using FMEA. The results of the study in terms of safeguards and suggestions can be used to improve the EO reactor safety.

**Keywords:** *ethylene oxide, EO reactor, safety evaluation, HAZOP, FMEA*

## INTRODUCTION

The world total production of Ethylene Oxide (EO) has been around 16 million tons in 2003. It is identified as one of the essential chemicals in process industries [1]. EO can be used directly in several chemical manufactures such as cosmetics, bromide fluid, and anti-freezing agent. As intermediate products, EO is used for producing of ethylene glycol and polyethylene glycol which are useful as softeners, solvents, plasticizers, disinfectants, etc.

EO has some dangerous characteristics. It is highly reactive, flammable, explosive with possibility of polymerization and decomposition. When EO uncontrollably releases to the environment, it is very likely that a powerful explosion takes place due to its reactivity and flammability properties. Its direct effects on human health will be headaches, nausea, lethargy, and memory loss to reproductive effects, genetic changes and even cancer.

The most common method to produce EO in industry is direct oxidation process with either pure oxygen or air. EO reaction occurs in fixed-bed catalytic reactor with operating condition 200-260°C and 10-30 atm [1]. The reaction is highly exothermic and has high potential of runaway followed by an explosion. The potential of explosion might increase with cooling system failure and pipeline plugging due to decomposition and polymerization. Several accidents have occurred and caused loss of human and properties. For instance on 24<sup>th</sup> of June 1997, one person was killed and fifty-nine persons were injured in Elkhart, Indiana, USA due to an ethylene oxide pressurized container (a sterilizer used in hospital) is exploded [3, 4]. Another accident in the EO production and derivative plant has occurred in 1962 when EO vapor cloud exploded due to contamination of aqueous ammonia in EO storage tank. The explosion caused

heavy structural damage in a radius of 150 ft, one fatality, three serious injuries, and 18 less serious injuries [2].

All these facts and other similar evidences show that EO production has high potential accident with serious consequences. Therefore many studies have been done to minimize the risk of accidents in EO production process. This paper, however, is only focused on the EO reactor due to high sensitivity of reaction runaway, overpressure, and explosion. It is prepared on the basis of a study carried out at Chalmers University of Technology [5]. The objective of the study is to identify all possible hazards which could cause runaway in the EO reactor and to improve the safety feature in this regard.

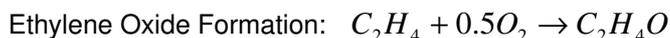
## METHODOLOGY

Understanding of the existing system is one of the most important requirements for the improvement. Based on the understanding, the weaknesses and hazards existing in the system can be identified and then the improvement can be introduced. Studying of the previous accidents was done in order to find the root causes in the area of interest. Furthermore, the hazardous scenarios and the causes of accidents were identified by applying HAZOP study and Failure Mode and Event Analysis (FMEA). HAZOP is used to find hazardous scenarios related to operating procedure; while FMEA was used to analyze potential failure in the each equipment.

In the HAZOP method, hazard identification will be done in the comprehensive and systematic way, section by section in each part base on the process and instrument flow diagram. Systematically question is introduced to drive what deviation can give rise to hazards. Thus, the hazards related with operating procedure were found. In the FMEA method, all potential failures in the equipment and their effects to the system were identified. Several actions and safeguards were introduced to prevent the failures.

## RISK EVALUATIONS AND THE RESULTS

To analyze the safety in the EO reactor, HAZOP and FMEA analysis is done using P&ID in the Figure 1. Two possible reactions may happen inside the reactor resulting Ethylene oxide formation and Ethylene combustion.



The reaction is exothermic, which can release 900 BTU/lb EO reacted [2].

Fatal accident such as explosion in the reactor can be triggered by exceeding of the two parameters, such as temperature and oxygen concentration. Temperature is controlled by reactor cooling system, while oxygen concentration is controlled by oxygen analyzer. To help to control reactor temperature, gas ballast is introduced into the feed stream to absorb some of the EO reaction heat. In this plant, methane is utilized as gas ballast since it has inert characteristic and high heat capacity.

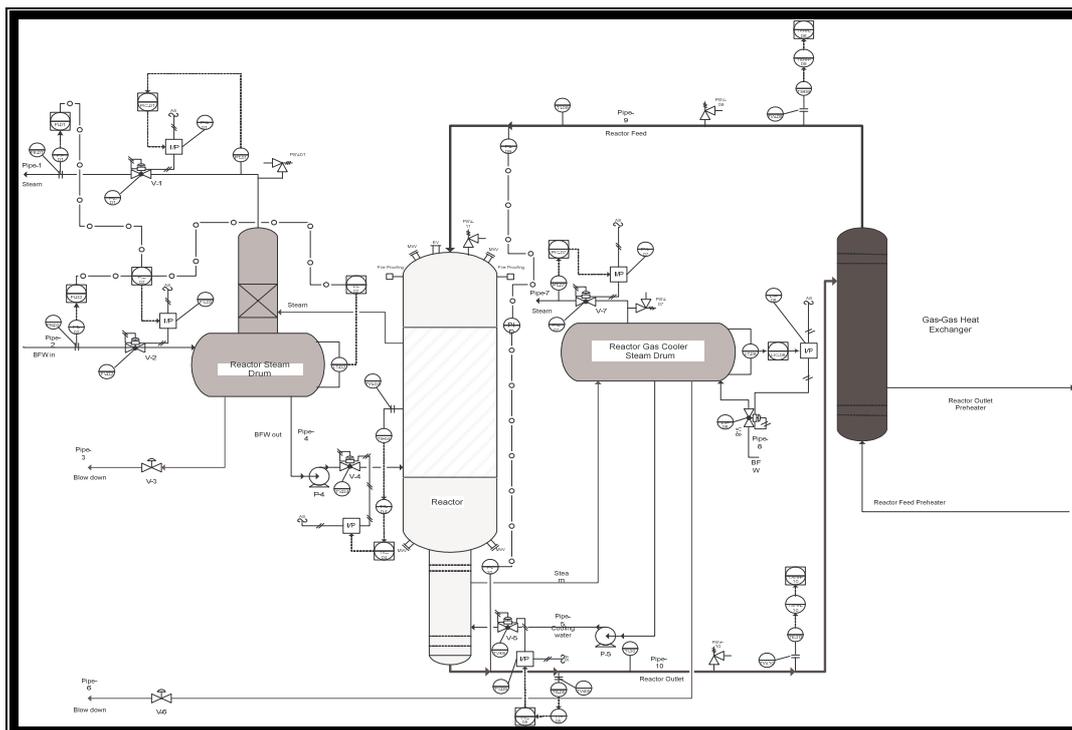


Figure 1 - Ethylene Oxide (EO) reactor Process and Instrument Diagram (P&ID)

In the HAZOP analysis, reactor system is divided into three nodes such as input reactor, output reactor, and reactor cooling system. By carrying out HAZOP study, several incident scenarios have been identified. These are: off-specification of the reactor input, off-specification of the reactor output, failure in the reactor cooling system, etc. Among them, the failure of the reactor cooling system and the exceeding of the oxygen concentration inside the reactor are considered as the worst scenario which could be led to thermal runaway in the reactor.

In this simplified analysis, the algorithm used HAZOP keywords – reactor cooling system and oxygen analyzer, for which the following HAZOP deviations are possible to generate: No flow of Boiler Feed Water (BFW), Less flow of BFW, High temperature of BFW, and High concentration of Oxygen. With utilization of the heuristic interpretation through HAZOP analysis, it is possible to generate the consequences of three deviations as summarized in Table 1.

Table1. Possible generated consequences of the deviation in the reactor cooling system

Deviation	Consequence
No flow of BFW	Dangerous, can cause thermal runaway that lead to fire and explosion of the reactor.
Less flow of BFW	Less dangerous that no cooling water flow but still can trigger thermal run away which can lead to fire and explosion of the reactor.
High temperature of BFW	Less dangerous that no cooling water flow but still can trigger thermal run away which can lead to fire and explosion of the reactor.
High concentration of Oxygen	Dangerous, can cause reaction runaway that lead to fire and explosion of the reactor.

FMEA analysis is used to analyze the failure mode in some important equipment such as control devices, safety valve, reactor, oxygen analyzer, and reactor cooling system. By deriving some failure modes in these components/equipments and interpreting some consequences, the worst scenario found is fire and explosion in reactor which triggered by thermal/reaction runaway. This worst case can be caused by poor design and/or failure of the temperature control and cooling system in the reactor. Table 2 will show the results of FMEA for the worst scenario.

Table2. Possible failure modes led to fire and explosion in the reactor system

Component	Failure mode	Consequence
Temperature control	False signal, fail to operate, electricity power loss in plant	Inaccurate reactor temperature data which can lead to fire and explosion triggered by overheat and thermal runaway.
Cooling water pump	Damage, cavitation, plugging, leakage, electricity power loss in plant.	No or less cooling water that led to fire and explosion triggered by thermal runaway.
Reactor steam drum and Reactor Gas cooler steam drum	Damage, leakage, corrosion	Loss of cooling water that led to fire and explosion triggered by thermal runaway.
Oxygen analyzer	Damage, fail to operate, false analysis results	Excess of oxygen concentration which can lead to reaction runaway and cause fire and explosion.

Based on the results obtained using HAZOP and FMEA, it was found that cooling system is very important for the EO process. To have a safe reactive condition in the reactor, a good design of cooling system and oxygen analyzer system must be considered. The reaction rate must be controlled by arranging oxygen concentration through oxygen analyzer. Utilizing inherent and back-up control system, especially temperature control, is needed. Regular maintenance and standardization of the control systems and equipments are highly recommended. Good isolation and appropriate material of construction are important. Utilizing thermosiphon type for reactor steam drum will eliminate the cooling water pump from the system (P-4 in Figure 1). Since this pump operates continuously, the elimination of this pump means power consumption that needed to circulate cooling water can be reduced and explosion risk caused by the cooling water pump can be eliminated. Even though problem can still occur when the thermosiphon is not working, this problem can be solved by utilizing a flushing pump to give external force to re-circulate cooling water. This pump should be placed before the EO reactor and operates only temporarily.

Beside improvement on the equipment system, concern for Boiler Feed Water (BFW) treatment is also important in order to make sure that the water has required specified cool-down temperature in the reactor, and to minimize clogging and corrosion which could lead to fire and explosion. Human resources skills need to be improved as well through process and safety training. Enough knowledge to operate and take action during normal and emergency condition is basic requirements for the employee(s). Suitable assignment of personnel is also a big concern in the front line and management level. Latent condition due to wrong decisions and actions should be minimized. All the personnel (front line and management) should try to attain a safe working environment.

## CONCLUSIONS

This study was carried out to find the most important requirements to improve the safety in the Ethylene Oxide (EO) reactor. With the help of hazard identification techniques, HAZOP and FMEA, the most hazardous scenarios and the related causes have been identified. The result of the study showed that explosion followed by thermal/reaction runaway is the most hazardous scenario in the EO reactor. This scenario can be triggered by increasing the reactor temperature and the oxygen concentration as well. To minimize the risk, a good and reliable design of cooling system and oxygen analyzer is really important. In addition a proper Boiler Feed Water (BFW) treatment, skill improvement of the human resources, and providing a safety culture are needed to be considered as well.

## REFERENCE

1. Ethylene Oxide CAS No. 75-21-8, available at <http://www.che.lsu.edu/COURSES/4205/2000/Farritor/IndustrialPractices.html>
2. Ethylene Oxide User Guide's, 2<sup>nd</sup> edition
3. Ethylene Oxide (CH), available at <http://www.isitech.com/en/chemical-accidents/ethylenoxid-ch.html>
4. Dragga, Sam and Voss, Dan, Hiding Humanity: Verbal and Visual Ethics in Accident Reports, available at <http://www.stc.org/edu/50thConf/dataShow.asp?ID=49>
5. Shekari, N., Cahyono, R.B., and Christiani, Y., Risk Assesment Project of Ethylene Oxide (EO) Reactor, Chalmers University of Technology, Sweden, 2007.

# SEGURANÇA NA CONSTRUÇÃO

## Segurança junto de linhas de tracção eléctrica ferroviária

**Anabela Canelas<sup>a</sup>, Mafalda Santos<sup>b</sup>**

<sup>a</sup>Engenheira Civil, Coordenação e Gestão de SST  
Rua Embaixador Martins Janeira, 13 C, 1750-097 LISBOA  
anabela-canelas@netcabo.pt

<sup>b</sup>Engenheira Civil, Coordenação e Gestão de SST  
Rua do Chafariz, 50 – 1º Dto, 2330-135 ENTRONCAMENTO  
msofia.santos@netcabo.pt

### RESUMO

A área da construção civil é ainda o sector da economia mundial detentor dos números mais “negros” em termos da sinistralidade laboral, mortal e não mortal. Por este facto, redobram-se os esforços de actuação ao nível dos estaleiros de construção civil e sobre todos os agentes que neles intervêm no sentido da tentativa de inversão drástica dos números que infelizmente se continuam a verificar nas estatísticas anuais.

Embora as causas dos acidentes mortais mais conhecidas sejam a queda em altura a par com o soterramento, a electrocussão ocupa ainda um lugar negro nas estatísticas de sinistralidade laboral.

A electricidade é uma forma de energia essencial ao funcionamento dos equipamentos mas, constitui um risco, sempre presente em todos os estaleiros, quer porque as instalações eléctricas não são adequadas, quer por ignorância ou incúria no seu manuseamento.

As instalações eléctricas de abastecimento ao público funcionam com uma tensão de 220 V.

Também no caso da ferrovia o abastecimento de electricidade é imprescindível para o funcionamento das composições de tracção eléctrica. Tendo sido considerado que a electrificação da rede actual e a eliminação de passagens de nível constituíam actividades prioritárias, de modo a adequar-se a infra-estrutura actual às exigências europeias. Para tal têm vindo a construir-se Instalações Aéreas de Tracção Eléctrica, a que habitualmente se chama “catenária”. Só que estas instalações eléctricas funcionam com uma tensão de 25 000 V, cerca de 110 vezes mais do que a tensão instalada para abastecimento público.

Tendo em conta o panorama de desenvolvimento nacional, onde ainda decorrem grandes projectos de remodelação ferroviária (estes com o risco acrescido de serem executados junto da ferrovia sem interrupção de tráfego) e onde se avizinham grandes investimentos em novas infra-estruturas como é o caso das linhas de alta velocidade (LAVE), que carecerão também no futuro de manutenção adequada, importa pois reflectir sobre esta matéria e da forma como estes riscos podem e devem ser atenuados na implementação prática das regras técnicas emanadas pelos organismos que tutelam este meio de transporte bem como das regras técnicas das próprias empresas proprietárias das infra-estruturas.

**Palavras-chave:** *Catenária, Ferrovia, Disseminação, Boas Práticas, Riscos Eléctricos*

### INTRODUÇÃO

A nossa visão de que urge melhorar os métodos de intervenção junto de linhas aéreas de tracção eléctrica ferroviária, vulgo catenária, resulta da análise das situações de risco e incidentes ocorridos num conjunto de obras em que participamos, tanto como representantes do Dono da Obras, com da entidade executante. Esta análise permitiu identificar que os maiores riscos aquando da realização dos trabalhos de alterações e/ou construção de vias ferroviárias electrificadas ou contíguas à mesma não se prendem na maioria dos casos com a actividade em si mas estão relacionados com os perigos existentes na envolvente. Na grande maioria dos casos, por desconhecimento do funcionamento do sistema de transporte de energia eléctrica de tracção de circulações ferroviárias.

Havia que considerar duas situações distintas, os trabalhos realizados na catenária e os trabalhos desenvolvidos junto à mesma, no caso vertente, por ser mais abrangente, apenas

considerámos estes últimos, reservando os primeiros, com características muito específicas e que são realizados por pessoal especializado na matéria, para um outro estudo a desenvolver oportunamente.

Qualquer que seja a actividade a desenvolver, deverão ser elaborados procedimentos de trabalho que estabeleçam os métodos de trabalho, o pessoal, materiais e equipamentos necessários, incluindo os relativos à segurança e saúde no trabalho e a respectiva cadeia de responsabilidades. Cada procedimento de trabalho deverá ser fruto de um trabalho de equipa, adequado às condições locais e não ser considerado como um texto imutável ou uma panaceia que serve para todas as situações.

## ENQUADRAMENTO NORMATIVO

A realização de trabalhos na proximidade de Vias Ferroviárias encontra-se regulada através de vários tipos de normas englobadas no “Regulamento Geral de Segurança” (RGS) Ferroviário, o qual estabelece não só as regras relativas à realização de trabalhos (construção, reparação e manutenção) mas também as disposições relativas à circulação ferroviária e respectivos documentos complementares, como as Instruções de Exploração Técnica (IET).

A IET 77 estabelece as normas e procedimentos de segurança em trabalhos na infra-estrutura ferroviária, aplicando-se a todas as intervenções realizadas na via-férrea e nas zonas contíguas à mesma, de modo a garantir a segurança dos trabalhadores e da circulação de composições. Como complemento a esta IET, o RGS IX define um conjunto de regras para exploração da catenária, isto é, para a colocação em serviço e fora de serviço de partes do conjunto de infra-estruturas de abastecimento de tracção eléctrica, por intermédio de aparelhos de corte.

Este normativo, se bem que divulgada junto das empresas que prestam serviços para a REFER, E.P., não é, habitualmente, do conhecimento dos empreiteiros que não possuem experiência na execução de obras junto de ferroviárias.

## CONCEITOS

Não sendo possível no âmbito deste artigo escarpelizar em detalhe todas as regras e normas aplicáveis, é necessário relevar alguns conceitos que poderão posteriormente ser aprofundados através da leitura do normativo referido.

A IET 77 define com **Distância de Segurança** as distâncias que determinam os limites das zonas de risco especial associadas à tensão eléctrica da catenária e à circulação ferroviária, denominadas como **Zonas de Risco**, as quais podem ser de 4 tipos: A, B, C e D que, para o caso de via dupla electrificada, se apresentam na fig. 1.

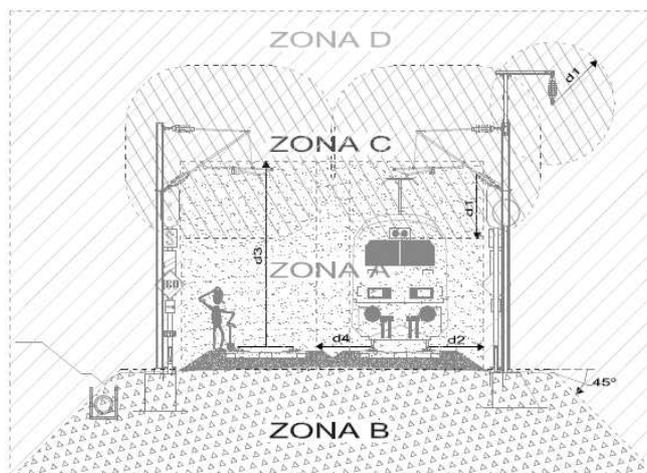


Figura 4 – Zonas de risco em via dupla electrificada

Para cada situação e tipo de trabalho, em função da velocidade praticada na via a mesma IET estabelece as medidas mínimas de segurança a impor.

No caso vertente, quando se fala na segurança junto de linhas de tracção eléctrica, estamos a referir-nos a trabalhos que originem a aproximação directa ou indirecta da Zona de Risco C, ou seja, a uma distância inferior a 2,0 m das partes fixas de tracção eléctrica. Os trabalhos no interior desta zona só podem ser realizados após a realização de corte de tensão e respectiva ligação à terra (RGS IX).

## RISCOS ELÉCTRICOS

A electricidade, bem essencial sem o qual já não sabemos viver, pode constituir um risco se indevidamente utilizada. Esta premissa, sendo verdadeira para as situações comuns do dia-a-dia em que se utilizam baixas tensões, revela-se de particular acuidade quando se trabalha com tensões altas ou muito altas.

Os efeitos da passagem da corrente eléctrica pelo corpo humano variam com o tempo de passagem, a intensidade, a frequência e o percurso através do mesmo. Não obstante, no caso da catenária, em que a tensão ronda os 25000 V e a frequência os 50 Hz, as queimaduras provocadas pela passagem da corrente eléctrica são de tal forma graves que conduzem inevitavelmente à morte.

No caso vertente, execução de trabalhos junto de linhas de tracção eléctrica, as principais origens dos perigos são:

- A elevada tensão de alimentação utilizada;
- A possibilidade de indução electromagnética;
- A possibilidade de influência electrostática;
- A utilização do carril para realizar o retorno da corrente de tracção o que origina aparecimentos de tensões:
  - Entre o carril e o solo;
  - Entre as extremidades de um carril partido;
  - Entre uma fila de carris isolada e uma fila de carris destinada ao retorno da corrente;
  - Entre uma fila de carris e uma massa metálica.

## BOAS PRÁTICAS

A corrente eléctrica, por constituir um perigo não visível é, na maior parte das vezes negligenciada, potenciando o risco eléctrico, pelo que, a principal medida passível de ser implementada é a sua divulgação.

As instalações de tracção eléctrica foram projectadas de modo a que uma vez concluída a sua execução se encontram garantidas as condições de segurança de pessoas e bens. Para que tal seja possível, a instalação é dotada de um conjunto de equipamentos destinados a garantir que foram eliminados os perigos previsíveis. Assim, os condutores estão situados em local de difícil acesso (5 m acima do solo), são dotados de isolados que impedem a passagem de corrente para os postes e peças metálicas, existem seccionados sectoriais, existe ligação à terra das massas, entre outros. Quando se alteram as condições normais de funcionamento, isto é, se executam trabalhos junto ou na via ferroviária, na proximidade de linhas em tensão, é indispensável tomar medidas de precaução para impedir que os executantes possam inadvertidamente aproximar-se perigosamente dessas linhas.

Todos os trabalhos que tiverem lugar num raio inferior a 2,50 m (por precaução considera-se mais 0,5 m do que a norma para prevenir eventuais situações de arco eléctrico) de qualquer equipamento de catenária em tensão deverão obedecer às normas de segurança e às regras estabelecidas pelos organismos que tutelam este meio de transporte, exigindo a interdição da circulação e/o corte de tensão da catenária.

Atendendo a que numa linha eléctrica desactivada temporariamente, poderá permanecer uma tensão residual que, dependendo do capacitivo dos condutores, os trabalhos não poderão ser iniciados sem a ligação à terra através da colocação de varas de terra.

A colocação das varas de terra só pode ser efectuada por pessoal especializado, conhecedor dos procedimentos e autorizado pela empresa proprietária da infra-estrutura.

As varas de terra destinam-se a garantir que entre as duas varas no existe qualquer tensão na instalação fixa. O afastamento máximo entre duas varas de terra é de 1000 m, pelo que, no caso de se tratar de trabalhos ao longo de uma extensão maior, deverão ser colocadas várias varas de terra.



Figura 2 – Colocação de Varas de Terra

Alguns estudos relatam que a maioria dos acidentes relacionados com electrocussão/electrização são devidos à aproximação de máquinas e equipamentos de cabos eléctricos em tensão, representando a causa mais comum de acidentes fatais com guias móveis, por isso, as normas proíbem o transporte de qualquer tipo de material ou equipamento, através de grua ou outro equipamento elevatório, por cima da via e/ou catenária, com o sem corte de tensão.

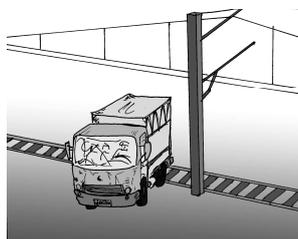


Figura 3 – Aproximação excessiva das infra-estruturas eléctricas de tracção

Salienta-se que, quer se trabalhe com ou sem corte de tensão, há que realizar ligações provisórias à terra de qualquer estrutura metálica, definitiva, provisória ou auxiliar (incluí trabalhos de construção de valetas de drenagem, armaduras, cimbramentos, andaimes, contentores, guias, etc.), localizados na proximidade, bem como aquelas que sejam susceptíveis de entrar em contacto directo ou indirecto com a catenária. Além da ligação à terra tem que se garantir a continuidade eléctrica entre todos os elementos da estrutura metálica.

As vedações metálicas situadas a uma distância inferior a 20 m da catenária terão de ser ligadas à terra, excepto se tiverem com esta um paralelismo inferior a 500 m no caso de ter apoios metálicos e 250 m em caso contrário. Os eléctrodos de terra deverão ter resistência inferior a 20  $\Omega$ .

Princípios fundamentais para evitar risco de electrocussão:

- Formação e informação de todos os trabalhadores, específicas sobre riscos eléctricos e a particularidade da catenária;
- Quando os trabalhos a realizar se situem a uma distância inferior a 2,5 m das partes em tensão, solicitar corte de corrente;
- Sinalização dos locais de risco;
- Partir sempre do pressuposto que a catenária se encontra em tensão;

- Qualquer fio partido ou deslocado, ligado ao equipamento aéreo da via quer esteja suspenso ou no chão pode constituir um perigo, pelo que não se devem aproximar pessoas ou equipamentos;
- O transporte de peças compridas deve ser efectuado com o máximo cuidado para não ultrapassar a distância de segurança;
- A utilização de jactos de água poderá, para além de provocar danos nos equipamentos, conduzir a risco de electrocussão.
- Não tocar em alguém que tenha sofrido uma descarga eléctrica e ainda esteja em contacto com um cabo condutor sob tensão ou a menos de 5.0 m dele. Socorrer o acidentado só quando tiver a certeza de que foi efectuado o corte de tensão à linha

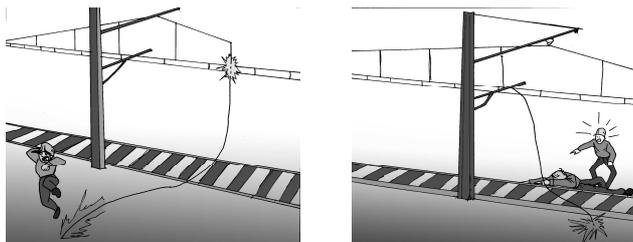


Figura 4 – Medidas de Segurança

## CONCLUSÕES

Tendo em conta a constante necessidade de proceder a trabalhos de manutenção nas infra-estruturas ferroviárias e nos edifícios contíguos à mesma, a perspectiva de execução de linhas de alta velocidade e outros investimentos a curto prazo e a mortalidade associada a este tipo de riscos, parece-nos ser urgente proceder à divulgação das regras técnicas das empresas proprietárias das infra-estruturas, junto das pequenas e médias empresas, não especialistas em ferrovia, que irão desempenhar um papel fundamental na execução destas obras.

A electricidade é uma maravilha! Oferece-nos inúmeras possibilidades e torna o dia-a-dia mais fácil. Infelizmente, está associada a perigos que podem modificar uma vida, num segundo. Cabe a cada um de vós, reflectir e tomar consciência do papel que poderemos desempenhar para a utilizar sem riscos.

Pretendemos com este trabalho dar um pequeno contributo no sentido de reduzir a sinistralidade e doenças profissionais com origem eléctrica.

## AGRADECIMENTOS

As autoras gostariam de manifestar o seu expresso agradecimento aos colegas electrotécnicos especialistas em catenária que se satisfizeram a nossa curiosidade sobre estas matérias e que colaboraram na implementação de boas práticas nas obras que serviram de base ao presente artigo.

Não poderíamos deixar de salientar a grande missão desempenhada pelos Prof. L. M. Alves Dias e Prof. A. Sérgio R. Miguel na temática da segurança que têm constituído para nós e para muitos técnicos deste sector uma inesgotável fonte de inspiração.



# QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DAS LMELT EM ENFERMEIROS QUE PRESTAM CUIDADOS DE SAÚDE AO DOMICÍLIO

**Paula Carneiro, Ana Cristina Braga, Mónica Barroso**

Departamento de Produção e Sistemas, Escola de Engenharia, Universidade do Minho  
E-mail: pcarneiro@dps.uminho.pt; acb@dps.uminho.pt

## RESUMO

As lesões músculo-esqueléticas ligadas ao trabalho (LMELT) têm sido apontadas como sendo o principal problema de saúde ocupacional a afectar os profissionais de enfermagem.

Os principais objectivos deste estudo são a caracterização e avaliação do risco de LMELT nos enfermeiros que prestam cuidados de saúde ao domicílio na região Norte de Portugal e, também, o desenvolvimento de uma nova metodologia para avaliação do risco de LMELT adaptada ao contexto ocupacional atrás descrito com auxílio de um questionário elaborado para o efeito.

Nesta fase do projecto o questionário em formato electrónico, que teve como ponto de partida o Questionário Nórdico para avaliação da sintomatologia músculo-esquelética auto-referida e a partir do qual se irão obter a maioria dos resultados fundamentais para a consecução dos objectivos propostos, encontra-se completamente desenvolvido faltando, no entanto, testá-lo e, após se proceder às alterações e ajustes necessários, divulgá-lo por todos os Centros de Saúde acima referidos.

Numa fase posterior proceder-se-á ao tratamento estatístico de todos os dados recolhidos.

**Palavras-chave:** *Enfermeiros, Domicílio, Lesões músculo-esqueléticas, Questionário*

## INTRODUÇÃO

As investigações mais recentes são unânimes ao concluírem que as lesões músculo-esqueléticas ligadas ao trabalho (LMELT) continuam a afectar uma percentagem significativa da população trabalhadora proveniente de diversos sectores profissionais [1] [2]. Na União Europeia a 27 (EU-27), 25% dos trabalhadores queixam-se de dores nas costas e 23% de dores musculares [1]. Para além disso, as LMELT constituem uma importante causa de incapacidade para o trabalho acarretando custos financeiros significativos tanto ao nível individual, como das empresas como, ainda, da sociedade em geral.

Relativamente aos profissionais do sector da saúde, várias categorias profissionais se vêm bastante afectadas pelas LMELT, nomeadamente os enfermeiros para os quais este tipo de lesões é apontado como sendo o seu principal problema de saúde ocupacional [3] [4] [5].

Em geral, os estudos desenvolvidos acerca desta temática têm sido levados a cabo em contexto hospitalar, existindo escassa informação no que diz respeito a LMELT na prestação de cuidados de enfermagem ao domicílio [6]. A título de exemplo, Cheung e colegas identificaram apenas sete estudos respeitantes a LMELT em contexto domiciliário [7]. Em Portugal, não se conhece qualquer estudo sobre LMELT na prestação de cuidados de saúde ao domicílio.

Com base nos argumentos anteriores e atendendo a que as actividades de enfermagem em contexto domiciliário se desenvolvem, em geral, num ambiente de trabalho substancialmente diferente do encontrado em contexto hospitalar, pensou-se que o tema fosse da maior importância.

O principal objectivo deste trabalho é dar a conhecer o tipo de estudo que está a ser efectuado ao nível das LMELT nestes profissionais na Região Norte de Portugal.

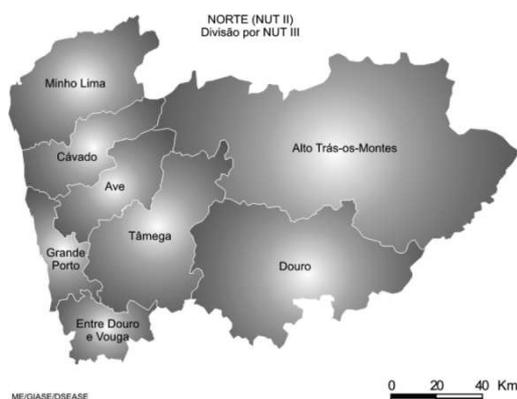


Figura 1 – Região Norte de Portugal (NUTS II, 2002): adaptada de <http://www.giase.min-edu.pt/BasesTerritoriais>

Um protocolo já estabelecido com a Administração Regional de Saúde do Norte (ARSN) vai permitir difundir um questionário em formato electrónico, devidamente validado, através de todos os Centros de Saúde pertencentes à região em estudo. O questionário foi desenvolvido com base no Questionário Nórdico para avaliação da sintomatologia músculo-esquelética auto-referida [8]. No entanto, fizeram-se algumas adaptações de modo a atender às especificidades das actividades de enfermagem desenvolvidas em contexto domiciliário. Também várias questões foram adicionadas com o objectivo de se poder recolher mais informação que permita, subsequentemente e através da aplicação de modelos estatísticos, identificar o maior número possível de factores de risco de LMELT presentes, assim como avaliar o seu impacto no diagnóstico deste tipo de lesões [9] [10].

O protocolo vai também permitir que se convidem alguns dos enfermeiros respondentes a terem uma participação mais activa neste estudo. O objectivo é acompanhá-los em algumas das visitas aos pacientes e filmá-los durante a execução das suas actividades de prestação de cuidados de saúde. As imagens obtidas serão posteriormente analisadas, pela aplicação da metodologia REBA [11], de modo a ser caracterizado o nível de risco de LMELT associado. Nas visitas domiciliárias serão também registadas informações respeitantes a características físicas e organizacionais do local onde são prestados os cuidados.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Neste trabalho será utilizado um questionário, de resposta anónima, desenvolvido em formato electrónico e que será brevemente divulgado, por intermédio da ARSN, pela totalidade dos Centros de Saúde da região norte de Portugal. O sistema informático gerará um código para cada respondente, o que lhes permitirá interromper e retomar o preenchimento do questionário sempre que o entenderem. Quando os enfermeiros submeterem o seu questionário, toda a informação seguirá directamente para uma base de dados devidamente organizada para tornar o tratamento da informação mais simples e rápido. Pretende-se com este questionário caracterizar os enfermeiros que exercem a sua actividade em Centros de Saúde da região referida, identificar os principais factores de risco que contribuem para as LMELT e correlacionar algumas variáveis para posteriores conclusões e para construção de nova metodologia de análise de risco para o contexto domiciliário.

Uma outra metodologia a utilizar, é uma das técnicas existentes para análise postural, Rapid Entire Body Assessment (REBA) desenvolvida por Hignett e McAtamney [11]. Esta técnica é especialmente sensível às posturas de trabalho do tipo imprevisível, que se registam com frequência durante as actividades de enfermagem, nomeadamente naquelas que envolvem a movimentação de cargas animadas – pacientes.

### Organização do Questionário

O questionário foi desenvolvido tendo como referência principal o Questionário Nórdico para avaliação da sintomatologia músculo-esquelética auto-referida [8]. Porém, como já foi referido,

algumas adaptações ao mesmo foram efectuadas para que melhor se adequasse à categoria profissional em estudo. Foi também acrescentada uma série de questões dirigidas apenas aos enfermeiros que prestam cuidados de saúde ao domicílio, para recolha de informação relacionada com diversos aspectos (características da actividade, características do local de trabalho, características pessoais, características do paciente, características relacionadas com aspectos psicossociais, entre outras).

O questionário está organizado em quatro partes distintas (A, B, C e D), estando cada uma delas descrita, de modo sucinto, seguidamente.

A **Parte A** engloba aspectos demográficos e aspectos respeitantes ao posto de trabalho, tal como o sexo, a idade, o peso, a altura, a lateralidade, a antiguidade na profissão, o tipo de horário praticado, a carga semanal de trabalho, entre outros. O enfermeiro é também questionado acerca dos seus hábitos de prática de actividades de desporto ou de lazer e também acerca de ter, ou não, sofrido alguma lesão de natureza músculo-esquelética. Esta parte inicial do questionário engloba ainda uma questão que permite distinguir os enfermeiros que prestam cuidados de saúde apenas no Centro de Saúde e os enfermeiros que prestam cuidados de saúde ao domicílio. Estes, ao contrário dos que só trabalham nos centros de Saúde, terão de responder às partes C e D do questionário.

A **Parte B** compreende a identificação e caracterização de queixas e sintomatologia de ordem músculo-esquelética auto-referidas pelos enfermeiros. As queixas referem-se a distintos segmentos corporais (região cervical; ombros; cotovelos; punho/mão; região dorsal; região lombar; coxas; joelhos; tornozelos/pés) e reportam-se aos últimos doze meses. No fim desta parte surge um grupo de questões que visa a identificação dos sintomas mais frequentes assim como a sua intensidade (variando numa escala de 1 a 4), para cada um dos segmentos corporais atrás descritos e para os últimos doze meses.

A **Parte C** só pode ser preenchida pelos enfermeiros que referiram na **Parte A** prestar cuidados de saúde ao domicílio. Esta parte começa por perguntar qual o número médio de horas semanais dedicadas ao trabalho domiciliário. Segue-se uma lista de actividades de enfermagem, relativamente à qual os enfermeiros devem seleccionar, por ordem decrescente, as três que praticam com maior frequência. Tendo em consideração a actividade mais frequente, os enfermeiros são solicitados a responderem a uma série de questões que são, na realidade, uma adaptação da técnica REBA para avaliação de risco de LMELT [11].

A última parte deste questionário, **Parte D**, também deverá ser preenchida apenas pelos enfermeiros que prestam cuidados ao domicílio. Contém perguntas respeitantes a diversos aspectos ainda não explorados nas partes anteriores do questionário, mas que alguns autores já associaram, com maior ou menor consistência, a queixas de ordem músculo-esquelética [4] [6] [7] [12] [13] [14]. Com estas questões pretende-se avaliar alguns factores de ordem física e psicossocial.

## Acompanhamento das visitas dos enfermeiros

Durante o corrente ano, serão seleccionados vários centros de Saúde abrangidos pelo estudo e serão acompanhadas, pelo investigador, algumas das visitas domiciliárias efectuadas pelos enfermeiros. Pretende-se, com estas visitas, tentar avaliar se o que é auto-referido no questionário pelos enfermeiros em relação a sintomas de natureza músculo-esquelética está em consonância com o que se presencia nos domicílios. Já foi elaborado um Formulário de Consentimento para o paciente assinar (ou algum familiar seu, no caso de impossibilidade do próprio). É fundamental que o formulário seja devidamente assinado para que possamos efectuar o estudo no domicílio dos pacientes e proceder à recolha dos dados pretendidos. Incluem-se aqui a filmagem dos enfermeiros durante o desenvolvimento das suas actividades. As imagens serão, posteriormente, analisadas através da metodologia REBA [11] de modo a ser caracterizado o nível de risco de LMELT associado. A recolha local de dados inclui também o preenchimento de um formulário, devidamente elaborado para o efeito, com informação sobre o percurso efectuado pelos enfermeiros até ao domicílio, sobre o tipo de habitação, sobre a necessidade de subir/descer escadas de acesso aos aposentos do paciente, sobre vários aspectos dos aposentos do paciente, acerca da cama ou afim, na qual o paciente é cuidado,

acerca da existência de equipamentos de auxílio à movimentação do paciente. É pedida, ainda, informação sobre o grau de dependência do paciente, a sua idade e o seu peso.

## RESULTADOS

Os resultados deste trabalho resumem-se à elaboração do questionário referido na secção anterior e que, numa versão preliminar, tem o aspecto que pode ser observado na figura 2.

Figura 2 – Aspecto gráfico do questionário

## CONCLUSÕES E TRABALHO FUTURO

Este trabalho está inserido num projecto de doutoramento e ainda se encontra numa fase inicial de elaboração. Prevê-se que durante o ano de 2009 se consigam recolher os dados referentes ao questionário e aos acompanhamentos domiciliários. Posteriormente serão analisados e aplicadas as metodologias estatísticas apropriadas para avaliação do risco de LMELT em enfermeiros que prestam cuidados de saúde ao domicílio.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gauthy, R. (2007) *Musculoskeletal disorders – An ill-understood “pandemic”*. European Trade Union Institute for Research, Education, Health and Safety: Brussels.
2. Denis, D.; St-Vincent, M.; Imbeau, D.; Jetté, C. e Nastasia, I. (2008) Intervention practices in musculoskeletal disorder prevention: A critical literature review, *Applied Ergonomics*, Nº 39, pp. 1-14.
3. Bos, E.H.; Krol, B.; Van Der Star, A. e Groothoff, J.W. (2006) The effects of occupational interventions on reduction of musculoskeletal symptoms in the nursing profession, *Ergonomics*, Vol.49, No.7, pp. 706-723.
4. Smith, D.R.; Mihashi, M.; Adachi, Y.; Koga, H. e Ishitake, T. (2006) A detailed analysis of musculoskeletal disorder risk factors among Japanese nurses, *Journal of Safety Research*, Nº 37, pp. 195-200.
5. Barroso, M.; Carneiro, P. e Braga, A.C. (2007) Characterization of Ergonomic Issues and Musculoskeletal complaints in a Portuguese District Hospital, in *Proceedings of the International Symposium “Risks for Health Care Workers: prevention challenges”*, Atenas.
6. Simon, M.; Tackenberg, P.; Nienhaus, A.; Estryng-Behar, M.; Conway, P.M. e Hasselhorn, H.-M. (2008) Back or neck-pain-related disability of nursing staff in hospitals, nursing homes and home care in seven countries – results from the European NEXT-Study, *International Journal of Nursing Studies*, Nº 45, pp. 24-34.
7. Cheung, K.; Gillen, M.; Faucett, J. e Krause, N. (2006) The Prevalence of and Risk Factors for Back Pain Among Home Care Nursing Personnel in Hong Kong, *American Journal of Industrial Medicine*, Nº 49:1, pp. 14-22.
8. Kuorinka, I.; Jonsson, B. e Kilborn A. (1987) Standardized Nordic Questionnaires for Analysis of Musculoskeletal Symptoms, *Applied Ergonomics*, No.18:3, pp. 233-237.

9. Daraiseh, N.; Genaidy, A.M., Karwowski, W.; Davis, L.S.; Stambough, J. e Huston, R.L. (2003) Musculoskeletal outcomes in multiple body regions and work effects among nurses: the effects of stressful and simulating working conditions, *Ergonomics*, 46:12, pp. 1178-1199.
10. Braga, A. C.; Macedo, P. e Ferreira, A. P. (2006) Modelo de regressão logística em ortodontia, in *Actas do XIVº Congresso da Sociedade Portuguesa de Estatística*, Covilhã.
11. Hignett, S. e McAtamney, L. (2000) Rapid Entire Body Assessment (REBA), *Applied Ergonomics*, Nº 31:2, pp. 201-205.
12. Sherehiy, B.; Karwowski, W. e Marek, T. (2004) Relationship between risk factors and musculoskeletal disorders in the nursing profession: A systematic review, *Occupational Ergonomics*, 4, pp. 241-279.
13. Ono, Y.; Lagerstrom, M.; Hagberg, M.; Lindén, A. e Malke, B. (1995) Reports of work related musculoskeletal injury among home care service workers compared with nursery school workers and the general population of employed women in Sweden, *Occupational and Environmental Medicine*, 52, pp. 686-693.
14. Botha, W. E. e Bridger, R. S. (1998) Anthropometric variability, equipment usability and musculoskeletal pain in a group of nurses in the Western Cape, *Applied Ergonomics*, Nº 29:6, pp. 481-490.



# AUDITORIAS AOS SISTEMAS DE GESTÃO DA SST

**Vasco Mântua Carrelhas**

Auditor

vm.carrelhas@sapo.pt

## RESUMO

Por questões de simplificação, ao longo do texto, designaremos os Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde do Trabalho por SGSST.

Porque o tema das auditorias é muito vasto, optámos neste artigo, por focar, fundamentalmente, as auditorias aos SGSST, já que neste Colóquio há uma apresentação que incide justamente nos SGSST, pelo que, em nossa opinião, se podem complementar.

Pretendemos, por isso, com o presente documento fazer uma abordagem às auditorias aos SGSST e, para tal, iremos referir os princípios de auditoria, os elementos que constituem uma auditoria, os objectivos, os aspectos relevantes das auditorias aos SGSST, o programa de auditorias e por fim uma referência a aspectos também relevantes nas auditorias decorrentes dos novos requisitos e da alteração de outros, da norma OHSAS 18001:2007.

**Palavras-chave:** *SGSST, Referencial, Auditorias.*

## INTRODUÇÃO:

A Segurança e Saúde do Trabalho (SST) tem sido encarada em alguns sectores do tecido empresarial, designadamente em PME's, como um aspecto interno das empresas (de dentro para dentro) e, com frequência a gestão das empresas tem assumido uma atitude reactiva relativamente, não só à legislação, como aos disfuncionamentos.

Ora, a implementação e desenvolvimento de SGSST ajudará a inverter esta situação, permitindo a melhoria do desempenho das empresas.

Os sistemas de gestão, em termos globais, não são um fim em si mesmos, mas um meio para atingir os objectivos fixados pela organização e decorrentes da sua política.

No actual ambiente de concorrência e em face da crescente complexidade dos fenómenos envolventes da vida das empresas, há necessidade de dispor de meios adequados que permitam tomar decisões e encontrar soluções com base em abordagens sustentadas.

Todos estes aspectos devem ser tidos em conta na implementação de qualquer sistema de gestão, de forma a permitir a satisfação de todas as partes interessadas e, conseqüentemente, a melhoria de desempenho, que leve ao desenvolvimento sustentável [1].

Genericamente, podemos referir que os sistemas de gestão têm subjacente o princípio da melhoria contínua que assenta no chamado ciclo PDCA, também conhecido por ciclo de Deming [2] e que traduz o seguinte:

P – PLAN – Planejar o que se pretende realizar, num período de tempo, e quais as acções a desenvolver para lá chegar.

D – DO – Executar as acções planeadas que vão ao encontro dos objectivos ou estratégias desenvolvidas anteriormente.

C – CHECK – Verificar os resultados das acções desenvolvidas para garantir que vão ao encontro dos objectivos traçados.

A – ACT – Actuar, implementando acções para continuamente melhorar o desempenho.

Ora é, precisamente na fase C do ciclo PDCA referido que se podem enquadrar as auditorias aos sistemas de gestão, cujos resultados vão alimentar a fase A do referido ciclo.

Sem preocupações de uma definição rigorosa poder-se-á referir que uma auditoria é um processo sistemático e independente a que uma organização se submete de forma a demonstrar a sua conformidade com exigências e critérios definidos.

O conceito de auditoria vem do verbo latino AUDIRE, que significa ESCUTAR (o que põe em evidência a ideia de que um auditor deverá ter uma boa capacidade para OUVIR os outros !)

## PRINCÍPIOS DE AUDITORIA

As auditorias estão suportadas por um conjunto de cinco princípios, em que os três primeiros dizem respeito a auditores (em total simbiose com as qualidades pessoais dos auditores) [3] e os dois últimos ao próprio processo de auditoria.

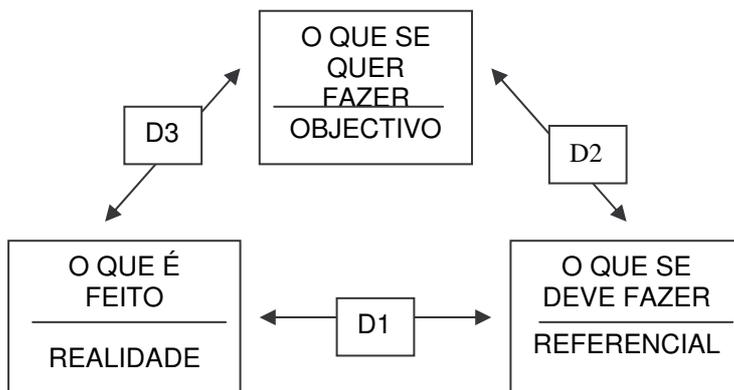
São eles os seguintes:

1. **Conduta ética:** *pilar do profissionalismo*  
Confiança, integridade, confidencialidade e discrição são essenciais para auditar.
2. **Apresentação imparcial:** *obrigação de relatar com verdade e rigor*  
Constatações, conclusões e relatórios de auditorias reflectem com verdade e rigor as actividades das auditorias. São relatados os obstáculos significativos encontrados durante a auditoria, assim como opiniões divergentes, não resolvidas, entre a equipa auditora e o auditado.
3. **Devido cuidado profissional:** *aplicação de diligência e de discernimento na auditoria*  
Os auditores actuam com o cuidado adequado à importância da tarefa que executam e à confiança neles depositada pelo cliente da auditoria e outras partes interessadas. Ter a competência necessária é um factor importante.
4. **Independência:** *base para a imparcialidade da auditoria e para a objectividade das conclusões da auditoria*  
Os auditores são independentes da actividade a ser auditada e são livres de preconceitos e de conflitos de interesses. Os auditores mantêm um estado de espírito objectivo ao longo do processo de auditoria para assegurar que as constatações e as conclusões da auditoria serão unicamente baseadas em evidências de auditoria.
5. **Abordagem baseada em evidências:** *método racional para chegar a conclusões de auditoria fiáveis e reprodutíveis num processo de auditoria sistemático*  
A evidência de auditoria é verificável. Baseia-se em amostras da informação disponível, dado que uma auditoria é conduzida num período de tempo finito e com recursos finitos. O uso apropriado da amostragem está intimamente relacionado com a confiança a depositar nas conclusões da auditoria.

## ELEMENTOS DE UMA AUDITORIA. DESVIOS

Na lógica de uma auditoria [4]:

- o primeiro elemento é a **REALIDADE**. É o objecto da auditoria; corresponde **AO QUE É FEITO**.
- o segundo elemento explicita **O QUE SE DEVE FAZER**. É o **REFERENCIAL**.
- o terceiro elemento define **O QUE CONVÉM ATINGIR**. É o **OBJECTIVO**



Os desvios entre estes três elementos, *num determinado momento*, constituem a **CONSTATAÇÃO** da situação a auditar, em que:

- D1 representa o desvio entre o que deve ser feito e o que é feito.
- D2 caracteriza a adequação do referencial ao objectivo a atingir.
- D3 põe em evidência os desvios entre a realidade e o objectivo a atingir

Os desvios podem ser positivos (faz-se melhor do que o que está previsto) ou negativos ( não se faz o que está previsto ou não se atinge o objectivo procurado).

A auditoria não consiste somente em comparar o que realmente é feito com o que convém atingir, de acordo com as disposições preestabelecidas, mas também obter a forma como estas acções concorrem para satisfazer o objectivo procurado.

## **CLASSIFICAÇÃO DAS AUDITORIAS**

As auditorias podem classificar-se como:

- Auditorias internas
- Auditorias externas.

As auditorias internas, também designadas por auditorias de primeira parte, são conduzidas por ou em nome da própria organização.

As auditorias externas podem ser de dois tipos:

- Auditorias de segunda parte, que são realizadas pelas partes com interesses na organização, directamente ou em seu nome
- Auditorias de terceira parte, que são realizadas por organizações auditoras externas e independentes.

## **OBJECTIVOS DAS AUDITORIAS AOS SGSST**

As auditorias visam alcançar, de entre outros, os seguintes objectivos:

- Determinar a conformidade dos elementos do SGSST com os requisitos especificados por um referencial;
- Determinar a eficácia do SGSST implementado para cumprir a política e os objectivos especificados;
- Verificar a eficácia dos resultados das acções correctivas decorrentes de não conformidades levantadas em anteriores auditorias;
- Satisfazer exigências legais e regulamentares aplicáveis;
- Permitir a identificação de oportunidades de melhoria em áreas específicas do SGSST;
- Fornecer, à gestão de topo, informação rigorosa sobre o desempenho do SGSST.

## **ASPECTOS RELEVANTES DAS AUDITORIAS AOS SGSST**

As auditorias aos SGSST, independentemente do referencial considerado, deverão ter em atenção as práticas de gestão susceptíveis de evitar / minimizar danos em termos de lesões e afecções da saúde, decorrentes de actividades relacionadas com realização do trabalho.

A especificidade da gestão da SST obriga a que os processos de auditoria tenham uma importante focalização nas pessoas, uma vez que são as pessoas que estão em contacto com os riscos presentes nos seus postos de trabalho bem como na sua envolvente.

A gestão da SST não poderá, nunca, descurar a gestão dos riscos porquanto, a informação daí decorrente determinará a natureza e dimensão das actividades necessárias à prevenção de incidentes. Com efeito, toda a construção da estratégia de prevenção assenta na relação entre estas informações e a política e os objectivos da organização, daí a sua relevância nos processos de auditoria aos SGSST.

Outro aspecto relevante é a importância a dar às entrevistas aos trabalhadores e à caracterização dos postos de trabalho porque são, geralmente, bons indicadores da capacidade dos SGSST.

As auditorias aos SGSST devem procurar o conhecimento das atribuições e responsabilidades, a definição dos objectivos da SST, em consonância com a respectiva política, bem como os resultados dos diferentes instrumentos de monitorização dos objectivos.

Será, no entanto, importante e oportuno referir aqui que as auditorias não devem resultar numa transferência de responsabilidades, do pessoal que tem a seu cargo o cumprimento das obrigações em matéria da SST, para os auditores.

Será também relevante, durante a auditoria, obter resposta, de entre muitas outras, às seguintes questões:

- O SGSST existe realmente ?
- O SGSST é aplicável ?
- O SGSST é compreendido e está implementado a todos os níveis da organização ?
- O SGSST responde às necessidades dos desempenhos da SST ?
- A organização cumpre e cobre todas as suas obrigações em matéria de SST ?

## PROGRAMA DE AUDITORIAS

As organizações com SGSST implementados devem realizar, periodicamente, auditorias aos seus sistemas, de acordo com um programa de auditorias estabelecido para um horizonte temporal bem definido.

Esse programa, que deve conter o número e tipo de auditorias a realizar, deve ser planeado, estabelecido, implementado e mantido pela organização, baseado na sua dimensão, nos resultados da gestão de riscos das suas actividades, bem como nos resultados de auditorias anteriores.

## NORMA OHSAS 18001:2007

Para efeitos de certificação de SGSST, a Especificação OHSAS 18001 tem sido o referencial utilizado, desde 1999, com significativa aceitação pelo tecido empresarial

Fruto da vivência e da experiência da aplicação deste documento ao longo dos anos, o OHSAS Project Group iniciou a sua revisão no princípio de 2006, tendo sido publicada em Julho de 2007, agora na forma de Norma com a designação de OHSAS 18001:2007, Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde do Trabalho – Requisitos.

As principais e mais significativas alterações relativamente à OHSAS 18001:1999, e que têm forte influência no contexto das auditorias aos SGSST, são as seguintes:

- Passa a ser uma Norma de requisitos e não uma Especificação
- Maior e mais explícita importância dada à componente SAÚDE no contexto da SST, em pé de igualdade com a componente SEGURANÇA  
Este é um aspecto, porventura, de grande alcance porquanto, confere a esta norma uma relevante preocupação com as pessoas, daí a obrigatoriedade da inclusão, na política, do compromisso de prevenção de lesões e afecções da saúde.
- Focalização na segurança ocupacional (pessoas) em prejuízo da segurança de activos patrimoniais, infra estruturas, etc.
- Inclusão de aspectos de comportamento, capacidades e outros factores humanos como elementos a considerar na identificação de perigos, avaliação de riscos e definição dos controlos a aplicar, bem como na competência, formação e sensibilização das pessoas.
- Inclusão, no âmbito do sistema das organizações, das pessoas que executam tarefas para e/ou em nome da organização (à semelhança do que acontece com a ISO 14001:2004), mas com especial focalização nos potenciais efeitos para as pessoas da envolvente da organização (vizinhos e transeuntes), no contexto da SST.
- Inclusão do conceito de Ergonomia na identificação de perigos, avaliação de riscos e definição dos controlos a aplicar

- Melhor explicitação do conceito de Gestão da Mudança, com evidentes implicações na identificação de perigos, avaliação de riscos e definição de controlos a aplicar, bem como em medidas de controlo operacional
- Inclusão de nova cláusula de “Avaliação da Conformidade”, semelhante à da norma ISO 14001:2004
- Inclusão de novo requisito relativo à comunicação focando, essencialmente, a exigência de resposta a comunicações relevantes de partes interessadas externas
- Inclusão de novos requisitos relativos à participação e consulta, focalizados na necessidade da organização garantir que, quando apropriado, as partes interessadas externas relevantes sejam consultadas sobre matéria pertinente da SST
- Inclusão de novos requisitos relativos à investigação de incidentes, designadamente, a forma de identificação de oportunidades conducentes à melhoria contínua
- Inclusão de novo requisito relativo à hierarquia dos controlos como parte do planeamento da SST

Grande parte destas alterações vai obrigar as organizações (se é que ainda não o fizeram) a assumir uma postura pró-activa e uma acentuada dinâmica no Planeamento da SST, que serão sempre objecto de verificação em contexto de auditoria.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Jounot, A. (2004), *Le Développement Durable*, AFNOR, Saint-Denis La Plaine.
- [2] Chardonnet, A. et al (2003), *Le Guide du PDCA de Deming*, Édition d'Organisation, Paris.
- [3] Jonquière, M. (2006), *Manuel de l'audit des systèmes de management*, AFNOR, Saint-Denis La Plaine
- [4] Vandeville, P. (2003), *Audit qualité-sécurité-environnement*, AFNOR, Saint-Denis La Plaine.



# PREVENÇÃO E MINIMIZAÇÃO DO RISCO DE EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL A RADIAÇÕES IONIZANTES

**Fernando P. Carvalho**

Instituto Tecnológico e Nuclear

Departamento de Protecção Radiológica e Segurança Nuclear

E.N. 10, 2686-953 Sacavém

E-mail: carvalho@itn.pt

## RESUMO

A exposição ocupacional e a exposição de membros do público a radiações ionizantes estão limitadas a valores máximos estabelecidos na Lei e harmonizados na União Europeia. No entanto, mesmo nos sectores de actividade regulamentados verifica-se a ocorrência ocasional de exposições acima dos limites legais de dose de radiação e, por vezes, a ocorrência de exposições acidentais descontroladas com consequências sobre a saúde que podem ser muito graves. Para reduzir essas exposições é essencial a aplicação dos princípios da protecção radiológica, e, em particular, do princípio ALARA (As Low as Reasonably Achievable) no planeamento das actividades em que se faz uso de radiações ionizantes. A formação de técnicos competentes em protecção radiológica, e a informação dos recursos humanos, são os elementos-chave na prevenção dos riscos de exposição e na redução dos acidentes radiológicos. A legislação recente (Dec-Lei 222/2008) estende a avaliação do risco de exposição a radiações ionizantes às indústrias e actividades não nucleares.

**Palavras-chave:** *Protecção contra radiações ionizantes, Dose de radiação, Acidentes radiológicos, Prevenção*

## ABSTRACT

The dose limit values for occupational exposure and exposure of members of the public to ionizing radiations are defined in the Law and were harmonized at the European Union level. However, even in the most regulated practices radiation exposures above the legal dose limits happen and, sometimes, the accidental exposure to high doses with severe health effects were recorded. To reduce the exposure to ionizing radiation it is essential the implementation of radiological protection principles, and in particular of the ALARA (*As Low as Reasonably Achievable*) principle to the planning of practices using ionizing radiation. Training of specialist human resources and information of the staff are key elements in preventing exposure risks and in reducing radiological accidents. Recent legislation (Decree 222/2008) expanded radiological risk assessment to non-nuclear industries and other activities.

**Key-words:** *Radiological protection, Radiation dose, Radiological accidents, Prevention*

## 1 INTRODUÇÃO

As condições de trabalho, nomeadamente o impacto da actividade profissional na saúde, e a segurança dos trabalhadores estão no centro das preocupações sociais. A exposição às radiações ionizantes não escapa a esta regra.

A prevenção dos riscos profissionais, eixo principal das modernas políticas do trabalho, deve ser adaptada à intensidade do risco. No caso da exposição às radiações ionizantes esta intensidade é relativamente importante. Para ilustração disto, note-se que a exposição durante um certo período de tempo à dose correspondente ao limite de dose ocupacional para radiações ionizantes (20 mSv em 12 meses) implica um risco de morte por cancro 10 vezes mais elevado que uma exposição ao amianto durante o mesmo período de tempo numa atmosfera com concentração de amianto no valor limite para a exposição profissional (0,1

fibra/cm<sup>3</sup>). Hoje poucos trabalhadores estão expostos a doses de radiação próximas de 20mSv/ano, felizmente.

A exposição a radiações ionizantes (acima do fundo radioactivo ambiente natural) é considerada nociva para a saúde e, por isso, as doses máximas de exposição toleradas, quer para trabalhadores profissionalmente expostos quer para membros do público, estão regulamentadas por Directivas Europeias e transcritas na legislação nacional dos Estados Membros da União Europeia. [1][2] No exercício de profissões que podem envolver exposição ocupacional a radiações ionizantes, a dosimetria individual revela que nas condições correntes de trabalho há exposição a doses de radiação crónicas abaixo e, por vezes, mesmo acima dos limites de dose. Serão estas doses de radiação, recebidas em condições normais de trabalho, mesmo as que ficam abaixo dos limites legais, realmente justificadas e necessárias ou serão evitáveis?

Por sua vez, a manipulação errada de fontes de radiação pode ocasionar a exposição acidental aguda a doses de radiação muito elevadas. Estas sobre-exposições escapam ao quadro da exposição ocupacional normal. Mas quantos acidentes radiológicos acontecem em Portugal? Não há registos nem estatísticas adequadas que permitam obter uma resposta. Mas existem casos ocasionalmente conhecidos e estudados. Poderiam ser evitados? Podem ser prevenidos?

Tal como os acidentes rodoviários não põem em causa o uso de veículos automóveis, continua a ser inquestionavelmente vantajosa a utilização tecnológica das radiações ionizantes permitindo a realização de inúmeras tarefas na medicina, na indústria, na produção de energia, etc. [3] No entanto, o seu uso requer regulamentos, precauções e medidas de protecção contra as radiações. Hoje, há um entendimento praticamente consensual sobre os princípios que devem reger a protecção radiológica, designadamente sobre a necessidade de reduzir a exposição cumulativa às pequenas doses de radiação e, obviamente, sobre a necessidade de reduzir as exposições acidentais a doses elevadas.

Abordamos aqui a exposição ocupacional e a aplicação do princípio ALARA (*As Low as Reasonably Achievable*) à protecção contra as radiações ionizantes, bem como a prevenção dos acidentes e a redução dos riscos radiológicos.

## 2 EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL A RADIAÇÕES IONIZANTES

Os limites de dose para a exposição a radiações ionizantes estão legislados com base na Directiva da União Europeia 96/29/Euratom que estabelece para os trabalhadores profissionalmente expostos (dose ocupacional) 100mSv em 5 anos (20 mSv/ano em média, não podendo exceder os 50 mSv num ano só). Para os membros do público o limite de dose é 1 mSv por ano proveniente de práticas radiológicas, isto é, acima do fundo radioactivo ambiente natural. [1]

Estes valores, em particular o limite de dose para os trabalhadores, são considerados razoáveis e suficientes para fornecer uma protecção eficaz contra os efeitos determinísticos das radiações ionizantes. Para além disso, no tocante aos efeitos estocásticos (ou probabilísticos), para os quais não existe limiar de dose e para os quais, portanto, não se pode almejar uma protecção absoluta, aos limites de dose fixados corresponde um efeito ou prejuízo para a saúde que é inferior ao que é correntemente aceite para os trabalhadores de profissões com elevado risco de segurança (metalurgia, química, têxtil, etc.). Note-se que este valor de risco “correntemente aceite” é evolutivo e relativo às sociedades. Hoje, para os trabalhadores daqueles sectores, este risco é da ordem de 1 caso mortal em 10 000 casos de acidentes de trabalho e doenças profissionais (probabilidade de  $1 \times 10^{-5}$ ). Para os elementos do público o nível de risco «correntemente aceite» na vida quotidiana é o nível do risco que não depende do indivíduo (usar transportes públicos, por exemplo), o qual se procura manter a um nível baixo através da legislação (regulamentação rodoviária, por exemplo).

A aplicação dos princípios da protecção radiológica, aliada a uma dose de bom senso no uso das radiações, assegurará uma protecção radiológica eficaz.[4-8] E há lugar para falar de bom senso pois há que distinguir dois tipos de situações. Num tipo, a exposição às radiações é controlável (práticas industriais, médicas, etc.) e a acção deve ser preventiva, agindo-se ao nível das fontes de radiação através da aplicação dos princípios de justificação e de optimização. Noutro tipo de situação, trata-se de exposições “impostas” (exemplo, radão de origem natural) ou acidentais, fora dos limites legais de exposição, e que poderão requerer intervenções para as corrigir, mas para tal necessitam de ser

avaliadas caso a caso e de ser ponderados também os custos económicos e sociais envolvidos na sua solução, o que requer bom senso.

### 3 ACIDENTES RADIOLÓGICOS NAS ACTIVIDADES NÃO-NUCLEARES

Fora da indústria nuclear, diversas actividades fazem uso de fontes de radiação ionizantes, usos esses desenvolvidos durante o século XX e que foram acompanhados pela sua quota de acidentes de sobre-exposição de pessoas às radiações ionizantes. O recenseamento efectuado pelo Institut de Radioprotection et Sureté Nucléaire (IRSN, France) dos acidentes ocorridos com fontes de radiação ionizante, em todo o mundo, desde 1945 a 2000, e tendo provocado sinais clínicos de sobre exposição entre as pessoas irradiadas, totalizou 350 acidentes. Entre estes, 50 conduziram à morte de um total de cerca de 100 vítimas. Estes números são provavelmente inferiores à realidade pois dependem da capacidade dos Países registarem e relatarem os acidentes. Por outro lado, não inclui os acidentes que não conduziram a sintomas clínicos observáveis a curto/médio prazo.

O recenseamento dos acidentes permite fazer um balanço destas ocorrências por sectores de actividade (Figura 1). Pode constatar-se que neste universo de acidentes, no qual se incluem o sector nuclear civil (produção de electricidade) e as aplicações militares foi, mesmo assim, no sector industrial que se verificou a maior percentagem das ocorrências, frequentemente associado à má utilização dos aparelhos de gamagrafia. [9]

Fora da indústria nuclear os acidentes de sobre-exposição mais frequentes envolveram geralmente fontes radioactivas, nomeadamente de Iridio-192, de Cobalto-60 e de Césio-137. Os acidentes ligados à utilização de aparelhos de raios-X são também muito frequentes. Estes acidentes são frequentemente de irradiação externa do organismo e são mais raros os acidentes de contaminação interna (com excepção do caso de Goiânia, no Brasil).

As *circunstâncias* em que ocorrem os acidentes radiológicos são muito variadas, mas verificam-se com maior frequência em associação com avarias do equipamento, perda das fontes radioactivas, roubo de equipamentos que contêm fontes radioactivas, erros no procedimento de irradiação para tratamento de pacientes oncológicos. A tipologia dos acidentes radiológicos que são de maior probabilidade ou que ocorreram no nosso País, foi já descrita anteriormente. [10]

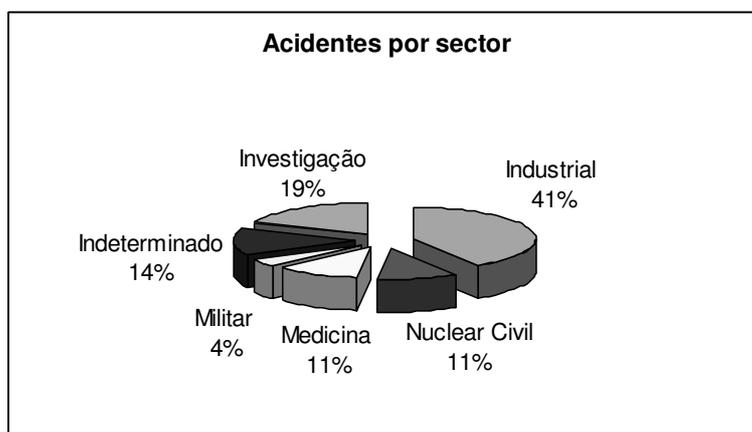


Figura 1. Acidentes radiológicos com efeitos clínicos observáveis em seres humanos ocorridos a nível mundial em 1945-2000 (Fonte IRSN, França).

As *características* próprias dos acidentes radiológicos distinguem-nos de outros acidentes e incluem as especificidades seguintes:

- a origem do acidente raramente é devida a falha técnica, sendo com mais frequência devida a falha humana, envolvendo, por exemplo, o desrespeito das normas de segurança, ou erro de utilização do equipamento, ou falta de vigilância, ou ignorância do risco;
- estes acidentes muitas vezes não afectam apenas os trabalhadores que utilizam radiações ionizantes podendo afectar uma população muito alargada, tais como pessoas do público e pacientes;
- a descoberta do acidente é frequentemente tardia e feita através das consequências biológicas da sobre-exposição, não sendo os sintomas por vezes identificados logo no início como devidos a acidente radiológico.

Estas características dos acidentes radiológicos tornam particularmente difícil a sua «expertise» pois as circunstâncias exactas, tais como a distancia à fonte de radiação, o tempo de exposição, etc., não são conhecidas.

#### **4 OS ACTORES PRINCIPAIS EM PROTECÇÃO RADIOLÓGICA**

Face ao risco de exposição a radiações ionizantes em condições normais de trabalho, para se efectuar a gestão eficaz do risco é necessário conhecer a realidade das exposições, ou seja, o registo das doses recebidas por cada trabalhador e a análise das condições do posto de trabalho. Só assim se pode agir com eficácia na prevenção e redução das exposições.

Os actores principais na prevenção são o médico do trabalho e o técnico competente em radioprotecção.

O médico do trabalho efectua a análise médica dos trabalhadores e avalia o registo individual das doses de radiação recebidas. Compete-lhe decidir sobre a aptidão da saúde do trabalhador para o posto de trabalho, e, cada vez mais, compete-lhe proceder também à análise do posto de trabalho tendo, portanto, um papel muito importante na prevenção das exposições.

O técnico competente em radioprotecção tem como missão aconselhar o responsável da instalação nas matérias de radioprotecção, sendo por isso um elemento chave na prevenção de acidentes e na optimização da protecção. Este técnico tem também um papel muito importante no que respeita à formação e informação dos trabalhadores, na organização da radioprotecção e na definição das zonas de trabalho, na coordenação do plano de emergência, etc. O conteúdo da formação deste técnico em radioprotecção está referido na Lei (Decreto – Lei 167/2000) e inclui noções teóricas mas deve ter, essencialmente, uma formação prática e útil aos locais de trabalho. No entanto, a figura do técnico responsável pela protecção radiológica (“Radiation Protection Officer”) não está ainda definida na legislação Portuguesa, mas, de acordo com as recomendações dos organismos internacionais, afigura-se incontornável.

#### **5 PREVENÇÃO DE ACIDENTES RADIOLÓGICOS E DE SOBRE-EXPOSIÇÃO: MELHOR FORMAÇÃO**

A prevenção dos acidentes de sobre exposição radiológica envolve a correcta organização da instalação e sinalização da área de trabalho, a observação escrupulosa dos procedimentos de verificação do estado dos equipamentos, o seguimento dos procedimentos correctos de operação e ainda a utilização dos equipamentos de monitorização de radiações e de dosímetros individuais de registo de dose.

Os procedimentos variam conforme os equipamentos e profissões, mas há aspectos comuns, como a sinalização de área de radiações com o símbolo internacional para radiações ionizantes (o trifólio), a utilização de monitores portáteis como câmaras de ionização ou Geiger-Muller para monitorizar o nível de radiação, e o uso de dosímetros individuais adequados e correctamente colocados.

A Figura 2 mostra a delimitação e sinalização correcta de uma área de trabalho, em estaleiro de obras, para controlo de qualidade de soldaduras com um aparelho portátil de gamagrafia. A Figura 3 mostra o trabalhador correctamente equipado com vestuário de protecção e com os dosímetros de radiação. Estes procedimentos parecem banais mas não são correntes em todos os locais de trabalho e a sua implementação só será possível através da formação dos recursos humanos em protecção contra radiações.

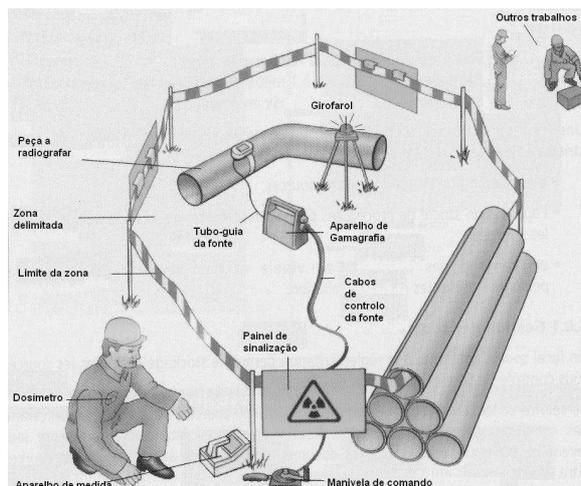


Figura 2. Delimitação e sinalização correcta da área de gamagrafia.

## 6 REDUÇÃO DAS EXPOSIÇÕES: APLICAÇÃO DO PRINCÍPIO ALARA

O risco predominante da exposição cumulativa a baixas doses de radiações ionizantes é um aumento na probabilidade do câncer. A incerteza principal respeita à relação entre a probabilidade do câncer e a dose.

Face a estas incertezas, a comunidade científica internacional adoptou uma abordagem cautelosa, reconhecendo que não há provavelmente nenhum valor limiar de dose abaixo do qual o risco de exposição a radiações seja nulo, e, com respeito à quantificação do risco, admite a suposição cautelosa da existência de uma relação proporcional entre a exposição (dose) e a probabilidade do desenvolvimento de câncer radio-induzido. Assim, teoricamente, mesmo uma dose muito baixa poderá conduzir a efeitos prejudiciais na saúde e, conseqüentemente, deve minimizar-se a exposição radiológica resultante das actividades humanas.

Ou seja, se por um lado uma actividade envolvendo exposição a radiações ionizantes (diagnóstico, radiografia industrial, energia nuclear, etc.) é considerada socialmente aceitável por conduzir a um benefício, por outro lado, essa exposição deve ser mantida tão baixa quanto possível para não causar riscos e prejuízos colaterais.

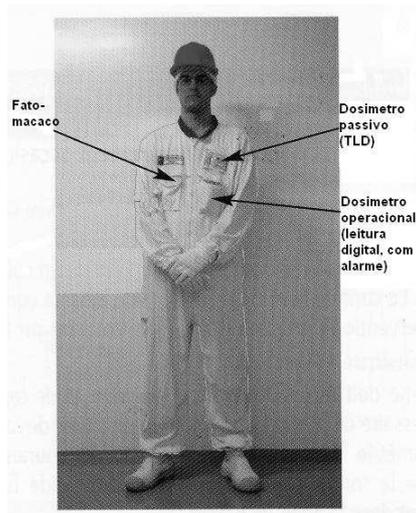


Figura 3. Trabalhador equipado e com os dosímetros para registo da exposição a radiações ionizantes.

A adopção deste princípio levou ao desenvolvimento do princípio da optimização da protecção radiológica ou ALARA (*As Low As Reasonably Achievable*): a exposição às radiações deve ser mantida tão baixo quanto possível, tendo em conta os factores económicos e sociais.

O objectivo deste princípio é, pois, alcançar o melhor compromisso entre o «risco residual» - isto é, o risco que poderá permanecer após a adopção de medidas de protecção - e os critérios económicos e sociais. Para além disso, uma vez que se assumiu que o risco aumenta proporcionalmente à dose, os peritos internacionais recomendam que para aplicação do princípio ALARA deve ser dada prioridade à redução das exposições (doses de radiação) individuais mais elevadas.

A maioria dos países incorporou o conceito ALARA na legislação nacional respectiva. A necessidade desta internalização decorre da Directiva 96/29/Euratom que estabelece no Artigo 6: “Cada Estado Membro deve assegurar que no contexto da optimização, todas as exposições devem ser mantidas tão baixas quanto possível, tomando em conta os factores económicos e sociais”.

O artigo 7 da mesma Directiva descreve os elementos básicos da abordagem ALARA:

“ A protecção operacional dos trabalhadores expostos baseia-se nos princípios seguintes:

a. Avaliação prévia para identificação da natureza e dimensão do risco radiológico para os trabalhadores expostos e implementação da optimização da protecção radiológica em todas as condições de trabalho”(...)

A aplicação do princípio ALARA à redução das doses de radiação ocupacionais pode ser comparada à execução de um padrão de comportamento ou boa prática. Este padrão deve ser visto não como uma obrigação de conformidade com um valor numérico regulamentado (que é o caso no respeito dos limites de dose para os trabalhadores e para os membros do público), mas como um meio para incitar a reduzir as doses recebidas por trabalhadores expostos a radiações na região de doses já abaixo do limite legal. A adopção do princípio ALARA apoia-se, sobretudo, na consciência de que existe um risco residual mesmo para as doses baixas, e corresponde essencialmente a uma atitude, que deve ser partilhada pelas autoridades e por todos aqueles a quem a protecção contra radiações diz respeito, quer seja na fase de projecto, operação, manutenção, ou desmantelamento das instalações nucleares e radiológicas. [9][11][12]

## 7 AS FONTES NATURAIS DE RADIAÇÃO E A NOVA LEGISLAÇÃO

A muito recente publicação do Decreto-Lei Nº 222 de 17 Novembro 2008 veio completar a transposição da Directiva Europeia 96/29/Euratom, designadamente harmonizando os limites de dose de radiação tolerados com os restantes Estados Membros. A Directiva 96/29/Euratom estabeleceu também a obrigação de os Estados Membros procederem à identificação das indústrias e actividades no decurso das quais pode ocorrer uma reconcentração de radionuclídeos naturais originando doses de radiação ocupacionais não desprezáveis e acima dos limites tolerados. A importância desta exposição a fontes naturais de radiação em várias indústrias não-nucleares foi apresentada anteriormente. [13] Esta obrigação foi agora transposta para a legislação Portuguesa através do Decreto-Lei Nº 222 de 17 Novembro 2008, que no Artigo 15 estipula que se a dose efectiva anual exceder 1 mSv os trabalhadores destas indústrias deverão ser considerados trabalhadores expostos a radiações. O referido artigo exemplifica locais de trabalho onde tal pode ocorrer, tais como estabelecimentos termais, minas e grutas, indústria dos fosfatos, entre outros.

Esta legislação vem pois abranger o sector das indústrias NORM (Naturally-occurring radioactive materials) sobre as quais tem sido realizada investigação para caracterizar o risco radiológico. [14]

## 8 NOTAS FINAIS

Enquanto nas instalações nucleares o risco radiológico é conhecido e bem identificado e a ocorrência de um acidente é rapidamente detectada, nas indústrias e actividades não-nucleares o risco radiológico é frequentemente mal conhecido ou mesmo ignorado mesmo quando se usam fontes radioactivas (ex.: gamagrafia). A descoberta de um acidente radiológico é frequentemente tardia, e associada a erros de diagnóstico dos primeiros sintomas. As consequências médicas e sanitárias não são, no entanto, menos sérias.

Na maioria dos casos estes acidentes radiológicos são devidos a desrespeito de instruções e de normas de segurança, à negligência ou a desconhecimento do risco e das medidas de radioprotecção. A melhor forma de reduzir a sobre-exposição dos trabalhadores e do público à exposição accidental a radiações ionizantes, e de prevenir a ocorrência dos acidentes, é a formação e informação dos trabalhadores em protecção contra radiações e a aplicação das normas de segurança.

No entanto, há um domínio mais amplo de potencial exposição a radiações ionizantes nos locais de trabalho. Esta exposição pode ocorrer em actividades anódinas devido à ocasional presença ou re concentração de radionuclidos naturais (indústrias NORM). Para prevenir tal risco há que proceder à caracterização da exposição radiológica nos locais de trabalho destas indústrias e actividades.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Directiva 96/29/Euratom do Conselho, de 13 de Maio de 1996, que fixa as normas de segurança de base relativas à protecção sanitária da população e dos trabalhadores contra os perigos resultantes das radiações ionizantes. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias L159*.
- [2] Directiva 97/43/ Euratom do Conselho de 30 de Junho de 1997 relativa à protecção da saúde das pessoas contra os perigos resultantes de radiações ionizantes em exposições radiológicas médicas e que revoga a Directiva 84/466/Euratom.
- [3] "Radiation, People and Environment". International Atomic Energy Agency, 2004 Vienna.
- [4] Alves J.G., Martins M.B., Amaral E.M. (2001). Occupational Exposure in Portugal in 1999. *Radiation Protection Dosimetry* 96: 43-47
- [5] Carvalho, F.P. (2004). Exposição Ocupacional às Radiações Ionizantes. *Actas do IV Colóquio Internacional sobre Segurança e Higiene do Trabalho*. Publ. Ordem dos Engenheiros, Porto, pp 25-33.
- [6] Carvalho, F.P., Madruga, M.J. Reis, M.C. Alves, J.G. Oliveira, J.M. Gouveia J., Silva L. (2007). Radioactivity in the environment around past radium and uranium mining sites of Portugal. *Journal of Environmental Radioactivity* 96: 39-46.
- [7] Carvalho, F.P., J. M. Oliveira, I. Lopes, A. Batista (2007). Radionuclides from past uranium mining in rivers of Portugal *Journal of Environmental Radioactivity* 98:298-314.
- [8] Falcão, J.M, F. P. Carvalho M.M.Leite, M. Alarcão, E. Cordeiro, J. Ribeiro (2007) Minas de Urânio e seus Resíduos. Efeitos na Saúde da População. Resultados do Projecto MinUrar. In: *Proceed. 9ª Conferência Nacional do Ambiente, Universidade de Aveiro, 18-20 Abril 2007, Vol 2, pp. 755-762*. C. Borrego et al.(Eds). Publ. Universidade de Aveiro, Departamento do Ambiente (ISBN: 978-972-789-230-3).
- [9] "La Radioprotection des Travailleurs". Controle N° 158, Mai, 2004, Autorité De Sureté Nucléaire. France.
- [10] Carvalho, F.P.(2008). Acidentes radiológicos: análise de casos e prevenção. In: *Proceedings of the International Symposium on Occupational Safety and Hygiene "SHO 2008"*, pp. 75-78, held on 7-8 February 2008, University of Minho, Guimarães, Portugal (ISBN978-972-99504-4-5).
- [11] Carvalho, F.P. (2006). Segurança das fontes radioactivas: porque é importante e porque nos diz respeito. *Segurança* N° 174, (Set/Out 2006 ): 53-57.
- [12] Carvalho, F.P.(2008). A rede Europeia ALARA e a harmonização e optimização da protecção radiológica. In: *Proceedings of the International Symposium on Occupational Safety and Hygiene "SHO 2008"*, pp. 79-81, held on 7-8 February 2008, University of Minho, Guimarães, Portugal (ISBN978-972-99504-4-5).
- [13] Carvalho, F.P. (2007). Exposição ocupacional às radiações ionizantes de materiais radioactivos de origem natural (NORMs). In: *Proceedings of an International Workshop on Safety and Occupational Health SHO 2007*, held in Universidade do Minho, Guimarães, 8-February 2007, pp 41-44, Arezes P. et al., Eds., SPSHO Publ. (ISBN 978-972-99504-3-8).
- [14] Carvalho, F.P., Mora, J.C. (2008). NORM en el Congreso "Radioecology 2008" (Bergen-Noruega). *Radioprotección* N° 57 Vol XV, pp 4 (Madrid).



# FUMO DE TABACO, ESPAÇOS INTERIORES E EXPOSIÇÃO DOS PULMÕES À RADIOACTIVIDADE

**Fernando P. Carvalho**

Instituto Tecnológico e Nuclear  
Departamento de Protecção Radiológica e Segurança Nuclear  
E.N. 10, 2686-953 Sacavém  
carvalho@itn.pt

## RESUMO

O tabaco contém radionuclídeos de origem natural. Apresentam-se as concentrações de  $^{210}\text{Po}$ , o radionuclídeo mais abundante, em cigarros produzidos em Portugal, e o comportamento deste radionuclídeo com a combustão do cigarro. O  $^{210}\text{Po}$  é volatilizado e reconcentrado nas partículas de fumo aspiradas pelo fumador. É calculada a dose de radiação devida ao radionuclídeo inalado e estimado o risco de contrair um cancro de pulmão fatal devido à irradiação dos tecidos deste órgão. Parte do  $^{210}\text{Po}$  do cigarro dispersa-se com o fumo na atmosfera. Em espaços interiores as partículas de fumo actuam como núcleos de concentração dos descendentes do radão atmosférico, carregando-se ainda mais com radioactividade. O risco de irradiação dos pulmões dos fumadores passivos é discutido.

**Palavras-chave: Keywords:** *Fumo de cigarro, radioactividade, polónio-210, cancro do pulmão.*

## ABSTRACT

Tobacco contains radionuclides of natural origin. Results on  $^{210}\text{Po}$ , the most abundant radionuclide in tobacco, are shown in Portuguese cigarettes and its behaviour with cigarette burning was investigated.  $^{210}\text{Po}$  is volatilized with cigarette burning and re concentrated in the inhaled smoke particles. The radiation dose due to the inhaled radionuclide is computed and the risk of fatal lung cancer induced by ionizing radiation is estimated. Part of  $^{210}\text{Po}$  content of cigarette escapes with smoke into the atmosphere. In indoor air, these smoke particles act as condensation nuclei for the short-lived radon progeny and became more loaded with radionuclides. The irradiation risk of passive smoker's lungs is discussed.

**Keywords:** *Cigarette smoke, radioactivity, polonium-210, lung cancer.*

## INTRODUÇÃO

A nocividade do fumo de tabaco e a sua relação com o cancro de pulmão tem sido amplamente investigada e debatida na imprensa científica e nos media.[1] Recentemente, a União Europeia adoptou regulamentação comum acerca dos hábitos tabágicos em recintos públicos, a qual tem vindo a desencorajar o fumo e a contribuir para uma melhor qualidade do ar nos espaços públicos.

É conhecido que, nos fumadores, a correlação positiva entre o número de cigarros fumados por dia e número de anos de hábito tabágico e a incidência do cancro de pulmão é estatisticamente muito significativa.[1] A associação entre os efeitos do tabaco e lesões genéticas foi também demonstrada por vários estudos. Outros estudos, sobre a composição do fumo de tabaco, mostraram a presença de radicais livres e de milhares de compostos químicos, alguns dos quais potencialmente cancerígenos. No entanto, não houve ainda uma identificação clara dos mecanismos e dos compostos que estarão envolvidos no desencadear do cancro de pulmão.[1]

Um dos aspectos investigados, e talvez menos divulgados, tem sido o da presença de elementos radioactivos no fumo de tabaco, os quais são responsáveis por uma irradiação excepcional e localizada nos tecidos do pulmão. Entre os elementos radioactivos presentes no tabaco, como noutras plantas, conta-se o radionuclídeo polónio-210 ( $^{210}\text{Po}$ ). [2-4] Este radioisótopo pertence à família do urânio, é emissor de radiação alfa, e é responsável por uma

boa parte da dose de radiação que os seres humanos recebem com origem no fundo radioactivo ambiental.[5] Devido à sua química, tem a particularidade de ser um elemento facilmente assimilável pelos organismos biológicos. Neste trabalho quantifica-se a inalação de  $^{210}\text{Po}$  com o fumo de tabaco e o risco de ocorrência de efeitos biológicos no pulmão devido à irradiação por este radionuclido

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para realizar os ensaios de determinação da radioactividade escolheram-se três marcas de cigarros muito populares em Portugal, uma sem filtro e duas com filtro, sendo uma destas do tipo «light». Diferentes marcas de cigarros podem usar métodos diferentes de preparação da folha do tabaco, por exemplo na duração do tempo de secagem que varia de alguns meses a um ano, pelo que não eram esperados resultados idênticos para marcas diferentes.

O tabaco de cinco cigarros de cada marca foi recolhido para a determinação do peso médio por cigarro e para a análise da concentração do radionuclido no material do cigarro antes da combustão. Para a análise de  $^{210}\text{Po}$  no fumo dos cigarros simulou-se a sua combustão e consumo pelo fumador, utilizando para isso uma máquina de fumar baseada numa bomba peristáltica, permitindo aspirar o fumo e gases da extremidade bucal do cigarro e recolher o fumo aspirado. As partículas do fumo e os gases aspirados foram recolhidos por um filtro duplo de microfibras de vidro (Whatman GF/F) e por um vaso de borbulhar contendo 5L de água destilada e acidificada. Os gases e fumo não retidos pelos filtros de microfibras foram capturados no filtro de água. No final, filtros de microfibras e água de borbulhar, mais a água usada em três lavagens do sistema, foram combinadas para a determinação do  $^{210}\text{Po}$ . Este  $^{210}\text{Po}$  representa o  $^{210}\text{Po}$  inalado com o fumo aspirado (fluxo principal de fumo) pelo fumador. Os ensaios foram repetidos cinco vezes para cada marca de cigarros, a fim de se determinar um valor médio representativo para cada marca de cigarro.

As cinzas da combustão e as “beatas” dos cigarros (os filtros ou as extremidades dos cigarros no caso de cigarros–sem-filtro) foram recolhidos e analisados para determinar a actividade do radionuclido não libertado pela combustão para a atmosfera e a actividade libertada para a atmosfera com o fumo adventício, isto é, não aspirado pelo fumador activo mas disponível para ser inalado por um fumador passivo que esteja próximo.

As determinações de  $^{210}\text{Po}$  foram efectuadas utilizando  $^{209}\text{Po}$  adicionado a cada amostra como traçador isotópico interno, e, após deposição do radioelemento num disco de prata, através de medida da radiação por espectrometria alfa. [5,6]

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises são apresentados nos Quadros I e II. Os cigarros das três marcas têm aproximadamente a mesma quantidade de folha de tabaco por cigarro, embora as concentrações de  $^{210}\text{Po}$  por grama de tabaco seja muito diferente entre marcas (Quadro I). Em consequência, a actividade de  $^{210}\text{Po}$  por cigarro varia muito entre marcas, de 2,6 a 27,7 Bq/cigarro.

A combustão dos cigarros tal como é feita pelos fumadores (Quadro II), revelou que a percentagem da actividade de  $^{210}\text{Po}$  presente por cigarro e inalada com o fumo aspirado é variável, dependendo certamente de factores tais como a compactação do cigarro, a presença de filtro e a força da aspiração. A percentagem da actividade de  $^{210}\text{Po}$  que no final ficou nas cinzas e «beatas» era variável, bem como a actividade libertada nas volutas de fumo que se escapam para o ar. Contudo, no balanço final para as três marcas testadas, foram aspiradas de cada cigarro e acompanharam o fluxo principal de fumo 19 a 30 mBq de  $^{210}\text{Po}$  por cigarro, ou seja, esta actividade de  $^{210}\text{Po}$  seria inalada pelo fumador activo.

Um aspecto importante a notar é que nos cigarros com filtro, o filtro não foi uma barreira eficaz na retenção de  $^{210}\text{Po}$ , o que significa que este elemento foi volatilizado durante a combustão do cigarro, passou o filtro e foi inalado com os gases da combustão, sendo previsivelmente condensado posteriormente com o arrefecimento do fumo.

Note-se ainda que em todas as marcas de cigarros testadas, metade ou mais (49% a 84%) do  $^{210}\text{Po}$  inicialmente contido nos cigarros não estava presente nem no fluxo principal de fumo aspirado, nem nos resíduos sólidos da combustão. Em vez disso, foi libertado para o ar com o fumo lateral, ficando disponível para ser inalado por fumadores passivos.

A actividade inalada pelo fumador activo foi calculada tendo em conta os hábitos tabágicos e os factores de absorção deste elemento através do epitélio pulmonar e através da parede do tubo digestivo. [6,7]

Quadro I. Quantidade de tabaco e actividade de  $^{210}\text{Po}$  no tabaco em cigarros produzidos em Portugal. [6]

Marca de cigarros	Tabaco por cigarro (g)	Concentração de $^{210}\text{Po}$ no tabaco ( $\text{mBq g}^{-1}$ )	$^{210}\text{Po}$ por cigarro (mBq)
A (com filtro)	0,748	37	27,7
B (sem filtro)	0,793	15	11,9
C (com filtro; «Light»)	0,940	2,8	2,63

Quadro II. Concentração de  $^{210}\text{Po}$  no fumo aspirado dos cigarros e nos resíduos.[6]

Marca de cigarros	$^{210}\text{Po}$ Actividade por cigarro						Inalação de $^{210}\text{Po}$ (mBq por 20 cigarros)	
	Fluxo principal de fumo		Resíduos (cinza e «beatas»)		Fumo adventício			Total
	mBq	% Total	mBq	% Total	mBq	% Total		
A (com filtro)	1,5	5	2,1	7	24,4	84	28,9	30
B (sem filtro)	1,4	11	4,9	40	5,9	49	12,2	27
C (com filtro; «Light»)	1,0	37	0,3	12	1,3	51	2,6	19

Num fumador de um maço de 20 cigarros por dia, a dose de radiação devida ao  $^{210}\text{Po}$  do fumo para o corpo inteiro é de  $36 \mu\text{Sv a}^{-1}$ . Este valor pode ser comparado com a dose média no organismo de um não fumador (inalando as concentrações ambientais normais destes radionuclidos) o qual na região de Lisboa recebe uma dose média de  $0,7 \mu\text{Sv a}^{-1}$ . Um fumador, devido ao  $^{210}\text{Po}$  no fumo de tabaco ao longo de 30 anos receberá uma dose em corpo inteiro de 1,08 mSv, o que não é um valor muito elevado. Contudo, a dose de radiação devida ao  $^{210}\text{Po}$  do tabaco é essencialmente localizada no pulmão. No pulmão do fumador esta dose é 50 vezes mais elevada do que no não fumador, o que representa um acréscimo de dose extraordinário.

É geralmente aceite que o risco de contrair um cancro fatal após uma exposição de corpo inteiro a radiações ionizantes é de  $5,0 \times 10^{-2} \text{ Sv}^{-1} \text{ pessoa}^{-1}$  (ou seja, 1 caso em 20 por Sv) e para exposição dos tecidos do pulmão o factor de risco é duas vezes  $0,85 \times 10^{-2} \text{ Sv}^{-1}$ . [7-8] Usando este factor de risco pode-se estimar o risco de contrair um cancro fatal através da exposição do corpo inteiro ao  $^{210}\text{Po}$  do fumo do cigarro seguido de distribuição sistémica do  $^{210}\text{Po}$  absorvido. Ou seja, o risco de um cancro (em qualquer órgão ou tecido) numa população de 3 milhões de fumadores (cerca de 1/3 da população Portuguesa) e para 30 anos de exposição cumulativa ao fumo, conduz a um excesso de de 162 óbitos a acrescentar aos casos de cancro derivados de outras causas.

Contudo, a deposição de  $^{210}\text{Po}$  nos pulmões dos fumadores origina uma exposição muito maior deste órgão. Tomando o risco de cancro fatal devido à irradiação do pulmão como duas vezes o valor  $0,85 \times 10^{-2} \text{ Sv}^{-1} \text{ pessoa}^{-1}$  e assumindo uma população de 3 milhões de fumadores expostos individualmente a esta taxa de dose durante 30 anos, o número de excesso de óbitos é estimado em 634. Tomando o cancro de pulmão fatal como indicador do prejuizo do tabagismo para a saúde, então este é o preço pago pela sociedade pelo  $^{210}\text{Po}$  inalado com o fumo do tabaco.

Como se verificou pelo balanço das actividades de  $^{210}\text{Po}$  nas experiências efectuadas, metade ou mais de da actividade do cigarro escapa-se para a atmosfera com o fumo não aspirado pelo fumador. O fumador passivo situado perto de um fumador activo pode pois inalar quase tanto  $^{210}\text{Po}$  proveniente do tabaco como o fumador activo.

A acumulação do fumo de tabaco numa atmosfera interior pode agravar ainda mais a inalação de radionuclidos. Na verdade as partículas de fumo funcionam como núcleos de condensação

electrostática dos descendentes de radão. Os descendentes do  $^{222}\text{Rn}$  (gás neutro), são todos eles iões positivos e, logo que se formam, são colectados pelas partículas de fumo que assim funcionam como transportadores destes radionuclidos para os pulmões. Todos estes descendentes são radionuclidos de período curto e, entre eles, o  $^{218}\text{Po}$  e o  $^{214}\text{Po}$  são radionuclidos emissores de radiação alfa com elevado potencial para causar danos celulares.[9]

Ou seja, numa atmosfera com fumo de tabaco, em particular numa atmosfera com elevadas concentrações de radão, ao  $^{210}\text{Po}$  das partículas de fumo, originado no próprio tabaco, somam-se actividades elevadas de outros isótopos de polónio descendentes do radão e que, inaladas, contribuem para irradiar os tecidos do pulmão tanto no fumador activo como no fumador passivo.

Embora ainda não tenha sido efectuados estudos sobre este aspecto, a dose para o pulmão do fumador passivo poderá não ser disciplinada. Este efeito das partículas do fumo de tabaco como transportadoras de radioactividade para os pulmões justifica pois investigação específica.

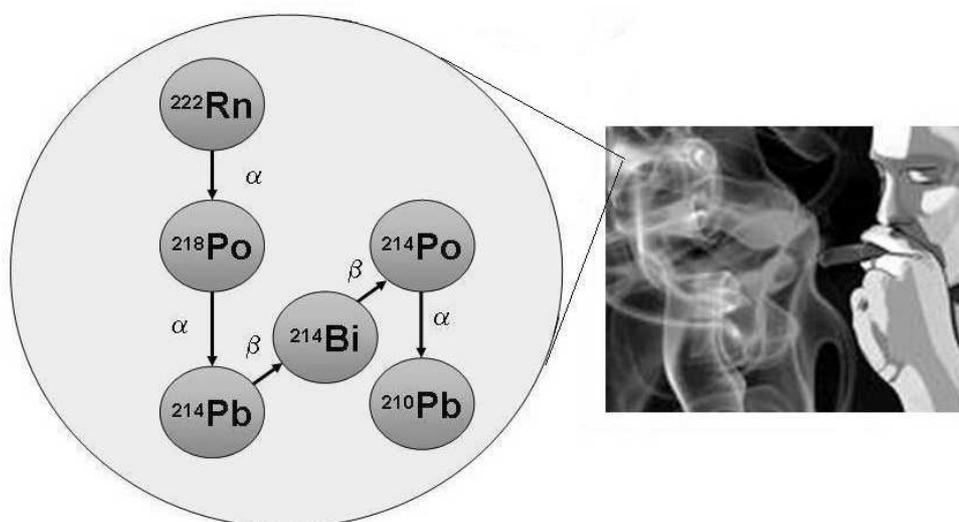


Figura 1. Os descendentes imediatos do radão atmosférico e a adsorção pelas partículas de fumo.

## CONCLUSÕES

Embora a contribuição do  $^{210}\text{Po}$  do fumo de tabaco para a dose em corpo inteiro seja muito pequena, a dose de radiação localizada no pulmão, onde a maior parte do  $^{210}\text{Po}$  inalado é retida, é muito elevada. A dose de radiação no pulmão devida ao  $^{210}\text{Po}$ , é, no fumador de um maço por dia, cerca 50x mais elevada do que no não fumador. Esta dose tem um efeito provável no desencadear do cancro de pulmão. Para os fumadores da população Portuguesa estima-se em cerca de 634 casos os que poderão anualmente ser devidos apenas ao  $^{210}\text{Po}$  no fumo de tabaco. Em ambientes interiores carregados com fumo de tabaco, como recintos públicos e locais de trabalho, os fumadores passivos receberão uma dose de radiação nos pulmões também substancialmente aumentada, e, potencialmente, poderão receber uma dose de radiação talvez comparável à do fumador activo.

## REFERÊNCIAS

- [1] World Health Organization ([www.who.org](http://www.who.org))
- [2] UNSCEAR (2000). Sources and Effects of Ionizing Radiation. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. UNSCEAR 2000 Report to the General Assembly, Vol. I. United Nations, New York.
- [3] Mussalo-Rauhamaa, H., Jaakola, T. (1985).  $^{239}\text{Pu}$ ,  $^{240}\text{Pu}$ , and  $^{210}\text{Po}$  contents of tobacco and cigarette smoke. *Health Physics* 49(2): 296-301.
- [4] Takizawa, Y., Zhang, L., Zhao, L. (1994).  $^{210}\text{Pb}$  and  $^{210}\text{Po}$  in tobacco-with a special focus on estimating the doses of  $^{210}\text{Po}$  to man. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry* 182: 19-125.

- [5] Carvalho, F.P. (1995a).  $^{210}\text{Po}$  and  $^{210}\text{Pb}$  intake by the Portuguese population: the contribution of seafood in the dietary intake of  $^{210}\text{Po}$  and  $^{210}\text{Pb}$ . *Health Physics* 69(4): 469-480.
- [6] Carvalho F. P., Oliveira J. M. (2006). Polonium in Cigarette Smoke and Radiation Exposure of Lungs. (Proceedings of the 15<sup>th</sup> Radiochemical Conference). *Czechoslovak Journal of Physics* 56 (Suppl. D): 697-703.
- [7] Carvalho, F.P. (1995b). Origins and concentrations of  $^{222}\text{Rn}$ ,  $^{210}\text{Pb}$ ,  $^{210}\text{Bi}$  and  $^{210}\text{Po}$  in the surface air at Lisbon, Portugal, at the Atlantic edge of the European continental landmass. *Atmospheric Environment* 29 (15): 1809-1819.
- [8] ICRP (1994). Human Respiratory Tract Model for Radiological Protection, ICRP Publication N<sup>o</sup> 66, Ann. ICRP 24, 1-3, Elsevier Science, Oxford, UK.
- [9] ICRP (1993). Protection against Radon at Home and at Work. ICRP Publication 65. Pergamon; Oxford, UK.

SIN2009



# CAPACIDADE PARA O TRABALHO DE SERVIDORES E SUAS PERCEPÇÕES TÉRMICAS EM UMA SUBESTAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO SEMI-ÁRIDO NORDESTINO

Danielle Nóbrega De Castro<sup>a</sup>, Luiz Bueno Da Silva<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Fisioterapeuta, Concluinte da Pós-Graduação Fisioterapia do Trabalho com Ênfase em Ergonomia – Faculdade Redentor/RJ. Recife, Pernambuco.

<sup>b</sup>Doutor em Engenharia de Produção pela UFSC. Professor Adjunto IV do Departamento de Engenharia de Produção. UFPB. João Pessoa, Paraíba.  
bueno@ct.ufpb.br

## RESUMO

A percepção térmica é como o indivíduo avalia suas sensações no ambiente onde está inserido. Os índices de conforto térmico foram desenvolvidos com base em diferentes aspectos do conforto e podem ser classificados como biofísicos, fisiológicos e subjetivos. Esses últimos serão abordados no presente artigo, que através de um instrumento contido na norma ISO 10551/95 que utiliza a escala de julgamento subjetivo para avaliar a influência do ambiente térmico sob o indivíduo. O Índice de Capacidade para o Trabalho (ICT) foi desenvolvido por pesquisadores do Instituto Finlandês de Saúde Ocupacional. Ele tem por objetivo mensurar a auto-percepção dos trabalhadores sobre sua capacidade para o trabalho. Este artigo teve por objetivo avaliar a relação entre a percepção térmica e a capacidade para o trabalho de servidores de uma sub-estação de energia elétrica no semi-árido nordestino. Após coleta dos dados, utilizou-se a sintaxe do software Statistic 6.0 para fazer uma avaliação descritiva das variáveis percepção térmica e desempenho para o trabalho e analisar possíveis relações através de análise estatística não-paramétrica. Observou-se que o desempenho do trabalhador está associado a sua maturidade biológica e profissional.

**Palavras-chave:** *Percepção térmica, índice de capacidade para o trabalho, Ergonomia, Conforto Térmico.*

## ABSTRACT

The thermal perception is as the individual evaluates its sensations in the environment where he is inserted. The indices of thermal comfort had been developed on the basis of different aspects of the comfort and can be classified as biophysics, physiological and subjective. This last one will be boarded in the present article, that through an instrument contained in norm ISO 10551/95 that it uses the scale of subjective judgment to evaluate the influence of the thermal environment under the individual. The Work Ability Index (ICT) was developed by researchers of the Occupational Health Institute of Finland. Using this index is possible to know the workers own perception about their work ability. This article had for objective to evaluate the relation between the thermal perception and the capacity for the work of servers of a sub-station of electric energy in the half-barren on brazilian northeastern. After it collects of the data, was used it syntax of software Statistic 6.0 to make a descriptive evaluation of the variable thermal perception and performance it work and to analyze possible relations through analysis not-parametric statistics. It was observed that the performance of the workers is associated its biological and professional maturity.

**Keywords:** *Thermal Perception, Work Ability Index, Ergonomics, Thermal Comfort.*

## INTRODUÇÃO

A percepção térmica é como o indivíduo avalia suas sensações no ambiente onde está inserido. O homem é um animal homeotérmico. Mantém sua temperatura interna em 37°C, variando entre 36,1°C e 37,2°C. Temperaturas inferiores a 32°C e superiores a 42°C são incompatíveis com a vida. Dessa forma, pode-se comparar o organismo humano com uma máquina térmica, onde sua energia é conseguida através de fenômenos térmicos,

denominados de metabolismo. Essa energia é obtida através de reações químicas internas (FROTA & SCHIFFER, 2001).

A termorregulação se dá através do aparelho termorregulador, que comanda a redução dos ganhos ou aumento das perdas de calor através de alguns mecanismos de controle. A termorregulação é um mecanismo natural de controle da temperatura, porém é considerada um esforço extra, que pode levar a uma queda de potencialidade do trabalho. - Diz-se que o organismo está em conforto térmico quando perde para o ambiente o calor produzido pelo metabolismo compatível com sua atividade, sem recorrer a mecanismos de termorregulação.

O estudo sobre a influência das condições termo-higrométrica sobre o rendimento do trabalho começou em 1916, desenvolvido pela Comissão Americana de Ventilação. O objetivo desses estudos estava vinculado ao interesse da produção surgido com a Revolução Industrial, bem como as situações especiais de guerra, quando as tropas necessitavam deslocar-se para regiões de diferentes climas. Esses estudos confirmaram os resultados encontrados por Herrington que constatou que para o trabalho físico, o aumento da temperatura de 20°C para 24°C diminui o rendimento em 15%; a 30°C de temperatura ambiente, com umidade relativa de 80%, o rendimento cai para 28%. Estudaram também a relação entre as ambientes termicamente desconfortáveis e acidentes no trabalho (FROTA & SCHIFFER, 2001).

Com relação às exigências humanas, as condições de conforto térmico são função da atividade desenvolvida pelo indivíduo, sua vestimenta e variáveis do ambiente que proporcionam troca de calor entre o corpo e o ambiente; devem ser consideradas também variáveis como idade, sexo, biotipo, hábitos alimentares, dentre outras (RUAS, 1999).

Os índices de conforto térmico foram desenvolvidos com base em diferentes aspectos do conforto e podem ser classificados como: biofísicos, fisiológicos e subjetivos. Os biofísicos se baseiam nas trocas de calor entre o corpo e o ambiente, correlacionando os elementos de conforto com as trocas de calor que dão origem a esses elementos. Os fisiológicos baseiam-se nas reações fisiológicas originadas por condições conhecidas de temperatura seca do ar, temperatura radiante média, umidade e velocidade do ar. E finalmente, os índices subjetivos se baseiam nas sensações subjetivas experimentadas em condições em que o conforto térmico varia (NORMA DE HIGIENE OCUPACIONAL, 2002). Esses últimos serão abordados no presente artigo, através de um instrumento citado pela norma ISO 10551/95 que utiliza a escala de julgamento subjetivo para avaliar a influência que o ambiente térmico sob o indivíduo.

O Índice de Capacidade para o Trabalho (ICT) foi desenvolvido por pesquisadores do Instituto Finlandês de Saúde Ocupacional. Ele tem por objetivo mensurar a auto-percepção dos trabalhadores sobre sua capacidade para o trabalho. O cálculo do ICT é dado após análise das respostas do trabalhador a uma série de questões relacionadas às exigências físicas e mentais de trabalho, o estado de saúde e os recursos do trabalhador (TUOMI et al, 1997).

É classificado conforme pontuação obtida. Se encontrarmos entre 7 e 27 pontos, a capacidade para o trabalho é baixa, necessitando ações para restaurá-la; se está entre 28 e 36 pontos, a capacidade para o trabalho é moderada, sendo necessário melhorá-la; pontuação entre 37 e 43, a capacidade para o trabalho é tida como boa e entre 44 e 49 pontos é classificada como ótima (TUOMI et al, 1997).

Segundo Monteiro *et al* (2008), esse método possibilita não só a identificação do índice de capacidade para o trabalho, como também oferece um panorama sobre os problemas de saúde que afetam a população de trabalhadores e que tem impacto negativo na capacidade para o trabalho, tornando possível a identificação dos mesmos e posterior intervenção.

Este trabalho tem por objetivo avaliar a relação entre a percepção térmica e o índice de capacidade para o trabalho de servidores de uma subestação de energia elétrica no semi-árido nordestino.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa foi realizada na CHESF – Companhia Hidroelétrica do São Francisco, na subestação Campina Grande II, localizada no Estado da Paraíba. O público investigado foram os trabalhadores que tem como posto de trabalho o ambiente construído e climatizado. O conjunto universo desta pesquisa foram 15 trabalhadores, dos quais 2 foram descartados por sua carga horária de trabalho ser de 6 horas diárias, no regime de escala, diferindo dos demais trabalhadores participantes da pesquisa, que tinham jornada de trabalho de 8 horas/dia. Estiveram inclusos os operadores, os que exercem trabalho administrativo, bem como trabalhadores do serviço de saúde.

O projeto de pesquisa foi apresentado ao público-alvo, em um dia agendado pela empresa, onde os funcionários puderam esclarecer suas dúvidas e se dispôr ou não a participar do estudo. Todos que participaram da pesquisa assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, obedecendo às normas do comitê de ética que aprovou esta pesquisa.

Após da aplicação de questionários fez-se a tabulação dos dados coletados para posterior análise estatística descritiva e estudo de correlações não-paramétricas. O índice de capacidade para o trabalho foi calculado com a aplicação do questionário construído e validado pelo Instituto de Saúde Ocupacional da Finlândia, e as percepções térmicas foram colhidas pelos modelos contidos na norma ISO 10551/95. Para avaliar a relação entre a capacidade para o trabalho e as percepções térmicas dos trabalhadores utilizou-se a sintaxe do *software* Statistic versão 6.0, utilizando as correlações não-paramétricas Spearman, Gamma e Kendall. Ambos os instrumentos de análise foram aplicados apenas uma vez, sendo o de avaliação das percepções térmicas tendo início às 8 da manhã e monitorado a cada hora, num total de 8 horas, para poder ser traçado a variação das sensações térmicas dos participantes durante a jornada de trabalho.

Essa pesquisa é do tipo descritiva, pois visou identificar a relação entre a capacidade para o trabalho e a percepção térmica do trabalhador. Quanto aos procedimentos técnicos utilizados, é classificada como sendo do tipo levantamento, pois interrogou diretamente as pessoas através de questionários para se conhecer as duas temáticas escolhidas para estudo (GIL, 2006; LAKATOS, 2002). Após coleta de dados, realizou-se tabulação dos dados e análise quantitativa, para subsidiar a discussão dos resultados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram entrevistados 13 trabalhadores, sendo 7 homens e 6 mulheres, com idade variando entre 27 e 58 anos de idade. Destes trabalhadores, 10 possuem curso superior, sendo 8 completo e 2 incompleto. Outros 2 trabalhadores apresentam curso técnico de 2º grau e 1 com curso médio completo. Todos os empregados têm carteira de trabalho assinada, sendo que 5 recebem adicionais de periculosidade ou insalubridade. Os trabalhadores entrevistados desempenhavam uma das seguintes funções: técnico administrativo, auxiliar de enfermagem, operador de subestação, assistente técnico, engenheiro, técnico contábil, analista de RH ou supervisor de operações. Estão na empresa há no mínimo 2 anos e meio, sendo o funcionário mais antigo contratado há 33 anos. As exigências para desempenhar suas atividades estão classificadas como mentais e mentais e físicas, sendo 69,2% apenas mentais e 30,8% mentais e físicas.

Analisando a escala de aceitabilidade térmica, todos afirmaram aceitar mais que rejeitar o ambiente, ou seja, 53,8% dos trabalhadores toleram perfeitamente o ambiente onde estão inseridos, enquanto que 46,2% apresentam leve dificuldade em tolerar seu ambiente de trabalho. Observou-se que 63,5% dos trabalhadores estão confortáveis durante as 8 horas da jornada de trabalho, enquanto 34,6% apresentam leve desconforto e 1,9% apresentam-se desconfortáveis. Constatou-se ainda que 50% preferiam estar como se sentia, 31,7% gostariam de estar mais aquecido e 18,3% preferiria estar mais refrescado. Os horários de maior conforto foram às 10, 11 e 17 horas.

Após calcular o Índice de Capacidade para o Trabalho (ICT), constatou-se que 7,7% apresentam capacidade moderada para o trabalho, 15,4% apresentam boa capacidade para o trabalho e 76,9% apresentam ótima capacidade para o trabalho. Os critérios que interferem no cálculo do índice de capacidade para o trabalho estão basicamente nas condições de saúde que afetam o trabalhador, como o número de patologias relacionadas ao trabalho que ele apresenta, bem como os dias em que precisou ficar afastado do trabalho em decorrência dessas doenças.

Conforme visto na tabela anterior, às 9, 14, 16 e 17 horas, a maioria dos trabalhadores encontrava-se confortável. Os horários em que estes apresentavam desconforto devido ao frio foram as 8 e 10 horas.

Na tabela a seguir, as respostas referentes ao conforto térmico no momento da entrevista estão enumeradas. Lembrando que foram mensuradas de hora em hora, dentro do horário de expediente.

Na Tabela 1.3, 63,5% dos trabalhadores estão confortáveis durante as 8 horas da jornada de trabalho, enquanto 34,6% apresentam leve desconforto e 1,9% apresentam-se desconfortáveis.

**Tabela 1.3:** Conforto térmico dos trabalhadores a cada hora

INDIVÍDUO	8	9	10	11	14	15	16	17
Pessoa 1	1	0	0	1	1	1	0	1
Pessoa 2	0	0	0	0	0	0	0	0
Pessoa 3	0	0	0	0	0	0	0	0
Pessoa 4	1	1	1	1	1	1	1	1
Pessoa 5	1	1	1	1	1	1	1	1
Pessoa 6	0	0	0	0	1	0	0	0
Pessoa 7	0	0	0	1	0	0	0	0
Pessoa 8	0	0	1	1	0	0	1	0
Pessoa 9	0	1	1	2	0	1	1	2
Pessoa 10	0	0	0	0	0	0	1	1
Pessoa 11	0	0	0	0	0	0	0	0
Pessoa 12	0	0	0	0	0	0	0	0
Pessoa 13	1	2	1	0	0	0	1	0

**LEGENDA:** 0: Confortável/ 1: Levemente inconfortável/ 2: Inconfortável/ 3: Muito inconfortável

A Tabela 1.4 expõe as respostas à pergunta sobre como cada trabalhador preferia estar se sentindo naquele exato momento.

**Tabela 1.4:** Resposta à pergunta: Como você preferia estar se sentindo agora?

INDIVÍDUO	8	9	10	11	14	15	16	17
Pessoa 1	1	1	1	2	2	2	1	-1
Pessoa 2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Pessoa 3	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Pessoa 4	1	0	0	0	-1	-1	-1	0
Pessoa 5	0	0	0	0	0	0	0	0
Pessoa 6	0	0	0	0	1	0	0	0
Pessoa 7	0	0	0	0	0	1	0	-2
Pessoa 8	1	1	2	-1	1	1	1	0
Pessoa 9	0	-1	-3	-3	1	2	1	-2
Pessoa 10	-1	-1	0	0	0	0	-1	0
Pessoa 11	0	0	0	0	0	0	0	0
Pessoa 12	0	0	0	0	0	0	0	0
Pessoa 13	-1	-1	-1	0	0	0	-1	0

**LEGENDA:** -3: Bem mais aquecido/ -2: Mais aquecido/ -1: Um pouco mais aquecido/ 0: Como está/ 1: Um pouco mais refrescado/ 2: Mais refrescado/ 3: Bem mais refrescado.

Constatou-se que 50% preferiam estar como se sentia, 31,7% gostariam de estar mais aquecido e 18,3% preferiria estar mais refrescado. Os horários de maior conforto foram às 10, 11 e 17 horas.

Os resultados obtidos após correlação não-paramétrica seguem nas tabelas a seguir.

**Tabela 1.5: Correlações – Como você está se sentindo neste momento?**

<b>Spearman Rank Order Correlations/ MD pairwise deleted/ Marked correlations are significant at p &lt;.05000</b>				
<b>Pares de variáveis</b>	<b>Valid N</b>	<b>Spearman R</b>	<b>t(N-2)</b>	<b>p-level</b>
Idade x QICT	13	0,591570	2,43350	0,033203
<b>GAMMA Correlations/ MD pairwise deleted/ Marked correlations are significant at p &lt;.05000</b>				
<b>Pares de variáveis</b>	<b>Valid N</b>	<b>GAMMA</b>	<b>Z</b>	<b>p-level</b>
Idade x QICT	13	0,806452	2,46145	0,013838
<b>Kendall Tau Correlations/ MD pairwise deleted/ Marked correlations are significant at p &lt;.05000</b>				
<b>Pares de variáveis</b>	<b>Valid N</b>	<b>Kendall Tau</b>	<b>Z</b>	<b>p-level</b>
Idade x QICT	13	0,517254	2,46145	0,013838

**Tabela 1.6: Correlações – De que maneira você se encontra nesse momento?**

<b>Spearman Rank Order Correlations/ MD pairwise deleted/ Marked correlations are significant at p &lt;.05000</b>				
<b>Pares de variáveis</b>	<b>Valid N</b>	<b>Spearman R</b>	<b>t(N-2)</b>	<b>p-level</b>
Idade x QICT	13	0,591570	2,43350	0,033203
<b>GAMMA Correlations/ MD pairwise deleted/ Marked correlations are significant at p &lt;.05000</b>				
<b>Pares de variáveis</b>	<b>Valid N</b>	<b>GAMMA</b>	<b>Z</b>	<b>p-level</b>
Idade x QICT	13	0,80645	2,46145	0,013838
<b>Kendall Tau Correlations/ MD pairwise deleted/ Marked correlations are significant at p &lt;.05000</b>				
<b>Pares de variáveis</b>	<b>Valid N</b>	<b>Kendall Tau</b>	<b>Z</b>	<b>p-level</b>
Idade x QICT	13	0,517254	2,46145	0,013838

**Tabela 1.7: Correlações – Como você preferia estar se sentindo agora?**

<b>Spearman Rank Order Correlations/ MD pairwise deleted/ Marked correlations are significant at p &lt;.05000</b>				
<b>Pares de variáveis</b>	<b>Valid N</b>	<b>Spearman R</b>	<b>t(N-2)</b>	<b>p-level</b>
Idade x QICT	13	0,591570	2,43350	0,033203
<b>GAMMA Correlations/ MD pairwise deleted/ Marked correlations are significant at p &lt;.05000</b>				
<b>Pares de variáveis</b>	<b>Valid N</b>	<b>GAMMA</b>	<b>Z</b>	<b>p-level</b>
Idade x QICT	13	0,80645	2,46145	0,013838
<b>Kendall Tau Correlations/ MD pairwise deleted/ Marked correlations are significant at p &lt;.05000</b>				
<b>Pares de variáveis</b>	<b>Valid N</b>	<b>Kendall Tau</b>	<b>Z</b>	<b>p-level</b>
Idade x QICT	13	0,517254	2,46145	0,013838

Analisando as Tabela 1.5, 1.6 e 1.7, pode-se inferir que com o aumento da idade, o desempenho do trabalhador é melhor (QICT), para um  $p < 0,05$ .

### CONCLUSÃO

Após análise de todos os dados colhidos, constata-se a maturidade profissional dos entrevistados. Conclui-se também que a percepção térmica da grande maioria dos funcionários é de que o ambiente é confortável, o que favorece o desempenho das suas funções. A exigência do trabalho é predominantemente mental. O índice de capacidade para o trabalho está entre bom e ótimo, com predominância do bom. Pode-se, por fim estabelecer que o desempenho do trabalhador esteja associado a sua maturidade biológica e profissional.

Esta pesquisa não se dá como encerrada, uma vez que há a necessidade de uma amostra maior para tentar estabelecer outras correlações.

## REFERÊNCIAS

- ANSI/ASHRAE 55. Thermal environmental conditions for human occupancy. ISSN 1041-2336, Atlanta, GA 30329, 1992.
- ARAÚJO, E. H. S. Aplicação do modelo probit para análise da relação entre variáveis ambientais e o grau de satisfação de usuários de edificações. In: Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído. 1997. Salvador. BA. Anais. 283-288 p.
- ARAÚJO, V. M. D., ARAÚJO, E. H. S. Estudo da aplicabilidade de índices e zonas de conforto térmico na avaliação de desempenho térmico de edificações em Natal-RN. In: Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído. 1997. Salvador. BA. Anais. 262-268 p.
- ASHRAE - Handbook 2003 - Fundamentals. Atlanta: ASHRAE, 1985. 39.4p. Cap 8: Physiological principles for comfort and health, p.8.1 - 8.32.
- CHARNET, Reinaldo et al. Análise de modelos de regressão linear com aplicações. Campinas, SP: Unicamp, 1999. 356p.
- COUTINHO, Antonio Souto. Conforto e insalubridade térmica em ambientes de trabalho. João Pessoa: Edições PPGEP e Editora Universitária/UFPB, 1998. 210 p.
- FANGER, P. O. Thermal comfort - analysis and applications in environmental engineering. United States: McGraw-Hill Book Company, 1970. 244 p.
- FANGER, P., Thermal comfort: Analysis in environmental engineering. Kingsport: McGraw-Hill.1970.
- FROTA, A.B., SCHIFFER, S.R. Manual de Conforto Térmico. 5 ed. São Paulo: Studio Nobel, 2001.
- GIL, A.C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- HOWELL, W., STRAMLER, C.S. The contribution of psychological variables to the prediction of thermal comfort judgments in real world settings. Atlanta: ASHRAE Transactions, v. 87, n. 1, 1981. 609-621 p.
- INTERNATIONAL STANDARD. ISO 10551-1995; Ergonomics of the thermal environment - assessment of the influence of the thermal environment using subjective judgement scales. International Organization for Standardization, Genebra, 1995.
- KROEMER, Karl, KROEMER, Henrique, KROEMER, Kaprin Elbert. Ergonomics: how to design for easy & efficiency. New Jersey: Printice-Hall, 1994
- LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. Técnicas de Pesquisa. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- LINS, F.G.A.A. Predição de conforto térmico em climas tropicais com regionalização dos parâmetros de normas internacionais. Disponível em: <<http://www.higieneocupacional.com.br/download/conforto-lins.pdf>> Acesso em 25 de maio de 2008.
- MONTEIRO, M.S et al. Capacidade para o trabalho e envelhecimento entre trabalhadores altamente qualificados. Tese de doutorado. Faculdade de Saúde Pública da USP. Disponível em: <<http://www.proppg.ufscar.br/publica/4jc/posgrad/resumos/0017-monteiro.htm>> Acesso em: 25 de jun de 2008.
- NORMA DE HIGIENE OCUPACIONAL - Procedimento técnico - Avaliação da exposição ocupacional ao calor - NHO 06 - São Paulo: Fundacentro: 2002.
- RUAS, A. C. Avaliação de conforto térmico - contribuição à aplicação prática das normas internacionais. Dissertação de Mestrado - Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 1999.
- RUAS, A.C. Conforto térmico nos ambientes de trabalho. São Paulo: Fundacentro, 1999.
- SUBRAMANIAN, A.; SILVA, L.B.; COUTINHO, A.S. Aplicação de método e técnica multivariados para previsão de variáveis termoambientais e perceptivas. Produção, v. 17, n. 2. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-65132007000100004&lng=e&nrm=iso&tIng=e](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132007000100004&lng=e&nrm=iso&tIng=e)> Acesso em 18 de agosto de 2008.
- TUOMI, K. et al. Índice de capacidade para o trabalho. Trad. de FISCHER, F.M. org. Helsinque: Instituto Finlandês de Saúde Ocupacional, 1997.
- XAVIER, A. A. de Paula. Condições de conforto térmico para estudantes de 2º Grau na região de Florianópolis. Dissertação de mestrado. CPGEC da UFSC, Florianópolis, 1999. 198 p.

# OPPORTUNITIES FOR ERROR RECOVERY RELATED TO HAND WRITTEN HOSPITAL PRESCRIPTIONS IN A CRITICAL CARE ENVIRONMENT

Liam Chadwick<sup>a</sup>, Enda F. Fallon<sup>b</sup>, Barry O'Brien

<sup>a,b</sup> Centre for Occupational Health & Safety Engineering and Ergonomics  
Industrial Engineering,  
College of Engineering and Informatics,  
National University of Ireland Galway, Galway, Ireland  
<sup>a</sup>l.chadwick1@nuigalway.ie, <sup>b</sup>enda.fallon@nuigalway.ie

## ABSTRACT

Medication administration is a complex hospital process which is reliant on the successful cooperation and functioning of different healthcare personnel. The process is comprised of five stages (prescribing, documenting, dispensing or preparation, administering and monitoring), with each presenting opportunities for error. In this paper, a human error analysis of a paper-based medication administration process in a critical care setting is presented. Systematic Human Error Reduction and Prediction Approach (SHERPA) was used to identify the potential errors and potential opportunities for error recovery in the process. As a result of the analysis, a medication administration process flowchart was developed highlighting the opportunity for error recovery and the potential use of error reduction mechanisms to reduce the risk of the potential errors identified.

**Keywords:** Human Error, Medication Administration, Critical Care, Error Recovery, SHERPA.

## INTRODUCTION

Computerized Physician Order Entry (CPOE) has become a key element in reducing the number of incidents and adverse events associated with the administration of medication dosages in healthcare organizations [1, 2]. The use of CPOE systems has become increasingly widespread with an availability of 15% reported in US hospitals questioned [3]. This figure has no doubt increased in the U.S. since this study, with increased adoption and integration throughout the developed world. CPOE has not yet reached a level of market penetration significant enough to allow researchers to neglect the analysis and improvement of conventional paper based medication systems due to its high capital investment, integration, training and maintenance costs. Research studies with the potential to improve the efficacy of healthcare systems that cannot currently afford to integrate Health Information Technology (HIT) solutions will benefit a significant proportion of patient populations.

Despite the ongoing investment of research resources in the area of patient safety and human error in healthcare systems preventable incidents and adverse events continue to occur. The examination of systems and processes to determine the potential opportunities for error identification and recovery, and which allow the determination of mechanisms for their recovery should be of significant importance to healthcare organisations, staff and patients. These opportunities and mechanisms for recovery should be used as a basis for the development of Error Reduction Mechanisms (ERM), reducing the risk associated with the potential errors. Senders (1994) suggests that the best approach to reducing errors is not to exclusively try to prevent errors but to reduce the probability of making errors and to increase the probability of self detection and the interruption of errors [4]. Schneider (2002) advocates the need for healthcare providers to be educated about the limits of human performance and the system changes required to accommodate these limits [5]. Patterson et al. (2007) recommend the education of healthcare staff in relation to their knowledge of "typical mistakes" which could then improve the potential for error detection [6].

Administering medication dosages in hospitals is a complex process. Successful completion of a medication dosage is reliant on the successful cooperation and functioning of different healthcare personnel. Medication administration is comprised of five main stages; prescribing, documenting, dispensing/preparation, administering and monitoring. Each of these stages has the potential for error but also the potential for the introduction of ERM and hence error recovery. In this research, the procedure for a paper based medication administration process

in a critical care setting was analysed using the Systematic Human Error Reduction and Prediction Approach (SHERPA). The aim was to identify the potential errors, their consequences and the opportunities for error recovery. Subsequently, process specific ERMs were determined based on the findings of the analysis.

## METHODOLOGY

The medication administration process was documented using process flow charts to identify the different stages of the process. Following the development of the process flow chart a Hierarchical Task Analysis (HTA) of the activities to be completed was developed for the doctor, nurse and pharmacist's roles within the process. An example of the developed HTA can be seen in Figure 1. The HTAs provided a more explicit description of the tasks to be completed by each operator and facilitated in-depth analysis of the medication administration process.

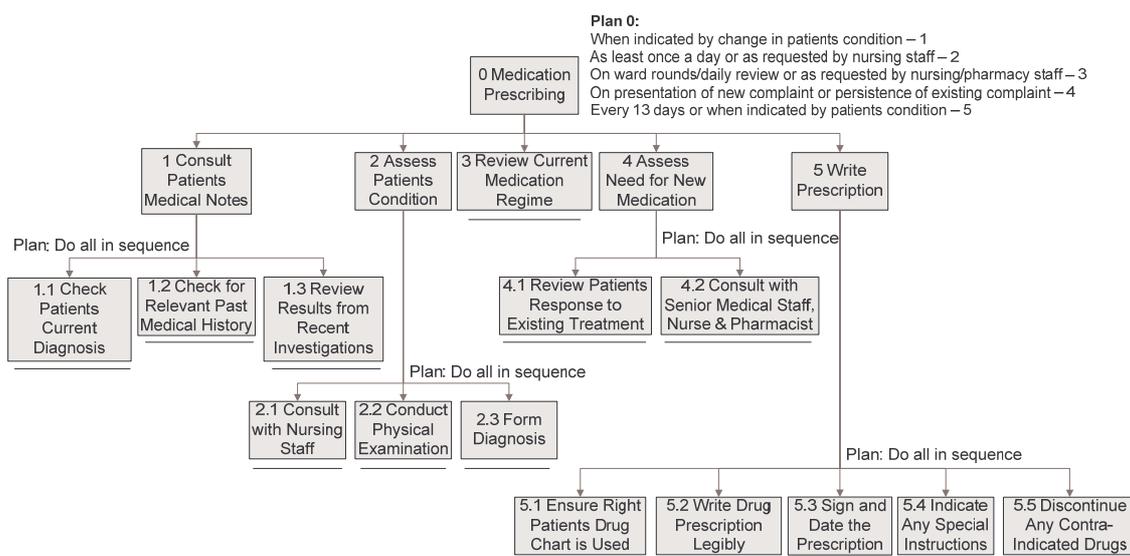


Figure 1: Hierarchical Task Analysis for Doctors Role of Medication Prescribing

The process was analysed using the predictive analysis technique Systematic Human Error Assessment and Prediction Approach (SHERPA), developed by Embrey in 1986, as described in Kirwan (1994) [7]. Recent comparative studies of Human Error Identification (HEI) and Human Reliability Assessment (HRA) techniques have shown SHERPA to be an effective tool for both novice and specialist analysts [8]. Its previous use in medical studies has successfully identified issues with training, procedures and the use of medical equipment [9, 10]. The SHERPA technique provides a reliable methodology for a comprehensive analysis of human error and the identification of recovery opportunities as a result of its highly structured and sequential nature. The output of the SHERPA analysis is a table identifying the errors associated with the task steps and the subsequent findings of the SHERPA methodology. The table headings include: Error Type & Description, Psychological Error Mechanism (PEM), error consequence, opportunities for recovery and recommendations, see Table 1. PEMs refer to the 'internal' manifestation of an error, i.e. how an operator failed psychologically, e.g. memory failure, pattern recognition failure [8]. PEMs are considered under three categories; Skill, Rule and Knowledge. Skill error types relate to the most basic functional requirements of a person, i.e. completing simple tasks, and typically have a rate of occurrence of 1/2000 – 1/200, e.g. writing an alphanumeric correctly [11]. Rule-based errors relate to the correct use and application of stored rules or procedures, they typically have a rate of occurrence of 1/200 – 1/20, e.g. failure to follow a set procedure correctly [11]. Knowledge-based errors relate to the activity of unfamiliar situations or environments where no set rules can be applied, they typically have a rate of occurrence of 1/2 - 1/20 [11].

## RESULTS

The potential for error exists throughout the medication administration process. This study determined many of the errors and their consequences that have the potential to occur in the medication administration process. Table 1 provides an example of the SHERPA analysis. A significant proportion of the likely errors identified have only a skill-based error PEM associated with them (9 of 19). This indicates that many of the errors are related to relatively simple tasks. Many of the risks associated with the identified skill-based errors can be reduced through increased vigilance and the inclusion of systematic checks, such as collaborative cross-checking, which has been identified as a potential tool for enhancing organisations resilience [6].

Table 1: Sample of the SHERPA Results for Medication Prescribing

Task Step	Error Type & Description	Psychological Error Mechanism	Error Cause, Consequence	Opportunity for Recovery	Recommendations
5.1 Doctor Uses Wrong Drug Chart	Error of Commission – act was carried out inadequately	Skill-based slip	Slip due to distraction in attention due to busy work schedule, distractions, tiredness, or other priorities causing an interruption in the task sequence. The wrong patient may receive the dosage – potentially fatal.	May go undetected unless identified by the staff prior to the administration of the drug. Recovery dependant on nurse or pharmacist knowledge of patients condition. Drug may be contrary to patients condition	Colour code outside of each folder and link to each bed location.
5.2 Doctor Writes the Wrong Drug Dose	Extraneous Error Type – Wrong act was performed	Skill-based slip. Or Rule/Knowledge-based mistake	Slip – distraction in attention due to busy work schedule, distractions, tiredness, or other priorities causing an interruption in the task sequence. Mistake – assumption of dosage, poor association between drug and dose, mistaken dose as a result of error in calculation → Overdose – possible fatality <b>OR</b> Underdose – reduced therapeutic effect.	Recovery possible through nurses review of dose prior to administration and through pharmacist review of patient.	Check written prescription against patient prior to final sign off. Different person check prior to any drug administrations by suitably qualified personnel.

Two of the potential errors identified (2 or 19) did not have a skill-based error mechanism associated with them i.e. they were either rule-based or knowledge-based errors. These errors were specifically related to the calculation of the drug dosage to be administered by either the doctor when writing the prescription (Medication Prescribing Task 5.2 above) or by the pharmacist when filling the prescription (not shown).

Eight of the identified nineteen potential errors could be the result of either skill-, rule- or knowledge-based errors, e.g. prescribing the wrong drug, dosage, method of administration or frequency of administration. These errors may be the result of a 'slip-of-the-pen', applying an incorrect rule in relation to a drugs use or having insufficient knowledge of the patient or drug.

## DISCUSSION

Many of the medication prescribing errors can be prevented by ensuring the timely availability of information regarding the patient's status and their existing treatments/medications. This availability of information may not always be sufficiently accessible in emergency situations, which frequently occur in critical care settings. Critical care settings are more likely to experience regular periods of high stress or emergencies due to the work environment and the nature of the patients that are being treated. This working environment increases the potential for error occurrence and poses a significant threat to the integrity of the healthcare service. The additional stress of emergency situations in critical care settings coupled with the reduced time for reacting to them increases the potential for error occurrence and decreases the likelihood of error identification and recovery. These conditions also increase the potential for error propagation within the medication administration process. These stressors would impact on the healthcare staff's ability to apply existing rules or to successfully engage in knowledge based activity. The critical care work environment necessitates specified working procedures and the requirement for clearly defined functions and role allocation for team members, particularly during emergency and high-stress situations.

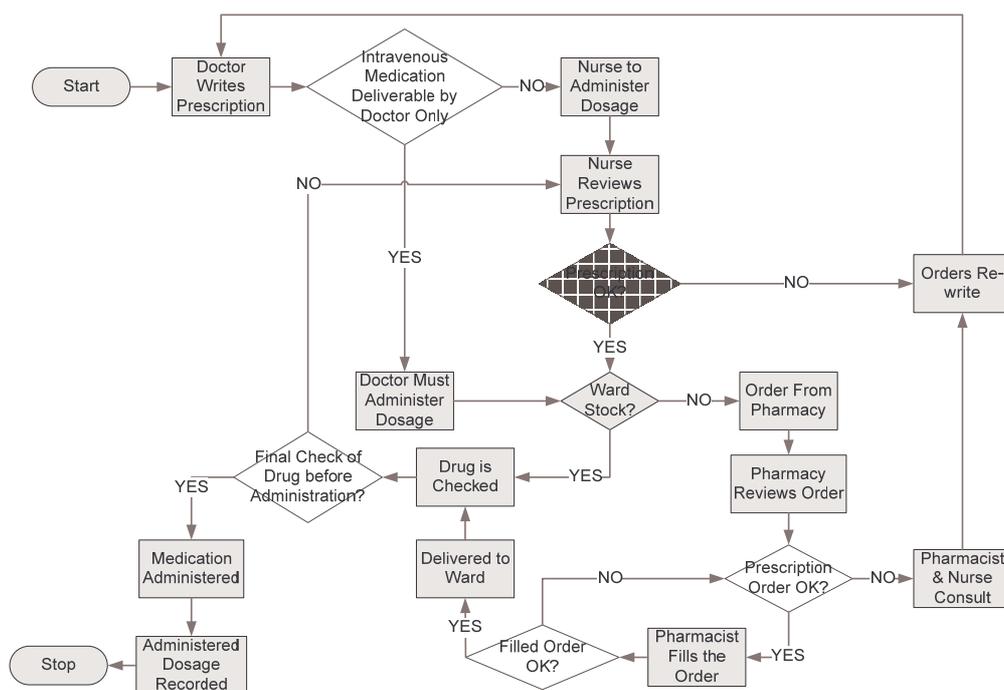


Figure 2: Flowchart for Administering Medication Dosage with Recommended Safety-Checks

Based on the findings of the SHERPA analysis a redeveloped flowchart for the medication administration process in the critical care environment was developed (Figure 2). The flowchart identifies the appropriate application of collaborative cross-checks in the process (highlighted in red with the hatched background in Figure 2). The cross-checks present opportunities for the recovery of potential errors that may have occurred during the previous steps. The checks do not guarantee identification of an error but increase the likelihood of error identification significantly. Each safety-check identified is a macro representation of the actual checks required at each stage; for example the 'Prescription OK?' check should be broken down into several sub-check operations – check drug name, check dosage, check route of administration, check rate of administration, check drug-allergy/drug-drug interactions. This would clearly identify all aspects of the 'Prescription OK?' check that are required to ensure the prescription is

safe for use. The introduction of collaborative cross-checks should also increase the identification of errors associated with errors related to the use of new drugs.

## CONCLUSION

All staff groups have the potential to cause an error and all have the opportunity to identify and recover errors. The consequences of medication administration errors can be extreme, e.g. patient fatality, but most present several opportunities for error recovery. The provision of education for healthcare professionals relating to human performance limitations would empower healthcare staff to recognize operating conditions which are likely to increase the potential for error occurrence and error detection. The identification of work periods that increase the likelihood of error occurrence could heighten staff vigilance for the potential of error occurrence and propagation, and increase the potential awareness for error recovery. Medication administration errors have the potential to be recovered at several stages within the administration process. Educating healthcare staff in human error and human performance limitations, along with the additional collaborative cross-checks in the administration process and clearly defining staff roles and functions should reduce the potential for error in critical care work environment.

## REFERENCES

- [1] COLPAERT, K., CLAUS, B., SOMERS, A., VANDEWOUDE, K., ROBAYS, H. & DECRUYENAERE, J. (2006) Impact of computerized physician order entry on medication prescription errors in the intensive care unit: a controlled cross-sectional trial. *Critical Care*, 10, R21.
- [2] MEKHJIAN, H. S., KUMAR, R. R., KUEHN, L., BENTLEY, T. D., TEATER, P., THOMAS, A., PAYNE, B. & AHMAD, A. (2002) Immediate Benefits Realized Following Implementation of Physician Order Entry at an Academic Medical Center. *J Am Med Inform Assoc*, 9, 529-539.
- [3] ASH, J. S., GORMAN, P. N., SESHADRI, V. & HERSH, W. R. (2004) Computerized Physician Order Entry in U.S. Hospitals: Results of a 2002 Survey. *J Am Med Inform Assoc.*, 11, 95-99.
- [4] SENDERS, J. W. (1994) Medical Devices, Medical Errors, and Medical Accidents. IN BOGNER, M. S. (Ed.) *Human Error in Medicine*. Hove, UK, Lawrence Erlbaum Associates.
- [5] SCHNEIDER, P.J., 2002. Applying human factors in improving medication-use safety. *Am. J. Health Syst. Pharm.* 59 (12), 1155-1159.
- [6] PATTERSON, E., WOODS, D., COOK, R. & RENDER, M. (2007) Collaborative cross-checking to enhance resilience. *Cognition, Technology & Work*, 9, 155-162.
- [7] KIRWAN, B. (1994) *A Guide to Practical Human Reliability Assessment*, London, Taylor and Francis.
- [8] KIRWAN, B. (1998) Human error identification techniques for risk assessment of high risk systems-- Part 1: review and evaluation of techniques. *Applied Ergonomics*, 29, 157-177.
- [9] TANG, B., HANNA, G. B. & CUSCHIERI, A. (2005) Analysis of errors enacted by surgical trainees during skills training courses. *Surgery*, 138, 14-20.
- [10] TANG, B., HANNA, G. B., JOICE, P. & CUSCHIERI, A. (2004) Identification and categorization of technical errors by observational clinical human reliability assessment (OCHRA) during laparoscopic cholecystectomy. *Arch Surgery*, 139, 1215-1220
- [11] WHITTINGHAM, R. B. (2004) *The Blame Machine: Why Human Error Causes Accidents*, Oxford, Elsevier Butterworth-Heinemann.



# AVALIAÇÃO DO RISCO DE MANIPULAÇÃO MANUAL DE CARGAS: COMO ESCOLHER O MÉTODO CORRECTO?

Ana S. Colim, Pedro M. Arezes, A. Sérgio Miguel

Escola de Engenharia da Universidade do Minho  
DPS, Campus de Azurém, 4800-058 Guimarães  
parezes@dps.uminho.pt

## RESUMO

A manipulação manual de cargas provoca lesões músculo-esqueléticas para uma extensa multiplicidade de trabalhadores. Muitas dessas lesões podem ser evitadas com intervenção ergonómica baseada na identificação e na análise dos factores de risco associados a essa manipulação. Para isso, existem diversas metodologias que permitem identificar e/ou avaliar o risco na manipulação manual de materiais pesados. O presente trabalho teve como objectivo identificar e caracterizar algumas metodologias de identificação e de quantificação do risco associado à manipulação. Pretendeu-se com este projecto elaborar um Guião simples que permita apoiar a decisão de selecção do método mais apropriado para avaliar o risco de manipulação de cargas num posto de trabalho específico. Da análise bibliográfica realizada forma identificados vários métodos distintos, sendo que 11 deles foram classificados como sendo passíveis de ser incluídos no Guião. A partir da escolha dos métodos a incluir no Guião foi efectuada um levantamento de todos os parâmetros relevantes para a sua aplicação. A fase seguinte envolveu a classificação de cada um dos métodos face a 3 critérios definidos como relevantes para a escolha do método. Um dos principais resultados que foi possível inferir do questionário indica que grande parte dos técnicos conhece, por vezes com detalhe, alguns dos métodos mas, em simultâneo, desconhecem a forma de aplicação dos mesmos, ou sente alguma dificuldade em seleccionar o método mais apropriado. Tendo em consideração este resultado, foi desenvolvida uma ferramenta informática cujo objectivo consiste em apresentar de forma intuitiva o Guião desenvolvido e permita que a selecção do método de análise de risco de MMC seja feita de forma apropriada. Espera-se que este trabalho permita uma maior difusão dos métodos seleccionados e que a sua escolha seja facilitada, permitindo também minimizar os riscos inerentes às tarefas de MMC.

**Palavras-chave:** *Manipulação, Manual, Cargas, Selecção, Risco, Avaliação*

## INTRODUÇÃO

As actividades, ou tarefas, de Manipulação Manual de Cargas (MMC) representam um conjunto significativo das tarefas que vários operadores têm de realizar nos seus postos de trabalho, ocorrendo transversalmente, desde a indústria transformadora, à construção, passando pelos serviços.

Já em 1996, e de acordo com o segundo inquérito europeu sobre as condições de trabalho da Fundação Europeia para o Desenvolvimento e Melhoria das Condições de Vida e de Trabalho (Paoli, 2006), Portugal aparecia como o segundo país, depois da Grécia, em que a percentagem de operadores com dores nas costas era maior (39%). O mesmo acontecia relativamente às dores nos braços e pernas (31%). Tais dores estão associadas, quase sempre, a trabalhos que impliquem uma carga física significativa.

Na quarta versão do inquérito referido, publicada em 2007 (Parent-Thirion, Fernández Macías, Hurley et al., 2007), verifica-se que estes valores não sofreram uma melhoria significativa nos últimos anos, uma vez que Portugal continua apresentar um valor muito significativo de operadores que reportam dores nas costas, sendo este valor de 30,7%.

As tarefas de MMC, desenvolvidas geralmente em contextos ocupacionais, constituem umas das tarefas mais frequentes e de maior risco no que diz respeito ao desenvolvimento de lesões músculo-esqueléticas (LMEs) ligadas ao trabalho. Estas lesões constituem os problemas de

saúde ocupacional mais frequentes na União Europeia, sendo que as tarefas de MMC, entre outros, constituem um dos principais factores de risco de LMEs (Takala, 2007).

As entidades patronais, a nível europeu, já dispõem de informações importantes sobre como proteger os operadores de lesões lombares provocadas por trabalhos que implicam a MMC na «Directiva sobre Movimentação Manual de Cargas» (UE, 1990). Esta directiva foi elaborada com o objectivo específico de prevenir os riscos de lesões lombares provocadas pela MMC. Elaborada com base nos conhecimentos disponíveis à altura, inclui os requisitos mínimos em termos de saúde e segurança que se seguem a uma abordagem ergonómica, juntamente com uma lista dos factores de risco compilados para a directiva.

São vários os estudos e relatórios que mostram que, hoje em dia, muitas das LMEs podem ser evitadas com uma intervenção ergonómica para modificar a organização do trabalho e a concepção dos locais de trabalho baseada na avaliação dos factores de risco (EASHW - European Agency for the Safety and Health at Work, 2008). Para isso, existem diversas metodologias que permitem identificar e avaliar o risco de LMEs associado às MMC.

A escolha da metodologia a aplicar numa determinada situação é conduzida tendo em conta o tipo de problema a analisar (Dempsey, McGorry, & Maynard, 2005). Porém, devido à existência de uma grande diversidade de metodologias, essa escolha nem sempre é fácil ou, muitas vezes, não recai no método mais indicado para analisar um determinado problema de MMC. Assim, será necessário definir metodologias simples de análise que permitam às empresas caracterizar o risco potencial associado a uma determinada tarefa e identificar os principais parâmetros da mesma sobre os quais poderão intervir, tendo em vista a prevenção de LMEs relacionadas com a manipulação de cargas.

Por outro lado, é também evidente, como aliás sugerido em várias publicações (Ciriello, Dempsey, Maikala et al., 2007; Dempsey et al., 2005), a necessidade de desenvolvimento de estudos destinados a desenvolver e avaliar métodos práticos de avaliação de riscos para utilização no local de trabalho;

Neste estudo pretendeu-se, assim, identificar e caracterizar algumas metodologias de avaliação do risco associado à manipulação de cargas. Este objectivo geral poderá ser traduzido na definição de objectivos mais específicos, nomeadamente na caracterização dos principais parâmetros na definição do risco associado às tarefas de manipulação, na análise comparativa entre metodologias, no desenvolvimento de um guião prático com directrizes e formulários predefinidos para a aplicação simplificada das metodologias de avaliação do risco e desenvolvimento de uma aplicação informática de ajuda à escolha da metodologia.

## METODOLOGIA

A metodologia que foi seguida, de modo a dar resposta aos objectivos enunciados anteriormente, consistiu em várias etapas, nomeadamente numa revisão bibliográfica sobre a temática em questão, na identificação das metodologias mais frequentemente utilizadas para a caracterização do risco, na caracterização dos parâmetros de entrada e das restrições de aplicação de cada metodologia, na comparação das diferentes metodologias em função de determinados critérios e, finalmente, na construção de um guião de abordagem às metodologias em causa.

A classificação dos métodos, adoptada da classificação feita pelo Senior Labour Inspectors Committee - SLIC (SLIC., 2008b), foi baseada no nível de intervenção dos mesmos, nomeadamente o Nível I, composto por métodos que permitem a identificação do risco, o Nível II, por métodos validados para análise do risco, e o Nível III, por métodos de análise para problemas complexos.

A partir da comparação entre vários métodos, resultou a decisão de não incluir no Guião a desenvolver os métodos de intervenção de nível I, uma vez que estes podem ser aplicados em qualquer situação de modo a auxiliar na identificação de factores de risco ocupacionais, assim como os do nível III, por estarem dependentes de um expertise raramente existente nas empresas. Portanto, o Guião foi desenvolvido com a finalidade de orientar a selecção de metodologias de análise, quantitativa ou semi-quantitativa, de risco para determinadas situações.

O conjunto de métodos incluído no Guião desenvolvido é bastante diversificado. Assim, é possível de verificar que 2 ou mais métodos indicados para a mesma tarefa de manipulação apresentam, por vezes, características tão diferentes que a opção pela utilização de um deles poderá ser bastante difícil. Na sequência desta constatação, a classificação dos métodos teve

como objectivos indicar aos utilizadores do Guião as características dos métodos que os podem diferenciar e, em função dessa classificação, ajudar na escolha e selecção de um, ou mais, métodos para a tarefa de MMC que se pretende avaliar. Nesta classificação, pretendeu-se dar apenas uma indicação sobre cada um dos parâmetros considerados, pelo que a escala de classificação utilizada é baseada numa classificação de 1 a 5 pontos.

Na construção do Guião, e tendo em consideração o tipo de análise efectuada pelos métodos incluídos neste Guião, foram consideradas as seguintes tipos de tarefas de MMC: (i) tarefas de ELEVAÇÃO; (ii) tarefas de BAIXAR; (iii) tarefas de TRANSPORTAR; (iv) tarefas de EMPURAR; (v) tarefas de PUXAR; e (vi) tarefas de SEGURAR.

Para a definição dos caminhos a percorrer na árvore de decisão, na qual o Guião se baseia, a decisão será tomada em função de alguns parâmetros da tarefa de MMC considerada. Os parâmetros usados na construção do Guião foram de vários tipos, consoante o tipo de MMC a analisar. Em termos genéricos, podemos dizer que as decisões são baseadas no tipo de MMC realizado na tarefa ou actividade em estudo (por exemplo, elevar ou transportar), no número de operadores envolvidos na tarefa, no modo de manipulação da carga, ou seja, com uma ou duas mãos e/ou com ou sem rotação do tronco, no período de trabalho (inferior ou superior a 8 horas) e, nos casos em que tal se aplicava, nas distâncias consideradas para os transportes.

Por motivos de simplificação gráfica e de compreensão do Guião, a cada método foi atribuída uma cor específica e uma letra que o permitisse identificar com rapidez e sem ambiguidades. A tabela 1 ilustra as letras e cores associadas a cada método bem como a designação simplificada adoptada no Guião.

Tabela 1. Letra, designações e cor utilizadas no Guião para cada método.

Designação original/completa	Letra, Designação e Cor utilizada
Guide to Manual Materials Handling by Mital, Nicholson & Ayoub	A  Guia de Mital
Modelo de Previsão da Força Compressiva sobre as Costas	B  Mod. Previsão da Força Compressiva
Equação NIOSH'91	C  Equação NIOSH
Tabelas da Liberty Mutual	D  Tabelas Liberty Mutual
Calculador do Washington State Dept. of Labor & Industries (WAL&I)	E  Calculador WAL&I
Key Indicator Method (KIM)	F  Método KIM
Manual Handling Assessment Charts (MAC)	G  Método MAC
Comprehensive Lifting Model	H  Método de Hidalgo
Comprehensive Manual Handling Limits	I  Método de Shoaf
Método de Grieco, Occhipinti, Colombini & Molteni	J  Método de Grieco

## RESULTADOS

### Classificação entre diferentes metodologias

#### Precisão da análise

Um dos critérios frequentemente utilizado para seleccionar um método, entre vários disponíveis, é a precisão que o mesmo poderá oferecer. No caso concreto, a maior parte dos métodos apresenta resultados com um nível de precisão, ou rigor, similares.

No entanto, a informação sobre o risco "real" de uma determinada tarefa de MMC raramente, ou nunca, está disponível, pelo que um dos critérios que foi decidido utilizar neste estudo diz respeito à precisão do método no que diz respeito à análise. Esta precisão da análise, embora igualmente complexa, poderá ser estimada de forma mais directa, caso se considere o tipo de informação que cada método considera para a avaliação dos dados da tarefa de MMC. Segundo o critério utilizado, a precisão da análise será tanto maior quanto maior for o número de variáveis considerado por cada método, assim como dependerá igualmente da natureza dos métodos nomeadamente quanto ao seu carácter quantitativo ou qualitativo. O primeiro critério terá um peso maior, sendo que o segundo critério, com um peso menor, servirá para fazer uma classificação mais diferenciada entre métodos.

A tabela 2 resume o tipo e número de variáveis de cada um dos métodos em comparação, assim como a sua classificação face ao critério em questão. Com esta comparação procedeu-se à elaboração de uma escala classificativa dos métodos no que concerne ao seu rigor.

Tabela 2. Classificação dos métodos relativamente ao critério "Precisão da análise".

Método	Sub-critérios		Critério
	Nº médio de variáveis	Tipo	Precisão da análise
A  Guia de Mital	12	Quantitativo	5
B  Mod. Previsão Força Compressiva	5	Quantitativo	2
C  Equação NIOSH	8	Quantitativo	4
D  Tabelas Liberty	6	Semi-quantitativo	2
E  Calculador WAL&I	5	Quantitativo	1
F  KIM	7	Quantitativo	3
G  MAC	6	Quantitativo	3
H  Método de Hidalgo	12	Quantitativo	5
I  Métodos de Shoaf	8	Quantitativo	4
J  Método de Grieco	5	Semi-quantitativo	2

### Facilidade de aplicação

O segundo critério consistiu em reunir a informação sobre a complexidade envolvida na aplicação dos mesmos. No entanto, e para que o esquema de classificação dos métodos fosse homogéneo, ou seja, a classificação mais elevada em cada critério implicaria que esse(s) método(s) fosse(m) o(s) melhor(es), optou-se por considerar como critério a facilidade de aplicação.

Tendo em conta o referido, a classificação relacionada com a dificuldade, ou facilidade, na aplicação (Tabela 3) de cada um dos métodos teve como critérios o número médio de cálculos necessários, o número de variáveis consideradas e a, eventual, necessidade de consulta de gráficos ou tabelas.

Conforme já mencionado no parâmetro anterior, o número de variáveis é um parâmetro que aumenta a precisão da aplicação do método, contudo também aumenta a dificuldade da sua aplicação devido à necessidade de efectuar diversas medições. A necessidade de consulta de tabelas é um factor que, frequentemente, implica a realização de interpolações e/ou conversão dos valores para diferentes unidades de medida, por isso a sua inclusão neste critério será importante. De referir que nesta classificação os parâmetros considerados mais relevantes foram o número médio de cálculos e de variáveis, dado que praticamente todos os métodos incluem tabelas ou gráficos.

### Definição da Abrangência

O terceiro critério considerado foi estabelecido tendo em consideração a possibilidade de definição da abrangência, em termos da população geral, dos resultados de cada método, isto é, a capacidade que cada método tem em especificar a percentagem e tipo de população para o qual os seus resultados têm aplicação.

Tabela 3. Classificação dos métodos relativamente ao critério "Facilidade de aplicação".

Método	Sub-critérios			Critério
	Nº médio de cálculos	Nº médio de variáveis	Consulta de tabelas/gráficos	Facilidade
A  Guia de Mital	5	12	Muita	1
B  Mod. Previsão Força Compressiva	1	5	Nenhuma	4
C  Equação NIOSH	9	8	Pouca	2
D  Tabelas Liberty	3	6	Muita	3
E  Calculador WAL&I	1	5	Pouca	4
F  KIM	1	7	Pouca	3
G  MAC	1	6	Alguma	3
H  Método de Hidalgo	3	12	Muita	1
I  Métodos de Shoaf	3	8	Muita	2
J  Método de Grieco	1	5	Pouca	4

Neste critério, irá considerar-se que quanto maior for a classificação de uma técnica neste critério, mais adequada será a mesma para aplicação a uma amostra específica da população. Na tabela 4 pode verificar-se a descrição do critério para cada técnica e a respectiva classificação, que é baseada no número de possibilidades de expressar os resultados de cada método, quer em termos da população em geral, quer em termos de um dos sexos, se o método considerar essa distinção. Considera-se que apenas os intervalos de 10% em 10% do percentil são significativos para a precisão da definição de abrangência.

Tabela 4. Classificação dos métodos relativamente ao critério "Definição da abrangência".

Método	Sub-critérios			Critério
	Possibilidades	Diferenciação entre sexos	Nº de possibilidades	Definição da abrangência
A  Guia de Mital	10, 25, 50, 75 e 90 %	Sim	5	4
B  Mod. Prev. Força Comp.	100% da população	Não	1	1
C  Equação NIOSH	99% ♂ e 75% ♀	Não totalmente	1	1
D  Tabelas Liberty	Intervalos < 10%	Sim	Vários	5
E  Calculador WAL&I	99% ♂ e 75% ♀	Não totalmente	1	1
F  KIM	100% da população	Sim	1	2
G  MAC	100% da população	Não	1	1
H  Método de Hidalgo	Intervalos de 10%	Sim	10	4
I  Métodos de Shoaf	Intervalos de 10%	Sim	10	4
J  Método de Grieco	100% da população	Sim	1	2

## Desenvolvimento do Guião de metodologias de análise de risco em MMC

Conforme já referido, o desenvolvimento o Guião foi desenvolvido tendo por base uma árvore de decisão, que o utilizador deverá percorrer, optando pelo caminho a percorrer em função das

características das tarefas de MMC a avaliar. Assim, foi desenvolvida uma árvore de decisão para cada tipo de MMC considerado, dada que cada um deles apresentava especificidades próprias. Na figura 1 é apresentado um modelo exemplificativo da construção de uma árvore de decisão, considerando os critérios de escolha e decisão já referidos. Desta figura é possível verificar que a selecção de um conjunto de método é feita de forma “apoiada”, isto é, através de uma sequência de questões relativas às características das tarefas de MMC. No final, são apresentados os métodos cuja aplicação é apropriada tendo em consideração o “caminho” seleccionado. De notar que, nalguns casos, o “caminho” seleccionado conduz a uma situação em que nenhum dos métodos considerados se poderá aplicar.

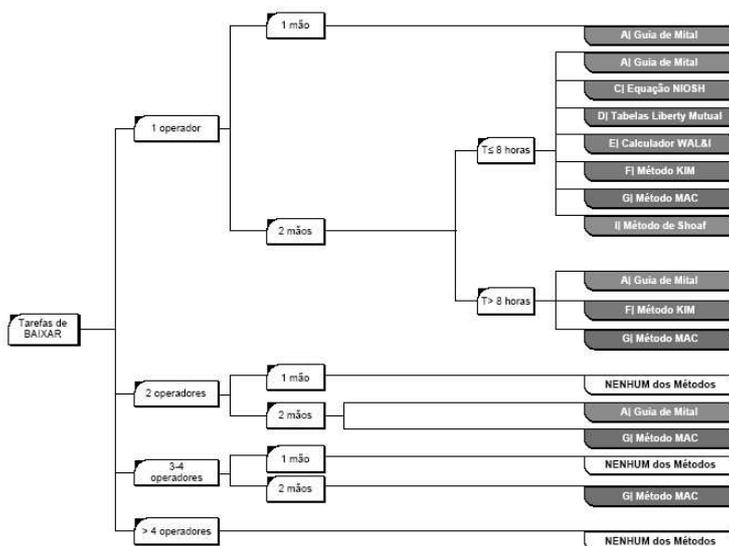


Figura 1. Exemplo da estrutura de decisão em “árvore” para o caso das tarefas do tipo BAIXAR (adaptado de Arezes e Miguel, 2008).

## CONCLUSÕES E IMPLICAÇÕES DO ESTUDO

A partir da revisão bibliográfica constata-se a existência de um vasto leque de metodologias de identificação e de análise de risco em tarefas de MMC. Porém, foi possível também perceber, através das respostas ao questionário aplicado, que a falta da aplicação dos métodos em contexto real é uma realidade iniludível. De igual forma, foi possível verificar que se regista também um desconhecimento generalizado sobre a aplicação dos métodos de análise de risco, bem como uma dificuldade significativa sentida pelos técnicos na escolha, e aplicação, dos métodos mais adequados às tarefas a avaliar.

O principal resultado deste estudo consistiu no desenvolvimento de um guião que permitirá a orientação e selecção de metodologias para a análise do risco associado às tarefas de MMC. Contudo, com o desenrolar do estudo achou-se pertinente elaborar também guias que auxiliem a aplicação de cada uma das metodologias consideradas no Guião de selecção. Em simultâneo, todos os métodos considerados no Guião foram classificados face a 3 critérios definidos e explicados neste relatório.

Finalmente, as ferramentas desenvolvidas foram transpostas para o domínio prático de avaliação de postos de trabalho em diferentes empresas. Com este procedimento, foi possível, numa primeira fase, identificar algumas limitações do Guião, dos guias de aplicação e da classificação dos métodos considerados, permitindo a sua reestruturação e posterior validação.

Embora o tempo disponível para a execução do projecto não o tenha permitido, seria proveitoso que no futuro se continuasse com a aplicação, em contexto real, das ferramentas desenvolvidas, de modo a testar o surgimento de outras limitações, ou imprecisões, não identificadas ao longo deste projecto. Com a continuidade do desenvolvimento deste estudo, poder-se-á, certamente, melhorar e refinar o esquema de classificação dos vários métodos, em particular no que diz respeito ao rigor e à dificuldade da aplicação dos mesmos.

Em jeito de finalização, parece evidente, pelo menos para os autores do estudo, que os resultados deste projecto poderão contribuir para o incremento da utilização das metodologias descritas em contexto real de trabalho. Os resultados deste projecto constituirão, assim, um contributo de síntese do trabalho realizado neste domínio particular da Ergonomia, o qual se traduz por uma ferramenta de apoio à decisão e à intervenção das empresas, no que diz respeito à redução dos riscos ligados à MMC.

## BIBLIOGRAFIA

1. Arezes, PM, Miguel, AS (2008) Avaliação de risco em tarefas de manipulação manual de cargas, Relatório técnico do projecto 069APJ/06 da Autoridade para as Condições de Trabalho (ACT), Universidade do Minho, Guimarães, 99 pgs.
2. Ciriello, V.M., Dempsey, P.G., Maikala, R.V., & O'Brien, N.V. (2007). Revisited: Comparison of two techniques to establish maximum acceptable forces of dynamic pushing for male industrial workers. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 37(11-12), 877-882.
3. Dempsey, P.G., McGorry, R.W., & Maynard, W.S. (2005). A survey of tools and methods used by certified professional ergonomists. *Applied Ergonomics*, 36(4), 489-503.
4. EASHW - European Agency for the Safety and Health at Work. (2008). Institutional webpage. Retrieved July 2008, from <http://osha.europe.eu>
5. Paoli, P. (2006). Second European Survey on Working Conditions in the European Union.
6. Parent-Thirion, A., Fernández Macías, E., Hurley, J., & Vermeylen, G. (2007). Fourth European Working Conditions Survey.
7. SLIC. (2008b). SLIC European inspection and communication campaign - A campanha "Atenção! Mais carga não" 2008, from <http://www.handlingloads.eu/pt/site/>
8. Takala, J. (2007). Lighten the Load - Foreword. *Magazine of the European Agency for Safety and Health at Work*, 10(1).
9. UE. (1990). Directiva 90/269/CEE do Conselho relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde respeitantes à movimentação manual de cargas que comportem riscos, nomeadamente dorso-lombares, para os trabalhadores. In U. Europeia (Ed.), JO L 156 de 21.6.1990.



# IDENTIFICAÇÃO DAS NECESSIDADES DOS PROFISSIONAIS DE SST

Susana Correia<sup>a</sup>, Carlos Fujão<sup>b</sup>, Raquel Santos<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Faculdade de Motricidade Humana, UTL

Estrada da Costa – 1495-688 Cruz Quebrada

suscorreia@gmail.com / rsantos@fmh.utl.pt

<sup>b</sup> Ergonómica 560 - Soluções em Ergonomia, Lda.

Rua Adriano Canas, nº 25 A – 2740-003 Porto Salvo

cfujao@ergonomica560.pt

## RESUMO

Este estudo teve como objectivo identificar e hierarquizar as necessidades que devem ser incluídas na concepção de um *software* para melhorar a eficácia das intervenções no âmbito da Saúde e Segurança do Trabalho (SST). Para este efeito, foram considerados os profissionais certificados para o exercício da profissão de Técnicos Superiores de Higiene e Segurança do Trabalho (TSHST), com dois perfis de formação: (1) Licenciatura em Ergonomia (LE) e (2) Pós-Graduação em Higiene e Segurança do Trabalho (PGHST).

Utilizaram-se três métodos: *focus group* com um painel de peritos (n=6), entrevistas a ergonomistas (n=7) e aplicação de um questionário a ambos os grupos profissionais (n=63).

Os resultados sugerem necessidades semelhantes à excepção do elemento “doenças causadas pelo ruído”, mais valorizado pelos TSHST com formação adquirida por via de PGHST. As necessidades relatadas como mais importantes foram: identificação de perigos (79,4% afirmaram “muito importante”) e avaliação de factores de risco biomecânicos (77,8% mencionaram “muito importante”).

A necessidade de um *software* na área da promoção da SST foi confirmada. Dos 135 elementos propostos, foram escolhidos 48 para o integrar.

**Palavras-chave:** *Saúde e segurança do trabalho, necessidades dos ergonomistas, necessidades dos técnicos superiores de higiene e segurança do trabalho, software.*

## INTRODUÇÃO

Em Portugal, vários profissionais estão habilitados para a intervenção em SST: médicos, enfermeiros e higienistas do trabalho, engenheiros de segurança, técnicos de higiene e segurança (nível III e nível V) e ergonomistas. A todos eles, cabe diagnosticar o risco [1,2,3] e formar/informar os trabalhadores. Porém, as suas competências diferem e, por vezes, também as tarefas que desempenham. Consequentemente as necessidades são distintas. A tarefa de identificação de perigos é transversal, embora alguns se dediquem mais aos perigos relacionados com as condições de segurança, outros aos contaminantes químicos, físicos, biológicos. Outros, ainda, aos perigos relacionados com a organização do trabalho e com a carga de trabalho (física e mental). Cada profissional utiliza métodos e técnicas adequadas aos perigos identificados e reporta as suas conclusões. No entanto, até à data, estes técnicos não tem beneficiado de ferramentas que os apoiem no registo dos dados recolhidos no exercício da actividade profissional e os auxiliem no aumento da eficiência das intervenções no âmbito da prevenção dos riscos profissionais.

A utilização de *software* é transversal à maioria das actividades técnicas. Contudo, na área de SST as soluções comerciais, conhecidas em Portugal, ainda não integram as necessidades das diferentes áreas de especialidade. Apesar disso, as políticas actuais salientam a importância do desenvolvimento de ferramentas que facilitem a avaliação de riscos e que ajudem a gerir aspectos da SST [4,5]. Além disso, no âmbito das actividades de serviços conduzidos por ergonomistas consultores é evidenciada a necessidade de ferramentas de suporte das relações entre o analista e os elementos da empresa ou de estruturação de construção de soluções [6].

Neste sentido, desenvolveu-se um projecto que visa contribuir para a identificação de necessidades específicas a serem consideradas no âmbito do desenvolvimento de um *software* que se diferencie pela integração das necessidades dos TSHST.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Neste estudo utilizaram-se três métodos: *focus group* com peritos, entrevistas a ergonomistas e aplicação de um questionário a ambos os grupos profissionais. Para o tratamento dos dados recorreu-se a técnicas estatísticas descritivas e não paramétricas (figura 1).

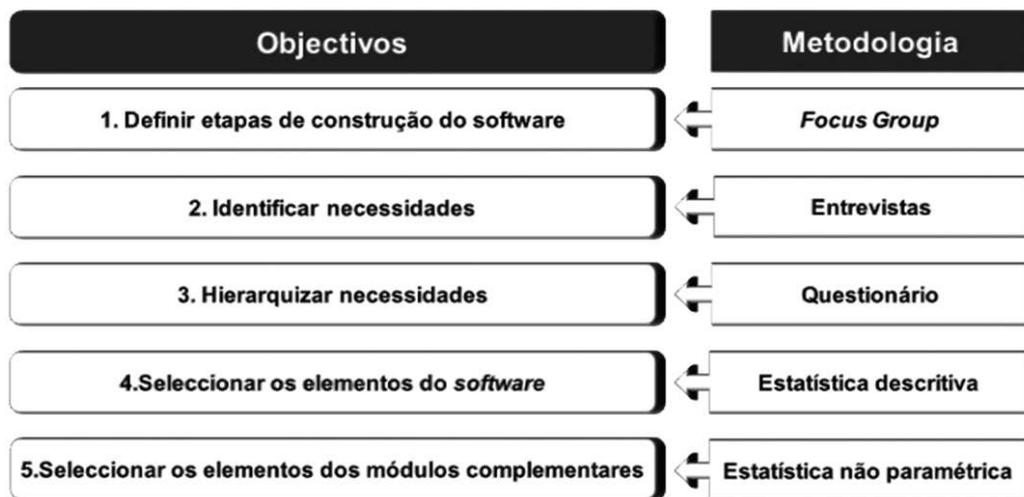


Figura 1 - Metodologia do projecto.

O *focus group* com o painel de peritos (n=6), teve como objectivo definir as etapas de desenvolvimento do *software* e durou aproximadamente três horas. O grupo de peritos integrou três professores universitários, dois ergonomistas com experiência profissional no contexto industrial superior a 10 anos e um programador.

As entrevistas (n=7) permitiram recolher dados sobre as principais categorias de necessidades a incluir no questionário e as respectivas dimensões. Os ergonomistas consultados eram, na sua maioria, internos à empresa e trabalhavam em contexto industrial (n=6) entre dois e doze anos. O outro profissional era consultor e trabalhava tanto na área industrial como nos serviços. As entrevistas foram conduzidas a partir de um guião, previamente estruturado, e gravadas, com consentimento, tendo durado entre trinta minutos e duas horas. O guião apresentava trinta e seis questões.

A concepção do questionário partiu da realização de versões teste que serviram de base à análise crítica realizada pelo grupo de trabalho constituído. O resultado apurado foi apresentado a dois especialistas: um da área da higiene e outro da segurança. A partir das suas sugestões reformulou-se a versão teste. A fase seguinte consistiu na realização de pré-testes a três indivíduos, dois ergonomistas e um engenheiro com experiência no campo da higiene e segurança do trabalho. As dificuldades reportadas foram consideradas, procedendo-se a um conjunto de alterações, das quais resultou a versão final do questionário. Este apresentava 38 perguntas organizadas em quatro grupos principais: caracterização da amostra; conceito do *software* e prática profissional; análise de custo-benefício; e apresentação do *software*. O primeiro grupo apresentava as variáveis independentes, de preenchimento obrigatório. O segundo grupo teve como objectivo avaliar o conceito do *software* para tomar decisões em relação aos elementos a disponibilizar. As categorias dos elementos considerados foram: efeitos do trabalho; factores de risco; etapas da intervenção; ferramentas; doenças relacionadas com o trabalho; métodos de avaliação do risco de lesões músculo-esqueléticas ligadas ao trabalho; tarefas relacionadas com a segurança; métodos de estimativa e valoração do risco e conteúdo de relatórios. A maioria das perguntas pedia aos inquiridos para avaliarem a importância de um determinado elemento numa escala de 1 a 4, em que “1 = sem importância” e “4 = muito importante”. O terceiro grupo abordava os três aspectos do cálculo da

relação custo-benefício das propostas/soluções: custos de preparação, custos de implementação e benefícios. O quarto grupo questionava acerca do interesse em utilizar o *software* e do preço que se pagaria pelo mesmo.

Para a constituição da amostra foi considerada a representatividade dos dois perfis de formação (LE e PGHST) no universo dos TSHST. Assim, a amostra de licenciados em ergonomia (LE) foi constituída através das bases de dados da Faculdade de Motricidade Humana, da Associação Portuguesa de Ergonomia (APERGO) e da Ergonómica 560, Lda. Os 151 contactos de *e-mail* reunidos representavam 65,5% do universo das pessoas licenciadas em ergonomia, em Portugal (até Maio de 2008). Porém, apenas 121 contactos estavam activos.

Dado que o universo dos TSHST com o perfil de formação PGHST (n=12439, em Abril de 2008) era maior do que o de ergonomistas, optou-se por constituir uma amostra aleatória de 415 *e-mails* (3,3% do universo), recorrendo-se à bolsa de técnicos da Autoridade para as Condições de trabalho (ACT). À data, a bolsa apresentava cerca de 4400 registos. Neste grupo apenas 324 contas de *e-mail* estavam activas (78% da amostra inicial).

Do total dos convites enviados, 105 inquiridos demonstraram interesse em participar no projecto e relataram, ao mesmo tempo, experiência na área da SST (58 com LE e 47 com PGHST). Dois dos *e-mails* enviados nesta fase não chegaram ao destino. A este grupo foi enviado um novo *e-mail* com o pedido de resposta ao questionário, disponível através de um *link* personalizado (recurso da ferramenta *QuestionPro™*). Aos participantes que, após uma semana da data de envio, ainda não tinham respondido ao questionário, foi endereçado um novo *e-mail*.

Para efeitos de integração dos elementos no *software*, foi definido um critério de selecção. Este consistiu na afectação das percentagens de resposta nas classes 3 e 4 por dois coeficientes de ponderação, respectivamente 0,75 e 1. Assim, a integração foi verificada quando o resultado foi igual ou superior a 75%. Com a aplicação deste critério privilegia-se a maior percentagem de resposta em detrimento da inclusão de todas as categorias propostas.

Para identificar se deveriam acrescentar-se ao *software* elementos específicos dos dois perfis profissionais, aplicaram-se os testes estatísticos: Qui-quadrado de *Pearson* e Mann-Whitney. O teste de Qui-Quadrado de *Pearson* permitiu verificar a homogeneidade dos perfis de formação. A origem da heterogeneidade/independência foi apurada pela comparação dos valores obtidos e esperados e pelo *adjusted standardized residual*. Sempre que este último valor fosse superior a |1,96| para cada nível de determinada variável, esta tinha um grau de importância distinto para cada classe. Para averiguar a localização das respostas dos LE e dos PGHST recorreu-se ao teste não paramétrico de *Mann-Whitney* e à consulta das medianas. O nível de significância para a rejeição das hipóteses nulas foi de 5%. Os resultados foram tratados nos programas informáticos *Statistical Package for Social Sciences (SPSS®)*, versão 15.0 e *Office Excel 2003* e 2007 *Microsoft®*.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Responderam ao inquérito 63 profissionais (taxa de resposta de 61,17%): 45 ergonomistas e 18 TSHST. A maioria dos inquiridos trabalhava em empresas das seguintes áreas de actividade: construção (35%, n=11); actividades de consultoria, técnicas, científicas e similares (35%, n=11); indústrias transformadoras (22,2%, n=7); educação (22,2%, n=7) e actividades de saúde humana e apoio social (9,5%, n=6). Doze inquiridos trabalhavam noutras actividades de serviços (19%).

Como a maioria dos participantes (88,7%, n=55) estaria interessada em adquirir o *software* com as características propostas pelo questionário, procedeu-se à hierarquização de necessidades.

As necessidades relatadas como mais importantes foram a identificação de perigos (79,4% consideraram "muito importante") e a avaliação de factores de risco biomecânicos (77,8% mencionaram "muito importante"). Assim, entende-se imprescindível a sua integração no *software*. Porém, a escolha de elementos foi realizada tomando em consideração não só a categoria 4 mas também a 3 como se pode verificar na secção seguinte.

### Seleção dos elementos do *software*

Aplicando os testes estatísticos de *Qui-quadrado de Pearson* e *Mann-Whitney*, verificou-se que os perfis profissionais apenas diferiam na opinião acerca de 13 variáveis.

Perante um conjunto de 135 variáveis, as diferenças verificadas não foram suficientes para fazer, numa primeira fase, uma análise individualizada de cada perfil. Adicionalmente, nem sempre a diferença encontrada se verificou para os graus de importância que têm implicações na decisão da escolha: “sim”, “3 – importante” ou “4 – muito importante”. Seguindo esta lógica, preferiu-se efectuar uma análise para a amostra no geral, escolhendo os elementos que reuniram maior consenso. Só depois se despistaram as especificidades que não foram abrangidas pelo critério de selecção aplicado à amostra geral.

Sempre que o valor da ponderação da percentagem de resposta nos graus de importância 3 e 4 foi igual ou superior a 75%, o elemento (uma variável a analisar na situação de trabalho, uma funcionalidade do programa, uma etapa de intervenção, um método de análise, uma tarefa ou uma informação) foi integrado no *software*. Aplicando este critério foram escolhidos 48 elementos, que representam 35,5% de um total de 135 propostos. Os mais representativos são apresentados na figura 2.

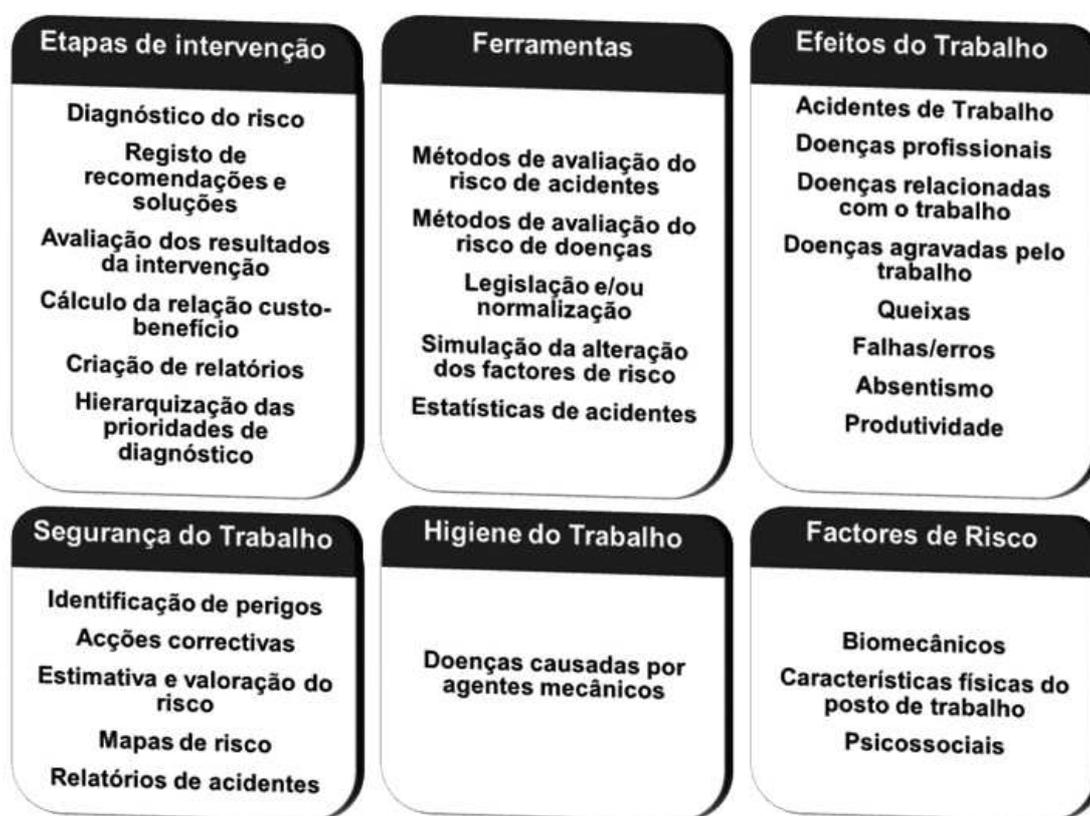


Figura 2 – Principais elementos a integrar no software.

De acordo com a opinião dos inquiridos todas as etapas de intervenção propostas no questionário deverão ser consideradas pelo *software*. Só foi excluído um elemento nas categorias: (1) efeitos do trabalho sobre o trabalhador, (2) tarefas de promoção da segurança e (3) ferramentas de identificação de perigos.

Foram ainda incluídos três efeitos do trabalho sobre o sistema (falhas/erros, absentismo e produtividade); três factores de risco (biomecânicos, psicossociais e características físicas do posto de trabalho) e uma doença profissional (provocada por agentes mecânicos).

As ferramentas seleccionadas para o *software* foram: os métodos de avaliação do risco de acidentes e de doenças profissionais, a legislação e normalização aplicável, a simulação da alteração de factores de risco e as estatísticas de acidente. Na opinião dos inquiridos, os relatórios devem integrar os resultados de algumas das ferramentas e ainda recomendações e critérios de concepção.

Três informações foram privilegiadas para gerir os pedidos de intervenção: exposição aos factores de risco, urgência reportada pelo solicitador e número de operadores expostos. Só três inquiridos reportaram não efectuar análise da relação custo-benefício. Esta deverá ser calculada a partir dos oito indicadores integrados pelo critério de selecção anteriormente referido.

Duas das categorias excluídas são os métodos de avaliação do risco de lesão músculo-esquelética e de estimativa e valoração do risco. A percentagem mínima de respostas para a inclusão poderá não ter sido atingida devido: (1) a uma dispersão dos inquiridos pelos diversos métodos propostos; (2) a uma utilização mais privilegiada noutros contextos e (3) ao desconhecimento de alguns métodos.

A análise em pormenor das respostas dos perfis profissionais revela que os elementos incluídos estão adaptados às necessidades dos dois grupos. Todavia, para satisfazer uma necessidade específica dos PGHST deve ser incluído o elemento “doenças causadas por ruído” (teste de *Mann-Whitney*;  $U=233.000$ ,  $p=0,026$ ;  $n=61$ ).

## CONCLUSÕES

**A necessidade de um *software* na área da promoção da SST foi confirmada. Dos 135 elementos propostos, foram escolhidos 48 para o integrar.**

No futuro a amostra deverá ser alargada a mais TSHST com perfil de formação PGHST e a outros profissionais com interesse na área.

As compatibilidades com sistemas de informação e comunicação das organizações também devem ser estudadas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Comissão do livro Branco dos Serviços de Prevenção (2001) *Livro Branco dos Serviços de Prevenção das Empresas* (2 ed.). IDICT: Lisboa.
2. IEA - International Ergonomics Association (2001) Summary of Core Competencies in Ergonomics: Units and Elements of Competency. Consultado a 4 de Maio de 2008 em: [http://www.iea.cc/browse.php?contID=edu\\_competencies&phpMyAdmin=XPYBrJQjtrNYKM50fpmCYvGm%2C8&phpMyAdmin=jLDUJrGUlxQ-3p3v5atPhaf1Xo8](http://www.iea.cc/browse.php?contID=edu_competencies&phpMyAdmin=XPYBrJQjtrNYKM50fpmCYvGm%2C8&phpMyAdmin=jLDUJrGUlxQ-3p3v5atPhaf1Xo8)
3. OSHA (2008) Nursing in Occupational Health. Consultado a 11 de Maio de 2008 em: <http://www.osha.gov>
4. CEC. (2007) Improving quality and productivity at work: Community strategy 2007-2012 on health and safety at work. Commission of the European Communities: Brussels.
5. Rial-González, E., Copsey, S., Paoli, P., & Schneider, E. (2005) *Priorities for occupational safety and health research in the EU-25*. Consultado a 12 de Novembro de 2007 em: <http://osha.europa.eu/publications/reports/6805648>
6. Querelle, L., & Thibault, J.-F. (2007) The practice of the ergonomist consultant: a reflexive tools-based approach. *@ctivités*, 4(1), 160-169.



# FORMAÇÃO EM CONTEXTO DE TRABALHO NUM GRUPO DE OPERADORES DO SECTOR DE SANEAMENTO

Cláudia Costa<sup>a</sup>; Catarina Silva<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Serviços Municipalizados de Água e Saneamento de Oeiras e Amadora.  
Av. Francisco Sá Carneiro, n.º 19 2784-541 Oeiras  
cfcosta@smao-oeiras-amadora.pt

<sup>b</sup> Faculdade de Motricidade Humana  
Estrada da Costa, 1495-688 Cruz Quebrada  
csilva@fmh.utl.pt

## RESUMO

O estudo que apresentamos tem como objectivo analisar a importância da formação contextualizada na aquisição de actos seguros, de um grupo de operadores da área do saneamento de um Serviço Municipalizado. Pretendemos, com a elaboração deste processo formativo, o desenvolvimento nos operadores de competências de auto-análise e auto-aprendizagem da sua actividade de trabalho para que possam, também, ser actores de segurança na sua situação de trabalho.

Esta linha de formação foi desenvolvida de modo a que “permitisse abordar os problemas relacionados com a HSST de uma forma integrada e em estreita relação com as actividades de trabalho em questão” [1].

Através da análise da actividade e dos registos dos acidentes de trabalho no sector do saneamento, identificámos dois grandes temas que constituíram objecto de formação: (1) trabalho em espaço confinado [2]; e (2) postura de trabalho adoptada e movimentação manual de carga. Arquitectamos o processo formativo segundo um modelo de alternância entre sessões teóricas expositivas, sessões de auto-análise apoiadas durante o trabalho e sessões de análise e discussão colectiva (em torno de situações-problema, recorrendo à análise de registos vídeo da actividade de trabalho com vista à realização de balanço). O processo formativo culminou com a formalização de propostas de melhoria das condições de trabalho. Todas as propostas de melhoria foram apresentadas, debatidas e negociadas colectivamente com o superior hierárquico, com a direcção e a administração.

**Palavras-chave:** Formação, Análise do trabalho, Auto-análise da actividade, Saber-fazer de prudência, Saneamento

## INTRODUÇÃO

De acordo com o art. 4º da Portaria n.º 762/2002 de 1 de Julho, que estabelece o regulamento de segurança, higiene e saúde no trabalho na exploração dos sistemas públicos de distribuição de água e de drenagem de águas residuais, as actividades de exploração dos sistemas de águas residuais apresentam factores de risco específico que resultam de situações como a insuficiência de oxigénio atmosférico, a existência de gases e vapores perigosos, o contacto com reagentes, águas residuais ou lamas, e o aumento brusco de caudal e inundações súbitas. Têm sido alvo da comunicação social, notícias sobre a ocorrência de acidentes em sistemas de saneamento devido a estes factores de risco [3] [4] [5].

Assim, a elaboração de instruções escritas que definam as regras necessárias para garantir a segurança, higiene e saúde dos trabalhadores e a correcta utilização dos equipamentos, quer em funcionamento normal quer em situações de emergência, afigura-se essencial.

No sentido de contribuir para o êxito da implementação dessas regras devem ser estruturados processos formativos que permitam enquadrá-las nos respectivos contextos e actividades de trabalho. Trata-se pois de estruturar processos que se afastam dos modelos de formação mais tradicionais (de tipo exclusivamente expositivos) na medida em que tomam em consideração a experiência profissional dos operadores e proporcionam a partilha dos seus conhecimentos e saberes-fazer.

Muitos dos conhecimentos que se difundem no seio dos colectivos de trabalho, de modo informal, por contiguidade de postos de trabalho ou de funções, por transmissão de viva voz dos mais antigos para os mais novos, acabam por constituir regras de trabalho “formalizadas” na perspectiva do grupo, às quais os seus elementos devem aderir para poderem estar integrados. Estas regras de trabalho elaboradas pelos colectivos, frequentemente, não são reconhecidas por parte das chefias como fundamentais quer para a organização da actividade individual e colectiva quer como estruturas a partir das quais se pode definitivamente contribuir para a constituição de novos saberes e implementação de regras mais ajustadas do ponto de vista da sua segurança e saúde no trabalho.

Neste sentido, para a aquisição de conhecimentos que permitam adoptar actos seguros é de todo fundamental uma formação teórica e prática dos trabalhadores, mas que não negligencie os saberes, a experiência profissional e as suas vivências. Este apelo aos saberes e à experiência não formalizada dos operadores pode constituir a diferença que marca o êxito de um processo formativo. A identificação desta importância tem sido demonstrada em estudos portugueses [1] [6] [7] e em estudos estrangeiros [8] [9] [10].

O modelo de formação elaborado baseou-se, portanto, na auto-análise do trabalho e na análise do trabalho dos outros, orientada por um analista. “Mais do que “dar formação”, procurou-se criar condições para uma “partilha de formação” entre diversos actores onde os parâmetros da mudança não são definidos *a priori*, mas definidos ou moldados com o contributo de todos e através do conhecimento do trabalho de todos. É através da “co-construção” e da “conjugação” destes saberes que se identificaram as novas competências a adquirir, os desvios entre as competências existentes e as desejadas, os saberes e os saberes-fazer necessários” [11], e se delinearam as estratégias de mudança.

Assim, dentro deste contexto, o presente estudo pretendeu identificar os “saberes-fazer de prudência” [1] dos trabalhadores que concorrem para uma baixa incidência de acidentes de trabalho e enriquecer os conhecimentos que contribuem para a realização de actos seguros, através de um processo formativo, centrado no desenvolvimento de competências de auto-análise e auto-aprendizagem da actividade de trabalho.

## METODOLOGIA

### Contexto estudado: Saneamento

A Divisão de Saneamento (DS) em estudo tem como competências exclusivas a manutenção das redes/ramais dos colectores pluviais, a optimização das redes, projectos de obras das redes de águas residuais e assegurar a recolha e transmissão de dados necessários à actualização de cadastros das redes de águas residuais, dividindo-se no sector de Redes de Saneamento e no sector de Fiscalização

O presente estudo debruçou-se sobre o primeiro sector, pois é nele que se torna mais visível e prioritária a necessidade de adopção de medidas de carácter preventivo no domínio da HSST, relativamente aos trabalhos desenvolvidos pelos varejadores na rede de saneamento (conservação e assistência de redes e ramais de esgotos domésticos e pluviais)

Deste modo, as funções atribuídas à profissão de ‘varejador’ são a limpeza e a desobstrução da rede de colectores de águas residuais domésticas e pluviais, ramais domiciliários e caixas de visita, assegurando o bom funcionamento da rede de esgotos dos municípios em questão.

O grupo de varejadores analisados é composto exclusivamente por elementos do género masculino, com uma idade média de 49 anos e antiguidade média de 20 anos. Este grupo detém habilitações académicas baixas.

Quanto a acidentes, dos registos de ocorrências de sinistro existentes na DS analisada, desde 2001, e relatos de acidentes ocorridos, constatam-se algumas situações de traumatismos ao nível dos membros inferiores no decorrer dos trabalhos efectuados na via pública. Os mesmos ocorreram quer por queda de materiais, quer por projecção de materiais e/ou equipamentos. No ano de 2007 a incidência dos acidentes de trabalho resulta das posturas incorrectas durante o manuseamento das mangueiras originando lesões ao nível da coluna lombar.

## MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido em cinco etapas.

A primeira etapa consistiu na análise da tarefa e da actividade, permitindo-nos compreender globalmente a situação de trabalho e caracterizá-la. Nesta fase recorremos às técnicas de observação, entrevista e pesquisa documental e, ainda, realizámos vídeos da actividade de trabalho, tendo em vista a sua exploração na terceira etapa.

Suportando-nos no conhecimento adquirido, elaborámos um processo formativo, segunda etapa, arquitectado segundo um modelo de alternância entre sessões teóricas expositivas, sessões de auto análise apoiadas durante o trabalho e sessões de análise e discussão colectiva (em torno de situações-problema, recorrendo à análise de registos vídeo da actividade de trabalho com vista à realização de balanço).

Considerando os resultados da análise do trabalho realizada e os registos de acidentes de trabalho neste sector de actividade, identificámos dois grandes temas em torno dos quais desenvolvemos todo o processo formativo: (1) o trabalho em espaço confinado – estes trabalhos são uma constante na profissão de varejador e apresentam características específicas que podem causar danos irreparáveis, que podem ser evitados se o trabalhador estiver devidamente informado sobre os perigos associados e as medidas preventivas a adoptar [2]; (2) as posturas adoptadas e movimentação manual de cargas durante a actividade de trabalho – dos quatro acidentes de trabalho ocorridos na categoria profissional de varejadores no ano de 2007, todos foram devido a movimentação manual de cargas e posturas incorrectas que originaram lesões a nível lombar.

Na terceira etapa foi aplicado o processo formativo no grupo de operadores de saneamento de acordo com a sequência de sessões apresentada na tabela 1. Todas as sessões de formação foram gravadas em registo vídeo e posteriormente reproduzidas num documento de texto.

Tabela 1 – Sessões da formação.

Sessões	Designação	Duração
1	Sessão de grupo introdutória (sala de formação)	2 horas
2	Auto-análise apoiada durante o trabalho: espaço confinado	1 manhã
3 e 4	Discussão em grupo (sala de formação): espaço confinado	2 horas + 2 horas
5	Auto-análise apoiada durante o trabalho: postura e movimentação de carga	1 manhã
6 e 7	Discussão em grupo (sala de formação): postura e movimentação de carga	2 horas + 2 horas
8	Balanço da formação (sala de formação)	1 hora
9	Apresentação do balanço e debate com responsáveis na Organização (sala de formação)	2 horas

Neste momento encontra-se em desenvolvimento os primeiros momentos de análise, quarta etapa, consistindo quer numa “Análise descritiva” quer numa “Análise reflexiva” [12] tomando como referência a análise do protocolo verbal resultante da transcrição das sessões de formação.

Temporalmente distanciado irá decorrer o segundo momento de avaliação, quinta etapa, a “análise organizada” [12] consistindo na reavaliação das características da situação de trabalho, após a implementação de algumas das propostas resultantes da sessão de formação número 9 (tabela 1).

## RESULTADOS

A realização das sessões em grupo permitiu o desenvolvimento de actividades reflexivas sobre a actividade e situação de trabalho, apoiadas na experiência e vivências dos operadores.

Apesar de ainda estar em curso a análise do processo formativo implementado, quarta etapa, é possível, desde já, evidenciar alguns resultados relativos aos tópicos em torno dos quais se desenvolveu a análise do protocolo verbal: recursos humanos, recursos materiais, procedimentos de trabalho e formação.

A actividade desenvolvida pelo sector de Saneamento apresenta características que, segundo os operadores, a distingue das demais actividades de trabalho e originam uma representação social de “trabalho sujo” e sujeito a “odores desagradáveis”. O pouco reconhecimento social gerado por aquelas características dificulta o recrutamento para este serviço e desencadeia no seio do próprio colectivo de operadores necessidades de afirmação da identidade e sentimentos de diferença face ao sector das Águas.

A falta de recursos humanos para o volume de trabalho na área de actuação, e o conseqüente envelhecimento do colectivo (“...os homens estão na casa dos 55, 56 anos.”)<sup>3</sup>, obriga a que as

<sup>3</sup> Protocolo verbal

intervenções sejam realizadas no mínimo tempo possível, potenciando a adopção de práticas incorrectas, o designado “*facilitismo*”<sup>1</sup>, apesar de afirmarem compreenderem o risco a que se encontram expostos: “*Há algumas condições, mas como há pouco pessoal temos que fazer o trabalho rápido, desenrascar isto, e isso pode provocar acidentes. Temos consciência disso*”<sup>1</sup>. Apesar deste constrangimento referem que a tomada de consciência perante os riscos, tem aumentado nos últimos anos. Contudo, não obstante a falta de recursos humanos e materiais que conduz ao citado “*facilitismo*”<sup>1</sup>, consideram ter um grande sentimento de responsabilidade na concretização do seu trabalho.

Apesar de ser apontada pouca eficiência e adequabilidade a alguns equipamentos de protecção individual (EPI’s), a outros associam-se mudanças positivas, como por exemplo, a substituição dos fatos oleados por fatos descartáveis para a realização de actividades nas caixas de visita. Muitos dos EPI’s não são utilizados devido à convicção de que não são verdadeiramente protectores, à falta de espaço nas viaturas para os transportar, às características dimensionais das caixas de visita e à ausência de adopção rotineira de procedimentos de segurança.

A falta de alguns recursos materiais induz à improvisação de outros (“*A espátula foi inventada por nós para cortar as raízes*”)<sup>1</sup> com o intuito de ajudar na execução de tarefas e de reduzir a necessidade de entrada nas caixas de visita, para a realização de determinados trabalhos. Este último objectivo alicerça-se no sentimento de incapacidade para responder adequadamente à imprevisibilidade de condições no interior das caixas.

Sempre que as intervenções resultam de uma planificação prévia foi afirmado ser prática corrente organizar os recursos materiais necessários e disponíveis. “*Programamos um trabalho, sei que vamos ter aquele trabalho, no dia antes vimos o aparelho...*”<sup>1</sup> de medir os gases tóxicos e preparam-se os EPI’s necessários. Mas, quando que as intervenções assumem um carácter de urgência, devido à extensão da área de actuação, à falta de recursos humanos, a imperativos de conclusão do trabalho, comprometem seriamente a adopção de procedimentos de segurança.

Apesar disso, foram identificados “*saber-fazer de prudência*” não formalizados constituindo regras de trabalho “*formalizadas*” do ponto de vista do colectivo: por exemplo procedimentos de protecção dos elementos do colectivo que descem ao interior das caixas de visita (a) o operador que desce nunca é o mais robusto, de modo a que, em situação de emergência, possa auxiliar na subida e retirada do colega do interior da caixa; (b) acompanhamento, por dois ou três operadores na superfície, das operações realizadas no interior da caixa; (c) manter permanentemente o diálogo com o operador que se encontra dentro da caixa, com o intuito de retirar daí informações sobre o seu estado de lucidez e auto-controlo.

Outro aspecto evidenciado foi a falta de formação profissional e técnica incitando a práticas de ensino no posto dos mais antigos e experientes aos mais novos. Estas práticas potenciam a transmissão de procedimentos largamente enraizados, mas nem sempre correctos: “*Há falta de formação profissional e o que aprendemos é uns com os outros e depois aprende-se os maus vícios*”<sup>1</sup>. Consideram ter conhecimentos suficientes, decorrentes da sua experiência, que lhes permite identificar os riscos a que estão expostos. Mas, devido aos fortes constrangimentos resultantes das condições de exercício do próprio trabalho, correm riscos e têm acidentes.

O processo formativo culminou com a formalização de propostas de melhoria das condições de trabalho. Todas as propostas de melhoria foram apresentadas, debatidos e negociadas colectivamente com o superior hierárquico, com a direcção e a administração. Destacam-se: a admissão de novos operadores do saneamento, aquisição de EPI’s adequados à tarefa, aquisição de mais uma viatura e formação técnica sempre que sejam adquiridos materiais e equipamentos. Por seu turno, os operadores assumiram o compromisso: “*A Segurança acima de tudo, mas criem condições de trabalho. Se criarem condições de trabalho não há falhas na segurança, porque não há facilitismos.*”

## CONCLUSÃO

Resulta deste processo a evidência que as análises não podem ser processos isolados mas processos colectivos, sendo crucial a participação da hierarquia como agentes activos e envolvidos na promoção da segurança e saúde no trabalho.

O processo formativo assumiu-se como suporte para o enriquecimento e sensibilização de novas práticas seguras, e a tomada de consciência dos problemas existentes, não negligenciando os saberes, a experiência profissional e as suas vivências.

A transformação das condições de trabalho (em curso), resultante do compromisso assumido pelos responsáveis na Organização (sessão 9) é também um dos contributos importantes deste projecto formativo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lacomblez, M. & Vasconcelos, R. (2002). Análise Guiada do Trabalho e Desenvolvimento da Segurança e Saúde no Trabalho: Contributos Reflexões e Desafio. 2º Colóquio Internacional de Segurança e Higiene do Trabalho, Porto, p. 33-38.
2. Veiga, R.(2008) (coord). Segurança, higiene e saúde no trabalho. Um guia prático imprescindível para a sua actividade diária. Lisboa, Edições Verlag Dashofer.
3. Cunha, P. (2008). Évora: explosão terá origem em fuga de gás propagada pela rede de esgotos [electric version], Jornal Publico. Retrieved 21 Janeiro 2008 from [www.ultimahora.publico.clx.pt/noticia.aspx?id=1316467](http://www.ultimahora.publico.clx.pt/noticia.aspx?id=1316467).
4. Costa, A. (2007). Morreu afogado numa conduta de saneamento [electric version], Jornal Notícias. Retrieved 21 Janeiro 2008 from [www.jn.sapo.pt/2007/05/31/porto/morrer\\_afogado\\_numa\\_conduta\\_saneamen.html](http://www.jn.sapo.pt/2007/05/31/porto/morrer_afogado_numa_conduta_saneamen.html).
5. (S/Autor). 2007. Paredes: Dois operários mortos em conduta saneamento devido a gases [electric version], Março Online,2008. Retrieved 21 Janeiro 2008 from [www.maraoonline.com/MARAO/MARAO\\_online\\_Junho/MARAO\\_online\\_Junho.html](http://www.maraoonline.com/MARAO/MARAO_online_Junho/MARAO_online_Junho.html).
6. Vasconcelos, R. (1999). Caso 9 – Proteruído – Avaliação de protectores individuais auditivos em condições reais de uso. Dinâmica; Aplicação de Metodologias de Formação para Adultos Pouco Escolarizados, p. 259-272.
7. Santos, M. (1998). Analyse du travail dans un entrepôt de papier: le changement des représentations et les représentations pour le changement. Performances Humaines & Techniques, nº hors série, p. 136-138.
8. Delgoulet, C. (2001). La construction des liens entre situations de travail et situation d'apprentissage dans la formation professionnelle. Pistes, vol. 3 nº 2, consultado em : <http://pettnt/v3n2/articles/v3n2a2.html>.
9. Chatigny, C. (2001). Les ressources de l'environnement : au cœur de la construction des savoirs professionnels en situation de travail et de la protection de la santé. Pistes, vol. 3 nº 2, consultado em : <http://pettnt/v3n2/articles/v3n2a7.html>.
10. Frontini, J.-M. & Teiger, C. (1998) – L'apprentissage de l'analyse ergonomique du travail comme moteur de changement individuel et organizationel. Le cas de la formation des préventeurs en entreprise. Performances Humaines & Techniques, nº hors de série, dec., p. 101- 110.
11. Lacomblez, M. Santos, M. e Vasconcelos, R. (1999). Da Didáctica Profissional à Ergonomia e Formação – A incontornável referência ao real Dinâmica. Aplicação de Metodologias de Formação para Adultos Pouco Escolarizados, p. 85-117.
12. Lacomblez, M. Teiger, C. e Wendelen, E. (1998). Contribution à la réflexion sur l'évaluation de la formation à et par l'ergonomie. Performances Humaines & Techniques, nº hors série, p. 1-6.



# ENVELHECIMENTO E TRABALHO POR TURNOS EM ENFERMEIROS

Teresa Cotrim<sup>a</sup>, José Carvalhais<sup>a</sup>, Anabela Simões<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Faculdade de Motricidade Humana

Departamento de Ergonomia, Estrada da Costa, 1495-688 Cruz Quebrada  
tcotrim@fmh.utl.pt, jcarvalhais@fmh.utl.pt

<sup>b</sup>Instituto Superior de Educação e Ciências

Departamento de Ciências e Tecnologia, Alameda Linhas de Torres, 179, 1750-142 Lisboa  
anabela.simoies@isec.universitas.pt

## RESUMO

O envelhecimento é um dos factores mais referidos na redução da tolerância ao trabalho por turnos, estando associado também a uma redução da capacidade de trabalho. Deste modo, e face às actuais tendências demográficas, o envelhecimento dos trabalhadores constitui um factor de preocupação que traz novos desafios.

Enquadrado nesta problemática e como parte de um estudo mais alargado sobre a percepção da capacidade de trabalho num hospital central de Lisboa, são apresentados e discutidos os resultados da aplicação do Índice da Capacidade de Trabalho (ICT) a uma amostra de 234 enfermeiros (192 mulheres e 42 homens) em função do tipo de horário.

Contrariamente ao que seria de esperar, os trabalhadores por turnos apresentam uma melhor capacidade de trabalho (boa) do que os trabalhadores diurnos (moderada), o que se explica fundamentalmente pelo facto de serem mais jovens (em média, 32,4 contra 43,1 anos), pela inclusão da quase totalidade dos homens e porque o processo de passagem para um horário diurno fixo se baseia na existência de alguma incapacidade funcional.

**Palavras-chave:** *Envelhecimento, Trabalho por Turnos, Capacidade de Trabalho, Enfermeiros, Ergonomia*

## INTRODUÇÃO

O envelhecimento da população humana constitui um factor de preocupação a nível mundial, pois estima-se que a proporção da população idosa no seio da população mundial total presente, nas próximas décadas, uma tendência para um aumento relativo. Estas alterações demográficas irão obrigar as pessoas a trabalhar até uma idade mais avançada e uma percentagem relativamente menor de jovens estará presente nas situações de trabalho, criando novos desafios para os profissionais da Ergonomia [1].

Considerando os horários de trabalho irregulares, o envelhecimento é um dos factores mais referidos no decréscimo da tolerância ao trabalho por turnos [2]. Diversos estudos epidemiológicos indicam a faixa etária entre os 40 e os 50 anos como a idade crítica para esse decréscimo [3].

O *Work Ability Index* (WAI) desenvolvido pelo Instituto Finlandês de Saúde Ocupacional (FIOH) [4] e traduzido em várias línguas, está a tornar-se um instrumento muito utilizado na vigilância da capacidade de trabalho e como suporte de estratégias preventivas e acções de promoção do bem estar de uma força de trabalho em envelhecimento, nomeadamente no sector da saúde [5], [6], [7], [8], [9].

Neste sector, alguns estudos com enfermeiros indicam que os trabalhadores por turnos apresentam um decréscimo mais pronunciado do ICT, comparativamente aos seus colegas com horário diurno [6]. A profissão de enfermagem está frequentemente associada à realização da actividade em condições de trabalho desfavoráveis, contribuindo para uma capacidade de trabalho inadequada [8]. Por outro lado, a realização de trabalho por turnos nos serviços

hospitalares constitui um dos factores que conduz a uma percepção inferior da qualidade de vida destes profissionais [5].

Na Europa, a profissão de enfermagem enfrenta um grande desafio face ao risco contínuo de lesão na coluna [10]. Dados de um estudo anterior [11] mostram que os trabalhadores da prestação de cuidados de saúde, num hospital central de Lisboa, apresentam um abandono precoce da profissão relacionado com uma prevalência elevada de lesões músculo-esqueléticas. Neste contexto e como parte de um estudo mais alargado [12] sobre a percepção da capacidade de trabalho das condições de trabalho destes profissionais, pretendeu-se aqui explorar as relações entre trabalho por turnos, envelhecimento e capacidade de trabalho em enfermeiros do referido hospital.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A amostra foi composta por 234 enfermeiros (192 do género feminino e 42 do género masculino) de 14 serviços de um hospital central de Lisboa. Esta amostra representava 84,2% da população que trabalhava nas 14 enfermarias, que era próxima de 278 indivíduos. Todos os participantes eram voluntários e preencheram uma questão relativa ao consentimento, integrada no instrumento de recolha de dados.

Em termos do tipo de horário de trabalho (Tabela 1), 198 indivíduos trabalhavam num sistema de 3 turnos (157 mulheres e 41 homens), enquanto apenas 36 enfermeiros tinham horário fixo diurno (36 mulheres e apenas um homem).

Tabela 1 – Distribuição da amostra por tipo de horário e género sexual.

Género	Por Turnos	Diurno Fixo	Total
Mulheres	157	35	192
Homens	41	1	42
Total	198	36	234

A idade dos enfermeiros (Tabela 2) situava-se entre 22 e 63 anos, com média de 34,1 anos (desvio-padrão de 10,0 anos). A antiguidade no Hospital situava-se entre 6 meses e 33 anos, com média de 9,8 anos (desvio-padrão de 9,5 anos).

Os participantes preencheram uma versão portuguesa do WAI, designada de ICT (Índice de Capacidade para o Trabalho) [13] para avaliar a sua própria capacidade de trabalho. Esta versão foi adaptada para Portugal e para os Países de Língua Oficial Portuguesa. A recolha de dados ocorreu em 2005 e 2006. O ICT classifica a capacidade de trabalho em quatro categorias: fraca (7-27), moderada (28-36), boa (37-43) e excelente (44-49).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No que respeita ao horário de trabalho, o primeiro resultado a destacar é que o trabalho por turnos é a situação mais comum, constituindo o horário fixo diurno uma excepção (Tabela 1). De facto, a maioria dos enfermeiros (84,6%) trabalha num sistema rotativo de três turnos (0:00-8:00, 8:00-16:00 e 16:00-24:00), enquanto apenas 15,4% trabalha em horário fixo diurno (8:00-16:00 ou 9:00-17:00).

A razão para um enfermeiro passar para o horário fixo diurno tem a ver com o aparecimento de algum grau de incapacidade relacionado, por exemplo, com o envelhecimento, doença ou gravidez. Isto pode explicar a diferença de idade significativa ( $t=6.36$ ;  $p=0.000$ ) entre os dois grupos em cerca de 10,7 anos (Tabela 2): Os trabalhadores por turnos apresentavam uma média de idade de 32,4 anos (variando entre 22 e 58 anos), enquanto que os trabalhadores diurnos tinham uma média de 43,1 anos (com variação entre 29 e 63 anos). As razões acima

indicadas para a passagem para horário fixo podem também ajudar a explicar a distribuição do género sexual com a presença de apenas um homem em horário fixo.

Tabela 2 – Média de idade dos participantes (e desvio-padrão) por tipo de horário e género sexual.

Género	Por Turnos	Diurno Fixo	Total
Mulheres	31.9 (9.2)	42.9 (8.5)	33.9 (10.0)
Homens	34.3 (10.1)	50 (0.0)	34.7 (10.3)
Total	32.4 (9.4)	43.1 (8.5)	34.1 (10.0)

Analisando a distribuição das categorias do ICT por tipo de horário e género sexual (Tabela 3), verifica-se que os trabalhadores diurnos apresentam maior percentagem de casos nas categorias fraca e moderada do ICT do que os trabalhadores por turnos, enquanto estes últimos têm percentagens muito superiores na categoria excelente. A diferença entre os dois tipos de horário, ajustada para a idade, foi significativa ( $F=4.572$ ;  $p=0.034$ ), tendo os trabalhadores por turnos uma melhor capacidade de trabalho do que os trabalhadores diurnos (em média, 39,6, boa, contra 34,9, moderada).

Tabela 3. Distribuição das categorias do ICT por tipo de horário e género sexual.

Categorias do ICT	Por Turnos				Diurno Fixo			
	Mulheres		Homens		Mulheres		Homens	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Fraca	4	2.5	1	2.4	6	17.1		
Moderada	42	26.8	9	22.0	12	34.3		
Boa	77	49.0	17	41.5	16	45.7	1	100.0
Excelente	34	21.7	14	34.1	1	2.9		

Dentro do grupo dos trabalhadores por turnos (Tabela 3) os enfermeiros do género masculino apresentam maior percentagem de casos na categoria excelente do que as colegas do género feminino, apesar dos homens terem idade ligeiramente superior em cerca de 2,4 anos (média de 34,3 anos nos homens contra 31,9 anos nas mulheres). A presença da quase totalidade dos homens neste tipo de horário (41 contra apenas 1 em horário diurno) também contribui para a diferença no ICT entre os dois tipos de horário.

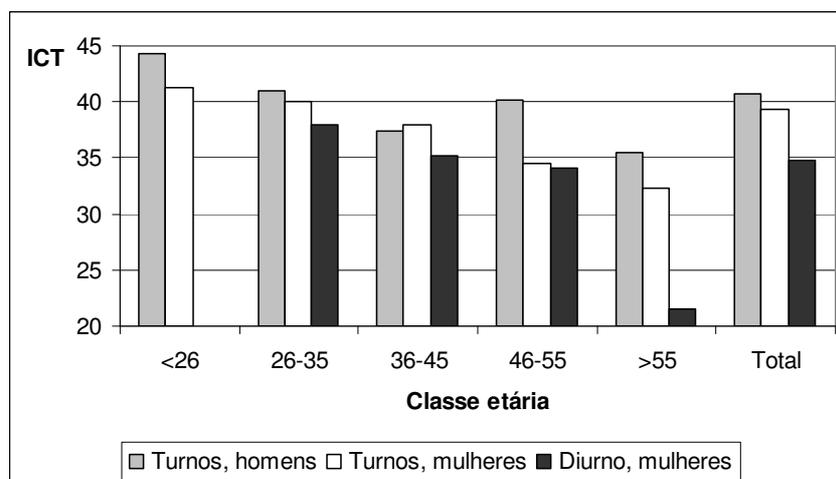


Figura 1 – Valor médio do ICT por grupo etário, tipo de horário e género sexual.

Analisando a distribuição do valor médio do ICT por grupo etário, tipo de horário e género sexual (Figura 1), observa-se uma tendência para uma redução do ICT com o aumento da idade. No grupo dos trabalhadores por turnos, os homens reportaram sempre um melhor ICT, com excepção da classe etária dos 36-45 anos. Já as mulheres com horário diurno têm sempre um ICT mais reduzido.

Observando a distribuição do número de doenças por tipo de horário e género sexual (Figura 2), os homens têm a maior percentagem de casos sem queixas em comparação com os dois grupos de mulheres. Dentro dos trabalhadores por turnos, os homens tiveram sempre menos queixas do que as mulheres em todas as categorias de número de doenças. As mulheres com horário diurno apresentaram maior percentagem de casos nas categorias com mais queixas (quatro ou mais doenças), o que não surpreende face aos critérios de selecção para este tipo de horário.

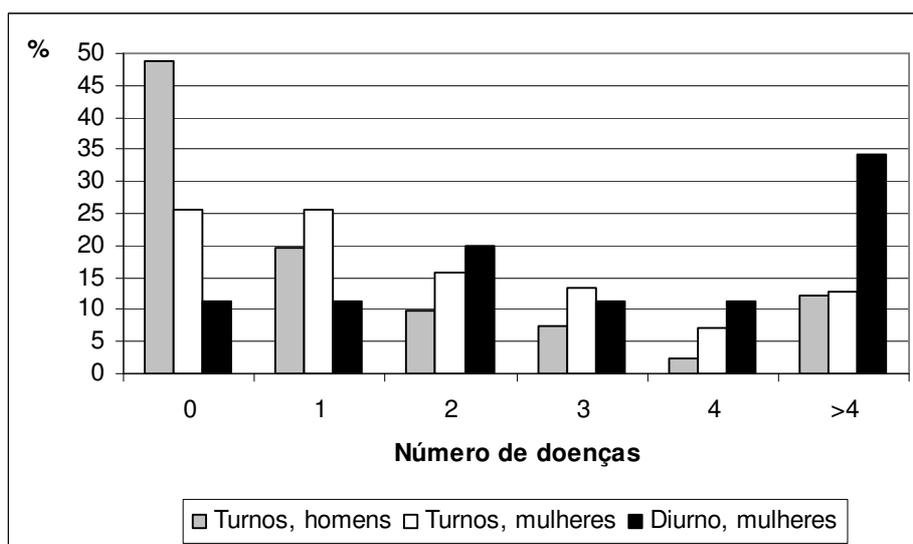


Figura 2 – número de doenças (%) por tipo de horário e género sexual.

## CONCLUSÕES

Neste estudo, os trabalhadores por turnos apresentaram uma melhor capacidade de trabalho do que os trabalhadores diurnos. Estes resultados são opostos aos descritos por Costa et al. [6], mas podem ser explicados pela diferença significativa de idade entre os dois grupos e também pelo género sexual, visto que o grupo que trabalha por turnos é mais jovem e integra a quase totalidade dos indivíduos do género masculino. Os homens apresentam um melhor ICT e menos doenças que as mulheres.

O processo de envelhecimento está relacionado com um decréscimo do ICT e um aumento do número de doenças, particularmente no grupo com horário fixo. Isto pode ser explicado pelo processo de passagem para um horário diurno fixo, baseado na existência de alguma incapacidade funcional, o que contribui para a redução do ICT. Um processo de selecção similar é descrito por Gognon et al. [14], dependendo das condições de trabalho e das capacidades funcionais dos trabalhadores.

Nos próximos anos, o aumento esperado na idade dos trabalhadores portugueses, nomeadamente no sector da saúde, deve ser antecipado. Deste modo, este tipo de estudos deve ser continuado e expandido a todo o pessoal de saúde e a outros hospitais para monitorizar a capacidade de trabalho e como suporte de estratégias preventivas e acções de promoção do bem-estar.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Sluiter, J. K. (2006) High-demand jobs: Age-related diversity in work ability?, *Applied Ergonomics*, Volume 37, nº 4 (July), pp. 389-564.
- [2] Härmä, M. (1996) Ageing, physical fitness and shiftwork tolerance, *Applied Ergonomics*, Vol. 27, nº 1, pp. 25-29.
- [3] Costa, G. (2005) Some considerations about aging, shift work and work ability, *International Congress Series*, Vol. 1280, June, pp. 67-72.
- [4] Tuomi, K.; Ilmarinen, J.; Jahkola, A.; Katajarinne, L.; Tulkki A. (1998) *Work Ability Index*, 2nd edition, Helsinki, Finnish Institute of Occupational Health.
- [5] Chiu, M.-C.; Wang, M.-J.; Lu, C.-W.; Pan, S.-M.; Kumashiro, M.; Ilmarinen, J. (2007) Evaluating work ability and quality of life for clinical nurses in Taiwan, *Nursing Outlook*, Vol. 55, nº 6, Nov.-Dec., pp. 318-326.
- [6] Costa, G.; Sartori, S.; Bertoldo, B.; Olivato, D.; Antonacci, G.; Ciuffa V.; Mauli, F. (2005) Work ability in health care workers, *International Congress Series*, Vol. 1280, June, pp. 264-269.
- [7] Estryn-Behar, M.; Kreutz, G.; Le Nezet, O.; Mouchot, L.; Camerino, D.; Salles, R.K.; Ben-Brik, E.; Meyer, J.P.; Caillard, J.F.; Hasselhorn H.M. (2005) Promotion of work ability among French health care workers—value of the work ability index, *International Congress Series*, Vol. 1280, June, pp. 73–78.
- [8] Fischer, F., M.; Borges, F. S.; Rotenberg, L.; Latorre, M. O.; Soares, N. S.; Rosa, P. S.; Teixeira, L., R.; Nagai, R.; Steluti, J.; Landsbergis, P. (2006) *Work Ability of Health Care Shift Workers: What Matters?*, *Chronobiology International*, Vol. 23, nº 6, pp. 1165-1179.
- [9] Nachiappan, N.; Harrison J. (2005) Work ability among health care workers in the United Kingdom: A pilot, *International Congress Series*, Vol. 1280, June, pp. 286-291.
- [10] Hignett, S.; Fray, M.; Rossi, M.A.; Tamminen-Peter, L.; Hermann, S.; Lomi, C.; Dockrell, S.; Cotrim, T.; Cantineau J.B.; Johnsson C. (2007) Implementation of the Manual Handling Directive in the healthcare industry in the European Union for patient handling tasks, *International Journal of Industrial Ergonomics*, Vol. 37, nº 5, May, pp. 415-423.
- [11] Cotrim, T.; Simões, A.; Ramalho F.; Paes Duarte A. (2005) Why healthcare workers ask for early retirement at a central Portuguese hospital: Work ability preliminary results, *International Congress Series*, Vol. 1280, June, pp. 258-263.
- [12] Cotrim, T. (2008) *Idade e capacidade de trabalho em enfermeiros: relação entre a exposição a factores de carga física e capacidade de trabalho em função da idade*. Tese de Doutoramento, Faculdade de Motricidade Humana – Universidade Técnica de Lisboa.
- [13] Silva, C.; Rodrigues, V.; Sousa, C.; Cotrim, T.; Rodrigues, P.; Pereira, A.; Silvério, J.; Maia, P. (2006) *Índice de Capacidade para o Trabalho – Portugal e PALOPs*. Coimbra: FCT.
- [14] Gognon, O.; Delgoulet, C.; Marquié, J.-C. (2004) *Âge, contraintes de travail et changements de postes: le cas des infirmières*, *Le Travail Humain*, Vol. 67, nº 2, pp. 115-133.



# EVOLUÇÃO DA IDADE E CAPACIDADE DE TRABALHO EM ENFERMEIROS

Teresa Cotrim<sup>a</sup>, Anabela Simões<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Dpt Ergonomia, FMH

Estrada da Costa, 1495-688 Cruz Quebrada

tcotrim@fmh.utl.pt

<sup>b</sup>ISEC

Alameda das Linhas de Torres, 179, 1750-142 Lisboa

anabela.simoese@isec.universitas.pt

## RESUMO

O presente estudo centrou-se na problemática da evolução da capacidade de trabalho em função da idade e da exposição a factores de carga física em enfermeiros, tendo como objectivo principal compreender a relação entre a capacidade de trabalho, a idade e a exposição a factores de carga física nas tarefas de manuseamento de doentes, em serviços de internamento de um hospital central.

A caracterização da capacidade de trabalho fez-se através do Índice de Capacidade de Trabalho (ICT) [1] e a do nível de exposição a factores da carga física no manuseamento de doentes através do índice MAPO [2].

O estudo foi realizado em 14 serviços de internamento de um hospital central de Lisboa, com uma amostra de 238 enfermeiros.

O modelo de regressão linear múltipla permitiu identificar as variáveis idade, ocorrência de lombalgia aguda e género como predictoras do ICT. O aumento da idade e a presença de lombalgia aguda contribuem para que os valores do ICT diminuam e o género masculino para que aumentem.

**Palavras-chave:** *Idade, Envelhecimento, Capacidade de Trabalho, Enfermeiros, Ergonomia Hospitalar*

## INTRODUÇÃO

A investigação em ergonomia tem contribuído para a compreensão da complexidade das relações entre a idade e o trabalho.

Actualmente, a elevada prevalência de lombalgias relacionadas com o trabalho de enfermagem associada aos problemas do envelhecimento da população activa e da redução do número de enfermeiros é uma problemática que pode conduzir a uma redução da qualidade da prestação dos cuidados de saúde [3].

Por outro lado, é reconhecido que também se verificam nos hospitais fenómenos de selecção pela exclusão do posto de trabalho ou pela recolocação dos profissionais, resultantes do envelhecimento diferencial ligado às condições de trabalho. Assim, o estudo da idade no trabalho é revelador de numerosos problemas relacionados com as condições de realização do trabalho [4] [5].

O presente estudo centrou-se na evolução da idade e da capacidade de trabalho em enfermeiros, tendo subjacente o conhecimento de que as transformações resultantes da idade se podem tornar incompatíveis com as exigências e as condições de trabalho, determinadas pelo contexto técnico e organizacional, e que podem determinar algum grau de degradação da saúde.

## MÉTODOS

A caracterização da capacidade de trabalho fez-se através da versão portuguesa do Índice de Capacidade de Trabalho (ICT) [1]. A entrega do questionário a cada profissional foi directa e o seu preenchimento realizou-se na sala de trabalho de enfermagem. O ICT é composto por 7 itens, relativos às exigências do trabalho, estado de saúde e recursos dos trabalhadores e classifica a capacidade de trabalho em quatro categorias: fraca (7-27), moderada (28-36), boa (37-43) e excelente (44-49).

A caracterização do nível de exposição a factores da carga física no manuseamento de doentes foi realizada através do índice MAPO [2].

A Regressão Linear Múltipla, com selecção de variáveis *stepwise*, foi utilizada para obter um modelo que permitisse prever o ICT em função das variáveis independentes. Para conhecer o grau de associação entre as variáveis sócio-demográficas e o ICT e entre o índice MAPO e o ICT, procedeu-se ao tratamento estatístico utilizando-se o coeficiente de correlação *Ró de Spearman* quando as variáveis eram quantitativas e o *Kendall' tau b* nas situações em que vários enfermeiros tinham os mesmos valores. Para as variáveis nominais utilizou-se como medida de associação o teste do Qui-Quadrado, com a variável ICT por categorias.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo foi realizado em 14 serviços de internamento de um hospital central de Lisboa, com uma amostra de 238 enfermeiros. A maior parte dos enfermeiros era do género feminino (82,4%), com uma antiguidade média no hospital de 9,82 anos ( $dp=9,50$ ), 83,2% faziam turnos, 60,5% não realizavam exercício físico de forma regular, 77,1% não eram fumadores, 28,2% referiram ter sofrido episódio de lombalgia aguda nos últimos 12 meses e 94,5% identificaram as principais exigências da actividade como mistas, ou seja, físicas e mentais. A média etária da amostra foi de 34,24 anos ( $dp=10,02$ ).

A média do ICT foi de 38,70 ( $dp=5,84$ ), correspondendo à categoria de «Boa» capacidade de trabalho, com uma amplitude entre os 18 e os 49 pontos. No que se refere à distribuição do ICT por categorias, 47,1% dos enfermeiros da amostra apresentaram uma capacidade de trabalho «Boa», 27,3% uma capacidade de trabalho «Moderada», 20,6% «Excelente» e apenas 5,0% apresentaram uma capacidade de trabalho «Fraca».

Quadro 1: Distribuição do ICT por categorias.

Categorias ICT	Freq.	%
Fraca	12	5,0
Moderada	65	27,3
Boa	112	47,1
Excelente	49	20,6
Total	238	100,0

Os valores do ICT não apresentaram uma distribuição normal, de acordo com o teste de Kolmogorov-Smirnov ( $p=0,000$ ).

Para o estudo das variáveis que condicionam o comportamento do ICT optou-se por um modelo de regressão linear múltipla que permitiu avaliar a contribuição do conjunto das variáveis seleccionadas. Deste modo, em primeiro lugar, avaliou-se a existência de associações significativas entre as variáveis sócio-demográficas e o índice MAPO com o ICT. Em segundo, procurou obter-se um modelo de regressão linear múltipla que permitisse estimar o ICT a partir do conhecimento dessas variáveis.

Para o desenvolvimento do modelo consideraram-se as variáveis idade, género, estado civil, turnos e lombalgia aguda e avaliou-se a sua capacidade explicativa no ICT. As variáveis prática regular de exercício físico, hábitos tabágicos e o índice MAPO foram excluídas por não apresentarem associações significativas com o ICT. As variáveis antiguidade no hospital e no serviço foram excluídas porque apresentavam uma correlação forte com a idade, o que indicava a existência de multicolinearidade.

As variáveis idade, presença de lombalgia aguda e género masculino foram incluídas no modelo, através do método *Stepwise*. As três variáveis independentes consideradas revelaram-se preditoras do ICT ( $p < 0,01$ ).

As variáveis eliminadas, ou seja, aquelas que não tinham uma capacidade de explicação significativa, foram a realização de turnos ( $t=0,97$ ;  $p=0,332$ ) e o estado civil ( $t=1,08$ ;  $p=0,279$ ).

Após a análise dos pressupostos do modelo relativamente à distribuição normal, homocedasticidade e independência dos erros e da análise dos outliers, tendo-se eliminado os casos aberrantes e influentes obteve-se um modelo que é dado pela equação estimada (1).

$$ICT_{\text{estimado}} = 47,457 - 0,224 \times \text{Idade} - 4,473 \times \text{Lombalgia aguda} + 3,227 \times \text{Género masculino} \quad (1)$$

O modelo é significativo na globalidade ( $F_{(3, 216)}=49,35$ ;  $p=0,000$ ), assim como para cada um dos seus parâmetros (testes t com  $p < 0,05$ ). O coeficiente de correlação foi de 0,641 e o  $R^2_a$  de 0,403. O erro padrão da regressão de 4,051. Em síntese, o modelo obtido explica 40,3% da variação total do ICT, sendo os restantes 59,7% explicados por outros aspectos não considerados. Destes últimos, identificam-se os factores psicossociais como sendo potencialmente relevantes para a explicação da variabilidade do ICT, pelo que poderiam ter aumentado o poder explicativo do modelo se tivessem sido incluídos.

O modelo de regressão linear múltipla permitiu identificar as variáveis idade, ocorrência de lombalgia aguda e género como preditoras do ICT. O aumento da idade e a presença de lombalgia aguda contribuem para que os valores do ICT diminuam e o género masculino para que aumentem.

A associação das variáveis idade e género com o ICT foi encontrada noutros estudos com profissionais de saúde, embora estes se tenham baseado em modelos de regressão logística [6] [7] [8]. Já Ilmarinen et al (2005) utilizaram um modelo de regressão linear múltipla para explicar a variabilidade do ICT, em função das variáveis pertencentes às dimensões conceptuais do modelo teórico da capacidade de trabalho, e encontraram uma associação significativa ( $R^2=0,37$ ) entre os sintomas e o ICT, ajustado para a idade e para o género [9], o que vai ao encontro dos nossos resultados que identificaram a presença de lombalgia aguda como um factor preditor do ICT.

Os resultados encontrados estão, também, de acordo com um estudo europeu realizado com 29454 enfermeiros, em que a percepção da capacidade de trabalho avaliada através do *Work Ability Index* (WAI) foi em média «boa», mas decrescia com a idade e apresentava valores significativamente inferiores entre os enfermeiros que trabalhavam em lares ou hospitais de retaguarda com idosos e para o género feminino [10].

Finalmente, a ausência de associação entre o nível de exposição dos enfermeiros a factores de carga física avaliada através do índice MAPO e o ICT poderá indicar a existência de um efeito de envelhecimento diferencial relacionado com a idade e com o percurso profissional dos enfermeiros e a sua exposição cumulativa a factores de carga física, que conduzem à sua mobilidade entre serviços.

## CONCLUSÕES

O modelo de regressão linear múltipla permitiu identificar as variáveis idade, ocorrência de lombalgia aguda e género como preditoras do ICT. O aumento da idade e a presença de

lombalgia aguda contribuem para que os valores do ICT diminuam. Pertencer ao género masculino contribui para que o valor do ICT seja mais elevado. A associação entre estas variáveis e o ICT também foi encontrada noutros estudos com profissionais de saúde [11] [6] [7]. [8]. [11].

Em conclusão, o estudo da idade no trabalho permite caracterizar quais as orientações ergonómicas que devem ser consideradas na concepção de sistemas técnico-organizacionais, para que os indivíduos se mantenham no trabalho, ao longo da sua vida activa, sem risco para a saúde e desenvolvendo as competências. E por outro lado, as alterações da composição da população activa e o prolongamento da vida no trabalho colocam novos desafios à Ergonomia, numa perspectiva de manutenção da capacidade de trabalho ligada ao envelhecimento, ao longo do percurso profissional.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Silva, C.; Rodrigues, V.; Sousa, C.; Cotrim, T.; Rodrigues, P.; Pereira, A.; Silverio, J.; Maia, P. (2006) Índice de Capacidade para o Trabalho – Portugal e PALOPs. Coimbra: FCT.
2. Menoni, O.; Ricci, M.; Panciera, D.; Battevi, N. (2005), Assessment of Exposure to manual Patient Handling in Hospital Wards: MAPO Index, in Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods, Eds Hedge, A.; Brookhuis, K.; Salas, E.; Hendrick, H.; Stanton, N., CRC Press.
3. Byrns, G.; Reeder, G.; Jin, G.; Pachis, K. (2004), Risk Factors for work-related low back pain in registered nurses and potential obstacles in using mechanical lifting devices, *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, 1 (1), pp. 11-21.
4. Cotrim, T.; Simões, A.; Ramalho F.; Paes Duarte A. (2005) Why healthcare workers ask for early retirement at a central Portuguese hospital: Work ability preliminary results, *International Congress Series*, Vol. 1280, June, pp. 258-263.
5. Gonon, O. (2003) Dès regulations en lien avec l'âge, la santé et les caractéristiques du travail: le cas des infirmières d'un centre hospitalier français, *Pistes*, 5, pp. 1-22
6. Costa, G.; Sartori, S.; Bertoldo, B.; Olivato, D.; Antonacci, G.; Ciuffa, V.; et al. (2005) Work ability in health care workers, *International Congress Series*, Vol. 1280, June, pp. 264-269.
7. Estryng-Behar, M.; Kreutz, G.; Le Nezet, O.; Mouchot, L.; Camerino, D.; Salles, R.K.; Ben-Brik, E.; Meyer, J.P.; Caillard, J.F.; Hasselhorn H.M. (2005) Promotion of work ability among French health care workers—value of the work ability index, *International Congress Series*, Vol. 1280, June, pp. 73–78.
8. Fischer, F., M.; Borges, F. S.; Rotenberg, L.; Latorre, M. O.; Soares, N. S.; Rosa, P. S.; Teixeira, L., R.; Nagai, R.; Steluti, J.; Landsbergis, P. (2006) Work Ability of Health Care Shift Workers: What Matters?, *Chronobiology International*, Vol. 23, nº 6, pp. 1165-1179.
9. Ilmarinen, J.; Tuomi, K.; Seitsamo, J. (2005) New dimensions of work ability, *International Congress Series*, Vol. 1280, June, pp. 3-7.
10. Next study group (2003), *Working conditions and intent to leave the profession among nursing staff in Europe*, Stockholm: University of Wuppertal.
11. Chiu, M.-C.; Wang, M.-J.; Lu, C.-W.; Pan, S.-M.; Kumashiro, M.; Ilmarinen, J. (2007) Evaluating work ability and quality of life for clinical nurses in Taiwan, *Nursing Outlook*, Vol. 55, nº 6, Nov.-Dec., pp. 318-326.

# IMPLEMENTAÇÃO DA DIRECTIVA ATEX 137: ESTUDO DE UM CASO

**Teresa M. Madeira Dias**

AIP /CE

e-mail: teresa.dias@aip.pt / teresamdias@yahoo.com

## RESUMO

Nos locais onde podem existir grandes quantidades de poeiras combustíveis ou concentrações perigosas de gases ou vapores inflamáveis, deverá sempre equacionar-se a existência de risco de explosão. As explosões colocam em causa a integridade física e a saúde dos trabalhadores como resultado dos efeitos incontrolados das chamas e da pressão, pela presença de produtos de reacção nocivos e pelo consumo de oxigénio no ar envolvente.

A protecção contra explosões revela-se de particular importância para a Segurança do Trabalho. A Directiva Europeia 1999/92/CE – também conhecida como ATEX 137 – estabelece as prescrições mínimas para a protecção da segurança e da saúde dos trabalhadores susceptíveis de exposição ao risco associado a atmosferas explosivas.

Numa perspectiva de Prevenção, devem ser observados os seguintes princípios base:

- Prevenir a formação da atmosfera explosiva;
- Evitar a ignição da atmosfera explosiva quando a natureza da actividade em causa não permite a evitar a sua formação;
- Atenuar os efeitos prejudiciais da explosão para assegurar a segurança e saúde dos trabalhadores.

Estas acções devem ser combinadas e/ou complementadas com medidas que visem evitar a propagação da explosão.

## INTRODUÇÃO

A designação **ATEX (Atmosferas Explosivas)** é associada a duas directivas europeias, do Parlamento Europeu e do Conselho: a Directiva 94/9/CE, de 23 de Março, referente aos aparelhos e sistemas de protecção destinados à utilização em atmosferas potencialmente explosivas e a Directiva 1999/92/CE, de 16 de Dezembro, relativa às prescrições mínimas para a protecção da segurança e da saúde dos trabalhadores susceptíveis de exposição a riscos associados a atmosferas explosivas.

Estas directivas são aplicáveis a todos os sectores de actividade sejam eles públicos, privados, cooperativos ou sociais, com algumas excepções como:

- Áreas utilizadas no tratamento médico de doentes;
- Fabrico, manipulação, utilização, armazenagem e transporte de explosivos ou de substâncias químicas instáveis;
- Utilização de aparelhos a gás conforme a Directiva 90/396/CEE, etc.

Em caso de explosão, a saúde e a vida dos trabalhadores são ameaçadas devido ao efeito das chamas e da variação da pressão, à carência de oxigénio e à formação de subprodutos aquando da reacção química. Os danos causados às estruturas podem também colocar outros indivíduos em perigo. Por este motivo, a protecção e prevenção de explosões tornam-se pontos fundamentais da segurança laboral, sendo necessária a implementação de estratégias adequadas recorrendo a medidas técnicas e organizacionais de acordo com as características do local de trabalho.

Apesar de as disposições presentes nas Directivas ATEX já estarem previstas há bastante tempo ainda hoje são mantidas reuniões para discussão da sua aplicação aos diversos sectores, existindo uma participação activa de entidades como o CEN4 e o CENELEC5.

## ESTUDO DE CASO

Foi elaborado um estudo<sup>6</sup> sobre a aplicação dos requisitos da Directiva ATEX 137 no Sector do Saneamento Básico.

Nas operações de tratamento de águas residuais pode ocasionalmente ocorrer a formação de atmosferas explosivas, em condições normais de funcionamento. O principal factor que pode levar à formação de uma atmosfera explosiva é a presença de biogás nos processos de digestão anaeróbia.

O biogás é produzido aquando da fermentação das lamas e é uma combinação maioritariamente de metano (CH<sub>4</sub>), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), ácido sulfídrico (H<sub>2</sub>S) e teores residuais de outros gases. Em condições específicas (teor de oxigénio superior a 12 % no ar), o metano pode combinar-se com o ar e formar misturas explosivas. Os seus limites de explosividade situam-se entre 5% (LIE) e 15% (LSE) em volume, no ar.

As fugas de biogás ocorrem, geralmente, nas ligações das tubagens e nos pontos de purga nas diversas etapas do processo, desde o espessamento das lamas à queima ou aproveitamento do combustível.

A metodologia aplicada neste estudo incluiu:

- Visitas às Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETAR);
- Identificação dos perigos e avaliação do risco de formação de atmosferas explosivas;
- Mapeamento das áreas perigosas (zonas);
- Medições das concentrações de metano, em várias etapas do tratamento das lamas;
- Elaboração do manual de protecção contra explosões.

Com este estudo procurou-se demonstrar que é possível efectuar uma abordagem simples ao tema e integrar os requisitos ATEX nos sistemas de gestão da segurança e saúde do trabalho existentes nas organizações, estejam estes certificados ou não, sem criar sistemas e documentos paralelos específicos ao risco de formação de atmosferas explosivas.

## IMPLEMENTAÇÃO

A base da implementação da Directiva ATEX 137 é a avaliação de riscos sendo, por isso, necessário garantir que a metodologia de avaliação utilizada é adequada à tipologia dos riscos existentes nos locais de trabalho a analisar.

Se num determinado local de trabalho for identificada a possibilidade de formação de uma atmosfera explosiva, em concentração suficiente, e se existirem fontes de ignição efectivas, devem ser adoptadas medidas de prevenção que garantam a protecção da segurança e saúde dos trabalhadores. Em primeiro lugar, devido à perigosidade dessa atmosfera, essa área deve ser considerada perigosa.

Nas áreas onde existe probabilidade de formação de uma atmosfera explosiva a entidade empregadora deve:

- Proceder à sua classificação em zonas;
- Assegurar a aplicação de medidas para o trabalho em áreas perigosas (medidas de protecção contra explosões);
- Sinalizar os respectivos locais de acesso se houver nessas atmosferas concentrações susceptíveis de constituir riscos para a segurança e saúde dos trabalhadores (área perigosa).

<sup>4</sup> Comité Europeu de Normalização

<sup>5</sup> Comité Europeu de Normalização Electrotécnica

<sup>6</sup> Tese de Mestrado em Engenharia de Segurança e Higiene Ocupacionais, da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (2008)

Na Directiva ATEX 137 são atribuídas 6 classificações de zonas para áreas perigosas, em que 3 se referem à presença de gases, vapores ou névoas (zonas 0, 1 e 2) e as outras 3 à presença de nuvens de poeiras combustíveis (zonas 20, 21 e 22).

Neste estudo, devido à natureza da potencial atmosfera explosiva (gás combustível), foi considerada a classificação das áreas perigosas em zonas 0, 1 e 2.

O principal objectivo da implementação desta directiva é que as áreas perigosas tenham a menor classificação possível. As zonas 0 e 1 deverão ser reduzidas, quer em número quer em extensão, através de reconfiguração dos locais ou pela introdução de procedimentos operacionais adequados. Pretende-se desta forma que as instalações sejam apenas classificadas como zona 2 ou até como zona não perigosa.

## MAPEAMENTO DE ÁREAS PERIGOSAS

O mapeamento das áreas perigosas em zonas (zoning) constitui um dos aspectos mais importantes na abordagem ATEX a uma instalação. Este mapeamento está directamente relacionado com a avaliação de riscos efectuada no local e as condições de segurança existentes. É uma das etapas consideradas mais críticas pela maioria dos técnicos de segurança.

De acordo com o disposto na norma CEI/IEC 60079-107, para classificar as zonas perigosas devido à presença de gases e vapores inflamáveis e a determinar sua extensão num mapa, devem ser considerados os seguintes factores:

- caudal da libertação;
- velocidade de escape;
- concentração das substâncias inflamáveis;
- condições de ventilação;
- restrições à circulação do ar;
- limite inferior de explosividade;
- ponto de inflamação;
- temperatura de ignição;
- pressão e densidade do vapor;
- grupo de explosão;
- classe de temperatura;
- temperatura e pressão dos fluidos.

A maior parte das instalações não possui uma caracterização das potenciais atmosferas explosivas, segundo os factores anteriormente descritos, o que torna o mapeamento difícil e, por vezes, pouco rigoroso.

Para a delimitação das zonas é fundamental caracterizar a fonte de libertação (e, se possível, o caudal de libertação) e as condições de ventilação, pois a presença de uma atmosfera explosiva depende principalmente do grau de libertação do combustível e da ventilação do local a analisar.

A extensão da zona a mapear depende em grande parte dos parâmetros físicos e químicos do combustível, dependendo ainda da distância (estimada ou calculada) na qual a atmosfera explosiva persiste, antes de se dispersar para uma concentração de combustível no ar abaixo do seu limite inferior de explosividade (LIE).

Neste caso, há que considerar a possibilidade do gás combustível se revelar mais pesado que o ar e se acumular em áreas abaixo do nível do solo (poços, depressões do terreno...) ou ser mais leve e ficar retido em superfícies mais altas (tectos, alpendres...). Para evitar esta migração de combustível para áreas adjacentes, podem ser implementadas as seguintes medidas:

- Utilizar barreiras físicas;
- Manter sobrepressão na área próxima à área perigosa;
- Promover a ventilação no local com ar fresco, para garantir que o ar escapa por todas as possíveis entradas do material combustível, impedindo a sua entrada/acumulação.

<sup>7</sup> ver Referências Bibliográficas

Após a classificação das instalações é importante que nenhuma alteração ocorra sem que se proceda a nova análise ATEX, pois todas as acções não autorizadas poderão pôr em causa a classificação anteriormente efectuada ao local.

## REQUISITOS DOCUMENTAIS

As entidades empregadoras devem elaborar um manual de protecção contra explosões para as instalações em causa, baseado nos resultados da sua avaliação de riscos. Podem, ainda, proceder à combinação das avaliações de risco de explosão e de outros documentos ou relatórios equivalentes, que resultem do cumprimento das disposições legais aplicáveis.

O manual de protecção contra explosões deve conter os seguintes tópicos:

- Descrição da concepção, utilização e da manutenção dos locais de trabalho e dos equipamentos, incluindo os sistemas de alarme;
- Identificação e avaliação dos riscos de explosão;
- Classificação das áreas perigosas em zonas;
- Planeamento de medidas adequadas para aplicação das disposições legais;
- Identificação das áreas perigosas onde se realizam trabalhos, as medidas de protecção contra explosões existentes e os critérios de selecção de equipamentos de trabalho;
- Adopção de medidas para a utilização segura dos equipamentos de trabalho.

Durante a vida útil da instalação devem ocorrer revisões periódicas a toda a documentação de suporte da análise ATEX.

## CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde 2006 que a aplicação do disposto na Directiva 1999/92/CE (ATEX 137) se tornou obrigatória para todos os locais de trabalho onde existe a probabilidade de formação de atmosferas explosivas. Apesar de estas prescrições serem comuns a vários sectores, não existem muitos estudos específicos que caracterizem as diversas actividades em função do seu potencial para formar atmosferas explosivas.

Os requisitos documentais e os estudos referidos nesta Directiva constituem, muitas vezes, factor de resistência para diversas organizações. Para estas, é difícil integrar de forma simples o risco de formação de atmosferas explosivas nos seus sistemas de gestão de riscos. Também a falta de formação específica sobre os riscos de explosão se apresenta como uma condicionante para muitos técnicos de segurança, que não se sentem confiantes em classificar áreas perigosas nos seus locais de trabalho.

Muitos locais ainda não se encontram devidamente caracterizados, revelando-se difícil aplicar medidas de prevenção e protecção adequadas a cada situação.

Durante a implementação da Directiva ATEX 137 nas ETAR em estudo foram utilizados guias e referenciais normativos estrangeiros, referentes ao sector do Saneamento, para colmatar a falta de documentos nacionais específicos.

Estes documentos sectoriais assumem grande importância pois permitem uma fácil identificação das organizações no que respeita à tipologia das suas infra-estruturas, os riscos existentes (ou expectáveis), a forma como devem proceder para identificar as áreas perigosas e mapeá-las em zonas e a documentação que deverão desenvolver no âmbito da Directiva ATEX 137. Apesar destes guias serem documentos abrangentes, baseados na experiência efectiva e especializados nos sectores em causa, a análise ATEX poderá sempre ser alvo de melhoria se as causas das potenciais atmosferas explosivas associadas a esses locais estiverem identificadas e as condições da sua formação e propagação se encontrarem devidamente caracterizadas.

No âmbito deste estudo foi possível efectuar, para cada ETAR em análise, o mapeamento das áreas perigosas, segundo a classificação em zonas, e desenvolver o respectivo manual de protecção contra explosões.

A documentação ATEX desenvolvida foi integrada no sistema de gestão da segurança e saúde do trabalho, remetendo para diversos procedimentos (em especial para o procedimento de avaliação de riscos), para os manuais de operação e outros registos/documentos considerados pertinentes.

Foram, ainda, apresentadas algumas acções de melhoria a considerar num futuro próximo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Comissão Europeia DG Emprego e Assuntos Sociais – Saúde, Segurança e Higiene no trabalho, 2003, Guia de boa prática de carácter não obrigatório para a aplicação da Directiva 1999/92/CE do Parlamento Europeu e do Conselho relativa às prescrições mínimas destinadas a promover a melhoria da protecção da segurança e da saúde dos trabalhadores susceptíveis de serem expostos a riscos derivados de atmosferas explosivas (UE)
- ATEX Guidelines, 2005, Guidelines on the application of Council Directive 94/9/EC of March 1994 on the approximation of the laws of the Member States concerning equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres (EU)
- Correia, M<sup>a</sup> dos Santos, 2002, Sistemas Públicos de Saneamento de Águas Residuais Urbanas, Série Estudos \_ Segurança e Saúde no Trabalho n<sup>o</sup> 5, IDICT (Lisboa)
- Miguel, A. Sérgio, 2007, Manual de Higiene e Segurança do Trabalho, 10<sup>a</sup> Edição, Porto Editora (Porto)

## REFERENCIAIS NORMATIVOS:

- Norma CEI/IEC 60079-10 Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 10: Classification of hazardous areas (4<sup>th</sup> edition)
- ÖWAV– Regelblatt 30 – “Sicherheitsrichtlinien für den Bau und Betrieb von Faulgasbehältern auf Abwasserreinigungsanlagen”

## DOCUMENTOS LEGAIS E REGULAMENTARES:

- Directiva 94/9/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Março de 1994, relativa à aproximação das legislações dos Estados-membros sobre aparelhos e sistemas de protecção destinados a ser utilizados em atmosferas potencialmente explosivas.
- Directiva 1999/92/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Dezembro, relativa às prescrições mínimas para a protecção da segurança e da saúde dos trabalhadores susceptíveis de exposição a riscos associados a atmosferas explosivas.
- Decreto-Lei n.º 112/96, de 5 de Agosto: transpõe para o direito interno a Directiva n.º 94/9/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Março que estabelece as regras de segurança e de saúde relativas aos aparelhos e sistemas de protecção destinados a ser utilizados em atmosferas potencialmente explosivas.
- Portaria n.º 341/97, de 21 de Maio: regulamenta o Decreto-Lei n.º 112/96, de 5 de Agosto.
- Decreto-Lei n.º 236/2003, de 30 de Setembro: transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 1999/92/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Dezembro, relativa às prescrições mínimas destinadas a promover a melhoria da protecção da segurança e da saúde dos trabalhadores susceptíveis de exposição a riscos derivados de atmosferas explosivas no local de trabalho.
- Portaria n.º 762/2002, de 1 de Julho: publica o Regulamento de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho na Exploração dos Sistemas Públicos de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais.
- Decreto-Lei n.º 239/97 de 9 de Setembro: estabelece as regras a que fica sujeita a gestão de resíduos, nomeadamente a sua recolha, transporte, armazenagem, tratamento, valorização e eliminação, por forma a não constituir perigo ou causar prejuízo para a saúde humana ou para o ambiente.



# ENQUADRAMENTO TÉCNICO LEGAL DAS ACTIVIDADES DE RISCO ELEVADO

Lucília Duarte<sup>a</sup>, Miguel Tato Diogo<sup>b</sup>, J. Santos Baptista<sup>a</sup>

<sup>a</sup>CIGAR – Centro de Investigação em GeoAmbiente e Recursos

jsbap@fe.up.pt

<sup>b</sup>Faculdade de Ciência e Tecnologia, Universidade Fernando Pessoa

mtatod@ufp.edu.pt

## RESUMO

O presente artigo tem como objectivo equacionar um perfil de formação e de gestão para os Técnicos Superiores de Segurança e Higiene do Trabalho para as actividades económicas / áreas que a legislação portuguesa classifica como actividades de risco elevado. A opção por este trabalho assentou na percepção das dificuldades que as empresas prestadoras de Serviços Externos de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho sentem em encontrar técnicos superiores de SHT com formação de base adequada, ou formação específica ou, em alternativa, experiência profissional que corresponda às exigências que as actividades de risco elevado envolvem e exigem. Foram analisados dados relativos à realidade das referidas empresas, e constatada a carência de técnicos com o perfil adequado em número suficiente em muitas das referidas áreas. O estudo das actividades de risco elevado, a realidade das empresas prestadoras de serviços e um breve estudo comparativo com outros sistemas europeus, foram os argumentos de partida para a identificação das necessidades de formação de forma a ser possível formar técnicos possuidores das competências específicas e consolidadas necessárias.

**Palavras-chave:** *Actividades de risco elevado, Formação em SHT, Técnicos Superiores de SHT, Sistemas de Gestão.*

## INTRODUÇÃO

De acordo com o 4.º Inquérito Europeu às Condições de Trabalho, efectuado em 2005 (UE a 25 países, acrescidos da Croácia, Turquia, Noruega e Suíça, abrangendo 235 milhões de pessoas empregadas), os factores causadores de riscos físicos e psicológicos não diminuíram na Europa nos últimos 15 anos. Aliás, as condições de trabalho têm tido um impacto negativo na saúde dos trabalhadores, em parte devido aos novos factores de intensificação e flexibilização associados a novas formas de organização do trabalho.

A nova abordagem da Prevenção de Riscos Profissionais, introduzida pela Directiva Quadro, veio estabelecer, para os Estados membros da União Europeia, a necessidade de, ao nível das empresas, se constituírem serviços de prevenção que organizem, de forma adequada, as actividades de segurança, higiene e saúde no trabalho. Adoptando o actual quadro legal nacional em matéria de SHST, como um verdadeiro sistema legal de gestão, a qualificação dos recursos humanos emerge como requisito estratégico. No contexto do preceito legal das “actividades de risco elevado”, de um breve estudo comparativo de outros sistemas europeus e da análise da realidade nacional, o objectivo principal deste trabalho é, pois, o de definir um perfil de formação do Técnico Superior de Segurança e Higiene do Trabalho para as áreas que a legislação portuguesa considera serem de risco elevado.

## SERVIÇOS DE PREVENÇÃO COMO SISTEMAS DE GESTÃO

Os Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde do Trabalho [SGSST] consagrados em referenciais normativos internacionais; as Directrizes da OIT (ILO-OSH 2001), a norma OSHAS18001:2007, de Julho de 2007 com a correspondência a nível nacional através das NP 4397:2001 (Especificações) e NP 4410:2004 (Linhas de Orientação), entre outros, estabelecem requisitos aplicáveis a qualquer organização que pretenda implementar e manter um sistema de gestão em matéria de prevenção de riscos profissionais. Uma política de SST que

identifique claramente quer os objectivos globais de SST, quer um compromisso para a melhoria de desempenho por um lado e acções de formação, sensibilização e competência que assegurem a competência dos colaboradores para o desempenho das tarefas que possam ter impacto para a SST, por outro, constituem dois dos requisitos mencionados.

Neste contexto da responsabilidade da gestão, de entendimento de medidas organizacionais como a definição de políticas em matéria de SST e da qualificação dos recursos humanos como acções preventivas estratégicas para um SGSST eficaz, os seguintes regimes jurídicos constituem um inequívoco exemplo:

a) Acidentes Graves (Seveso), Decreto-Lei n.º 254/2007 de 12 de Julho, artigo 9.º - Política prevenção de acidentes graves envolvendo substâncias perigosas: *“O operador elabora a política de prevenção de acidentes graves envolvendo substâncias perigosas do estabelecimento, por cuja aplicação é responsável, que garanta um nível elevado de protecção do homem e do ambiente através de meios, estruturas e sistemas de gestão adequados, a qual consta de documento escrito.”*;

b) Licenciamento industrial, Decreto-Lei n.º 209/2008 de 29 de Outubro, artigo 6.º - Segurança, prevenção e controlo de riscos: *“e) Implementar sistemas de gestão ambiental e sistemas de segurança e saúde do trabalho adequados ao tipo de actividade e riscos inerentes, incluindo a elaboração de plano de emergência do estabelecimento, quando aplicável.”*

O investimento na qualificação de recursos humanos em matéria de SHST como estratégia preventiva e de garantia de competências para o desempenho das mais diversas funções: a) Coordenação Segurança e Saúde em Estaleiros Temporários ou Móveis conforme o Decreto-Lei n.º 273/; b) Conselheiros de Segurança para Transporte mercadorias estabelecido no Decreto-Lei n.º 322/2000 de 19 de Dezembro; c) o Delegado de Segurança no regime de Segurança Contra Incêndios em Edifícios publicado no Decreto-Lei n.º 220/2008 – Artigo 20.º Delegado de Segurança; d) O Técnico responsável para os Fitofarmacêuticos consagrado no Decreto-Lei n.º 173/2005 de 21 de Outubro, entre outros.

O actual quadro legal em matéria de SHST deve ser encarado como um sistema (legal) de gestão da prevenção de riscos profissionais. Mais do que um conjunto de requisitos legais, o edifício jurídico emanado da Directiva-Quadro configura um legítimo e incontornável sistema de apoio à decisão em matéria de SGSST. Estabelece políticas tal como previsto na Lei n.º 99/2003, artigo 273.º - Obrigações gerais do empregador , n.º 2, alínea d): *“Planificar a prevenção na empresa, estabelecimento ou serviço num sistema coerente que tenha em conta a componente técnica, a organização do trabalho, as relações sociais e os factores materiais inerentes ao trabalho.”*. Acresce a obrigatoriedade de garantir a organização e o funcionamento dos serviços de segurança, higiene e saúde no trabalho, nos termos previstos na Regulamentação do Código do Trabalho, publicada na Lei nº35/300, de 29 de Julho nos seus artigos 211.º a 289.º.

Intervenientes devidamente qualificados, sendo as suas funções objecto de formação adequada, são igualmente parte integrante deste sistema legal de gestão: o Médico do Trabalho; os Técnicos de SHT (nível V e III); Empregador ou Trabalhador designado; o Representante do empregador e o(s) Representante(s) dos trabalhadores (...). Neste elenco a formação e a certificação dos técnicos de prevenção, considerada área de actuação prioritária na prevenção de riscos profissionais, teve os seu maior impulso com a entrada em vigor do Decreto-Lei n.º110 de 29 de Julho de 2000 e com a publicação do Manual de Certificação do IDICT, em 2001.

Neste contexto de sistema de gestão a lei portuguesa define actualmente o que considera actividades de risco elevado no artigo 213º da Lei n.º 35/2004, de 29 de Julho, obrigando à organização de serviços internos, quando a empresa tenha mais de 30 trabalhadores expostos ao risco em questão. Todavia, a noção terá sido abordada já no Livro Verde dos Serviços de Prevenção das empresas em 1997, indo buscar a sua inspiração a uma vasta experiência legislativa a nível comunitário, muitas vezes em resultado de circunstâncias infelizes, como altas taxas de acidentes de trabalho e doenças profissionais ou de acidentes graves, cujas consequências ainda hoje se fazem sentir.

Tal destaque implica uma qualificação específica dos Técnicos superiores de SHT em sede da tramitação da autorização de serviços externos, prevista no art. 230.º da RCT. Esta autorização pode ser concedida para actividades das áreas de segurança, higiene e saúde, de segurança e higiene ou de saúde, para todos ou alguns sectores de actividade, bem como para determinadas actividades de risco elevado. (n.º 2 do art. 230.º da RCT); contudo a autorização para actividades de risco elevado depende da qualificação dos recursos humanos, as instalações e os equipamentos serem adequados às mesmas. (n.º4 do art. 230.º da RCT). É nesta matriz jurídica que ganha pertinência um contributo para o estudo do perfil do Técnico Superior de SHT para as actividades de risco elevado.

## METODOLOGIA PARA A CONSTRUÇÃO DO PERFIL

A proposta de um perfil de formação e de qualificação apresenta quatro contributos: a) estudo de cada actividade de risco elevado, tendo em conta a legislação vigente e as boas práticas aplicáveis; b) um breve estudo comparativo de outros sistemas jurídicos europeus; c) a caracterização do tecido empresarial e d) o estudo de empresas de prestação de serviços de shst.

### Actividades de Risco Elevado

A lei prevê que as actividades de risco elevado sejam identificadas, quer em função da sua actividade (segundo a CAE de cada empresa) e para algumas das quais existe legislação sectorial, quer em função do tipo de risco, conforme consta da Tabela 1.

Tabela 4 – Actividades de risco elevado; (cfr. artigo 213.º da Lei n.º35/2004, de 29 de Jullho)

Actividades	Critério
Trabalhos em obras de construção: demolições Trabalhos em ferrovias e rodovias sem interrupção de tráfego Indústrias extractivas Trabalho hiperbárico Fabrico e transporte de explosivos Fabrico e transporte de produtos piroténicos Indústria siderúrgica Construção naval Produção e transporte de gases comprimidos, liquefeitos ou dissolvidos	De acordo com a sua natureza: (CAE-Código das Actividades Económicas)
Queda em altura ou soterramento em obras de construção, escavação, movimentação de terras e túneis Utilização e armazenagem de quantidades significativas de produtos químicos perigosos Utilização de explosivos e materiais pirotécnicos Trabalhos que envolvam contacto com correntes eléctricas de média e alta tensão Utilização significativa de gases comprimidos, liquefeitos ou dissolvidos Radiações ionizantes Trabalhos que impliquem a exposição a agentes cancerígenos, mutagénicos ou tóxicos para a reprodução Trabalhos que impliquem a exposição a agentes biológicos dos grupos 3 ou 4 Trabalhos que envolvam risco de silicose	De acordo com o tipo de risco

Pode-se daqui inferir que esta definição legal se deve essencialmente a três ordens de razões: a) visa salvaguardar as actividades que, em toda a UE apresentam maiores índices de sinistralidade e de doenças profissionais, como é o caso da construção, das indústrias extractivas ou da siderurgia; b) em outros casos, baseia-se no tipo de riscos presentes, isto é, na natureza e dimensão da lesão/dano ou quando se está perante riscos que representam um perigo grave e iminente-podendo os mesmos provocar a morte ou lesão grave, num curto espaço de tempo. Estes riscos “especiais” também se justificam por determinados elementos indiciadores [1], como a difícil determinação da sua perigosidade; a dificuldade de controlo do mesmo, quer por motivos tecnológicos, quer por dependerem de muitos factores; ou o facto de muitas vezes adquirirem grandes proporções em situações de emergência e, por isso, fugirem ao controlo do indivíduo; c) também os infelizes acontecimentos resultantes dos acidentes de Seveso, Bhopal e Chernobyl, criaram a urgência de se legislar no sentido de no futuro se

evitarem, ou pelo menos se minimizarem as consequências de acidentes (industriais) graves como aqueles. Por isso, também a razão da existência da previsão legal sobre a utilização ou armazenagem de quantidades significativas de produtos químicos perigosos.

### BREVE ESTUDO COMPARATIVO DE OUTROS SISTEMAS EUROPEUS

A organização dos serviços de prevenção nas empresas, implica, pois, para além dos meios técnicos e logísticos, os recursos humanos com competências próprias e específicas, com os conhecimentos necessários à implementação de políticas que visem, progressivamente, a criação de uma cultura de prevenção, quer nos trabalhadores, quer nos próprios empregadores. Meios humanos com as competências adequadas garantirão “elevados padrões de excelência numa área tão nevrálgica para a qualidade como a segurança e saúde laborais”. [4]

Todavia, passados mais de 15 anos sobre a transposição da Directiva para a lei portuguesa, analisando o quadro legal vigente, alguns aspectos da realidade existente empresarial nacional, identificam-se lacunas que resistem em manter-se e que dificultam a implementação eficaz dos serviços de prevenção pelas empresas, nomeadamente no que diz respeito ao perfil dos recursos humanos adequados às actividades de risco elevado. Essa situação, não é, contudo, exclusivamente nacional: a legislação de cada estado membro não responde inteiramente aos objectivos da Directiva, nem às prioridades da mesma, como a cobertura universal dos trabalhadores; serviços multidisciplinares; criação de estruturas internas de prevenção nas empresas, eventualmente completadas por serviços externos; e um controlo da prevenção por parte dos próprios trabalhadores (e sindicatos).

Assim, foi elaborado um pequeno estudo comparativo das soluções adoptadas por alguns estados membros da UE; (Bélgica, Espanha, França e Itália de modo mais exaustivo; para a Holanda, Alemanha, Grã-Bretanha, Luxemburgo, Áustria e Grécia de modo mais sumário), na busca de uma solução mais benéfica para a realidade portuguesa.

### O contexto empresarial

Com bases nos dados relativos aos Quadros de Pessoal 2004, para um total de 300.850 empresas, a que correspondem 347.798 estabelecimentos e nas quais se encontram 2.779.585 pessoas ao serviço. Das 300.850 empresas, 90.829 inserem-se no comércio por grosso e a retalho e reparação automóvel, seguindo-se as indústrias transformadoras (com 44.626 empresas, sendo que a indústria têxtil continua a ter um peso significativo, com 8.674 empresas), e a construção, com 43.974 empresas. O alojamento e restauração vêm logo a seguir, com 33.335 empresas. A realidade portuguesa, que se baseia numa estrutura empresarial maioritariamente de micro e pequenas empresas, como se pode ver a seguir, através da evolução das empresas, em termos de dimensão, desde 1998 a 2002. [2] [3]

*Tabela 5-Evolução empresas de 1998 a 2002 em número de trabalhadores [5]*

Dimensão [n.º de pessoas]	1998 [n.º empresas]	1999	2000	2001	2002
1 a 4	134.558	144.092	162.367	170.662	182.983
5 a 9	45.906	48.909	52.161	55.705	58.158
10 a 49	33.123	35.335	37.323	40.089	41.104
50 a 99	3.635	3.783	3.927	4.118	3.752
100 a 249	1.889	1.923	1.937	2.045	1.886
250 a 499	480	500	497	544	495
Mais de 500	296	308	307	321	300
<b>Total</b>	<b>219.887</b>	<b>234.850</b>	<b>258.519</b>	<b>273.484</b>	<b>288.678</b>

No segundo trimestre de 2005 estavam empregadas, em Portugal, 5.132.000 [6] pessoas, (três quartos da população são empregados por conta de outrem), numa população activa de 5.531.300 pessoas, sendo que 2.364.900 eram mulheres. Refira-se que nesta data, a população total era de 10.553.800 pessoas. Destas 5.132.000 pessoas empregadas, 604.600

estavam na agricultura, silvicultura e pescas; 1.565.900 no sector da indústria, construção, energia e água; e 2.961.500 no sector dos serviços (com excepção da Administração Pública).

### **Empresas e os serviços de SHST**

O conhecimento da realidade das empresas prestadoras de serviço externos de SHST constitui um dado fundamental para o objectivo base deste trabalho. De realçar que das empresas que requerem autorização ao organismo do estado competente para prestar serviços externos de SHST e as quais pretendem actuar em actividades de risco elevado, só cerca 20% têm os recursos humanos adequados a todas as áreas para que requerem a autorização. Grande parte recorre a consultores externos, mas só 5% o fazem na totalidade das actividades e a maioria não tem técnicos com a competência específica para desenvolver o seu trabalho, tendo em conta os riscos específicos em que estão envolvidos. Pode-se ainda inferir que um número razoável desistiu de requerer exercer actividade em áreas de risco elevado por não dispor dos recursos humanos adequados.

Das empresas em estudo, aprox. 70% pedem autorização para exercer a sua actividade nas mais variadas áreas de risco elevado. É significativo o facto de, cerca de 90% pretender intervir na área da construção. A actividade de risco elevado que surge depois é a indústria extractiva.

Em relação aos recursos humanos existentes nestas empresas, foram apenas analisados pormenorizadamente os perfis dos técnicos superiores nas empresas que pretendem exercer a sua actividade em áreas de risco elevado, uma vez que só é legalmente exigida esta informação a estas empresas. Não solicitando autorização para actuar em áreas de risco elevado, as empresas não têm que dar qualquer informação sobre os técnicos, para além do CAP, pelo que não é possível aferir das habilitações de todos eles.

*Tabela 3 - Empresas: distribuição dos recursos humanos para o risco elevado*

<b>Recursos</b>	<b>%</b>
Com Técnicos adequados a todas as actividades	16,4%
Exclusivamente com consultores externos	5%
Com consultores externos para algumas actividades	21,5%
Sem recursos humanos adequados (na totalidade)	35,4%

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

É urgente e essencial a definição de um perfil de técnicos superiores para as áreas de risco elevado, o que se conseguirá através da definição de critérios práticos e realistas e da alteração da formação, à semelhança de outros sistemas europeus. A mesma preocupação deverá ser adoptada para os riscos psicossociais. Assim, e aproveitando o que de melhor se encontra nos sistemas holandês, belga e espanhol, aponta-se para a adopção do conceito de equipas pluridisciplinares, em que, para além de um tronco comum, a formação dos agentes especialistas da prevenção tem que abranger igualmente áreas como a higiene industrial, a segurança, a ergonomia e a psicologia.

Daí que as competências e a adequação dos técnicos de SHST a cada caso sejam definidas, de acordo com orientações do organismo responsável pela acreditação das entidades, com base em três requisitos: a formação de base, a formação contínua e/ou específica e a experiência profissional. Considera-se uma solução adequada à realidade nacional, facilmente exequível, tem em conta três requisitos, que não sendo novidade, deverão ser implementados com alterações substanciais e rigorosas, a saber: a) alteração nos conteúdos programáticos do curso de técnico superior (com eventual alteração na duração da formação); b) definição de critérios específicos para o exercício da profissão em determinadas áreas: formação de base, formação contínua específica e experiência profissional e c) revisão do processo de homologação dos cursos e nas auditorias de acompanhamento.

Tabela 4 –Técnicos Superiores SHT vs. Riscos elevados: proposta de formação/qualificação

<b>Especialização (riscos elevados)</b>	<b>Formação</b>
Segurança do Trabalho (construção, trabalho hiperbárico, químicos perigosos, indústrias extractivas, explosivos e pirotecnia, siderurgia e c. naval, média e alta tensão, produção e transporte de gases comprimidos/liq.)	Formação académica nas várias áreas de Engenharia + formação de nível 5, com especialização + 3 anos experiência + formação contínua específica ao fim dos 3 anos de experiência
Higiene Industrial (radiações ionizantes, agentes cancerígenos, mutagénicos ou tóxicos, agentes biológicos grupo 3 ou 4, risco de silicose)	Formação académica em áreas cujo plano de estudos tenha uma vertente importante de química, biologia e física + formação de nível 5, com especialização + 3 anos experiência + formação contínua específica ao fim dos 3 anos de experiência
Psicossociologia do Trabalho	Formação académica na área ou formação académica, cujo plano de estudos tenha tido uma vertente importante de psicologia e sociologia ou relações laborais/negociação colectiva e legislação laboral + formação nível 5, com especialização + formação contínua específica ao fim de 3 anos
Ergonomia	Formação académica própria + 3 anos de experiência; ou formação académica de engenharia ou formação académica, cujo plano de estudos tenha tido uma vertente importante de antropometria, biomecânica, anatomia e fisiologia do esforço ou psicologia do trabalho + formação nível 5, com especialização + formação contínua específica ao fim de 3 anos

## CONCLUSÕES

A lei permite que as empresas que, não sendo de risco elevado ou que o sendo, tenham menos de 30 trabalhadores expostos ao risco, possam recorrer a entidades externas para lhes prestarem os serviços de SHST; torna-se essencial que os Técnicos das empresas prestadoras de serviços sejam devidamente qualificados, exigindo-se uma grande competência técnica e uma formação adequada. Para além das actividades de risco elevado, acresce a preocupação com os riscos emergentes, como os que advém da organização do trabalho (trabalho nocturno, por turnos, tele-trabalho, trabalho temporário, entre outros), ou o assédio moral e sexual, o stresse, etc. Neste contexto a exigência de recursos humanos com as competências adequadas às áreas de risco elevado são, não só um requisito face ao organismo competente, mas também uma exigência dos trabalhadores e uma questão de responsabilidade social das empresas nacionais.

O organismo competente nos processos de autorização deve continuar o seu caminho de exigência, quer ao nível dos processos de autorização, quer ao nível da homologação de cursos de iniciação ou de formação contínua nestas áreas. As futuras auditorias de acompanhamento devem igualmente demonstrar este grau de exigência.

As áreas de risco elevado são complexas, quer do conhecimento técnico, quer do conhecimento legislativo e a contratação de um técnico superior para implementar um sistema de gestão de Segurança e Saúde no Trabalho nessas matérias não pode ser tomada de ânimo leve.

Num sistema complexo de responsabilidades, a adopção de códigos de ética profissional, o reconhecimento do contributo dos parceiros sociais e a valorização do capital humano nas organizações são ainda outros aspectos a considerar na procura de uma solução para os sistemas de gestão da prevenção dos riscos profissionais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 Cabral, F., in Seminário Sobre Gestão da Segurança e Saúde do Trabalho, Junho 2006
- 2 Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho - The State of Occupational Safety and Health in the European Union. Bilbao, 1 de Fevereiro de 2000
- 3 Direcção Geral de Estudos, Estatística e Planeamento (DGEEP), Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social, 2002, 2003 e 2005-Quadros de Pessoal 2002
- 4 Discurso do Secretário de Estado do Trabalho e Formação, Lisboa, 19 de Dezembro de 2000.
- 5 DGEEP/MTSS, Direcção Geral de Estudos, Estatística e Planeamento - Inquérito ao Emprego no sector estruturado, 2005. Lisboa, 2005
- 6 INE, Estatísticas do Emprego – 1º Trimestre de 2007
- 7 Conselho Económico e Social - Acordo de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho e Combate à Sinistralidade. 9 de Fevereiro de 2001
- 8 OIT-Organização Internacional do Trabalho - Sistemas de gestão da segurança e saúde no trabalho - Directrizes práticas da OIT. IDICT, 1ª edição, 2002
- 9 Actividades da União Europeia, Sínteses de Legislação - Estratégia Comunitária de saúde e segurança no trabalho 2002/2006. Bruxelas, 2006
- 10 Graça, Luís - Serviços de Saúde e Segurança no Trabalho em Portugal e na UE: Problemas e Perspectivas. Textos sobre saúde e trabalho, Escola Nacional de Saúde Pública da Universidade Nova de Lisboa, 2000

SH/2009



# FORMAÇÃO EM SEGURANÇA: UM ESTUDO NO SECTOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Luís Duarte<sup>a</sup>, Sílvia Silva<sup>b</sup>, Serafin de Abajo Olea<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Santa Casa da Misericórdia de Lisboa, Largo Trindade Coelho 1200 Lisboa, Portugal

E-mail: arealight@hotmail.com

<sup>b</sup> ISCTE, Avenida das Forças Armadas, Lisboa, Portugal

E-mail: silvia.silva@iscte.pt

<sup>c</sup> Universidad León, León, Espanha

E-mail: sabajoolea@yahoo.es

## RESUMO

Neste artigo apresenta-se um estudo inserido num projecto que pretende abordar a formação em segurança enquanto vector de mudança da cultura de segurança. O estudo aqui apresentado visa avaliar a eficácia de um programa de formação de SHST direccionado para a construção civil. Este incide sobre um programa de formação em SHST (Passaporte de Segurança), cujo público-alvo, são os trabalhadores de empresas na área de construção civil, na região de Lisboa e Vale do Tejo. Nomeadamente, pretende-se medir o impacto desta formação nos comportamentos, crenças, atitudes, valores, condições de trabalho, conhecimentos e competências de segurança.

O estudo está a ser realizado em 2 momentos temporais organizados em quatro fases: (1) realização do diagnóstico; (2) realização da formação; (3) avaliação de conhecimentos e competências; (4) avaliação do impacto da formação na mudança. Neste momento estão a decorrer as fases 1, 2 e 3, pelo que se apresenta aqui a metodologia global do estudo.

## Palavras-chave

Cultura de Segurança, Formação em Segurança.

## INTRODUÇÃO

A qualificação dos recursos humanos no domínio da segurança, higiene e saúde no trabalho é um elemento decisivo no contexto de uma economia e de um mercado cada vez mais competitivo à escala global. A formação profissional neste domínio deve assumir-se como um contributo indispensável para a melhoria do desempenho dos colaboradores e como elemento decisivo na alteração das crenças, valores e comportamentos, contribuindo, deste modo, para o fortalecimento da cultura de segurança.

Na nossa perspectiva, a implementação e promoção de uma cultura organizacional que promova a segurança reveste-se de particular importância [1]. Uma cultura de segurança requer o papel activo dos líderes, bem como o envolvimento e participação de todos os trabalhadores, de modo a assegurar que a segurança é um valor a partilhar por todos. Neste sentido, todos os membros de uma organização detêm um papel importante para uma mudança na segurança, garantindo a adopção de estratégias e de medidas pró-activas.

Assim, a formação profissional em geral e a formação em segurança em particular, constituem um factor crítico para garantir a capacidade e o empenho dos indivíduos nas mudanças, ao permitir o aperfeiçoamento profissional, a aquisição de novos conhecimentos ou competências, a modificação de comportamentos e de atitudes.

Contudo, é necessário salvaguardar que a possível repercussão das mudanças centradas apenas ao nível dos indivíduos pode ser muito limitada se não houver uma conjugação de esforços que visem a mudança aos vários níveis da organização [2]. Por um lado, actuar ao nível das competências individuais para alterar a cultura, a estrutura ou os processos de gestão, pode não ter a influência prevista por falta de sistemas de apoio institucionais; por outro lado, a modificação das estruturas e processos, pode não se traduzir em qualquer efeito significativo sobre os trabalhadores por falta de preparação destes para a mudança. Por estes

motivos, considera-se que o sucesso de uma mudança planeada de cultura organizacional requererá sempre uma intervenção que combine que o nível dos indivíduos quer o nível organizacional.

Na actualidade, a quantidade de factores e contingências que afectam o funcionamento, a eficiência e a eficácia das organizações, fazem com que por vezes a sua sobrevivência e o seu crescimento, esteja dependente da rapidez com que a mudança seja implementada. Assim, frequentemente a concepção e a execução realizam-se praticamente ao mesmo tempo [3].

O presente estudo, tem vindo a ser desenvolvido junto de trabalhadores da área de construção civil, na região de Lisboa e Vale do Tejo.

Na actual conjuntura, a maioria das grandes empresas recorre à utilização de outsourcing para os mais variados tipos de intervenção nas suas instalações. É neste contexto que surgiu a necessidade de implementação de um “Passaporte de Segurança” com o objectivo de promover comportamentos seguros e reduzir a sinistralidade nos locais de trabalho.

À semelhança do que é reconhecido na União Europeia, como o Reino Unido, Holanda, Bélgica, Luxemburgo e Finlândia o Passaporte de Segurança é um certificado de competências mínimas em higiene e segurança que resulta da frequência com aproveitamento de uma acção de formação que permita evidenciar que os trabalhadores envolvidos adquiriram um conjunto de competências sobre os riscos mais frequentes em meio laboral e respectivas medidas de protecção.

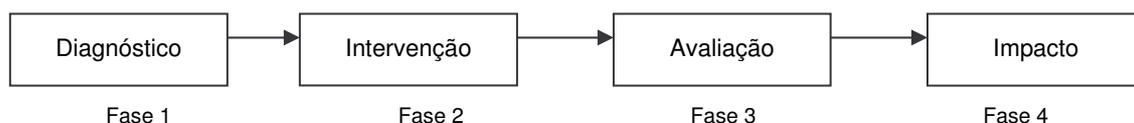
Partindo do referencial inglês do Passaporte de Segurança, este projecto foi adaptado e introduzido em Portugal nos finais do ano 2000 pela Portugen (Central de Ciclo Combinado da Tapada do Outeiro) como empresa contratante ISQ (Instituto de Soldadura e Qualidade) como empresa formadora. Estas acções de formação podem entender-se enquadradas no espírito e letra da Lei nº 99/2003 de 27 de Agosto – artigo 273º, contribuindo com uma parcela significativa para a formação, que constitui a preparação adequada para o desempenho não só das actividades de segurança, como também, numa leitura mais abrangente de todas as actividades produtivas. O Passaporte de Segurança tem uma validade atribuída de 3 anos.

O presente estudo enquadra-se num projecto que pretende abordar a eficácia da formação em segurança, enquanto vector de mudança da cultura de segurança e a importância da adopção desta última à cultura das organizações. Estudo visa, especificamente, avaliar a eficácia de um programa de formação de SHST (Passaporte de Segurança), direccionado para trabalhadores de empresas na área de construção civil, procurando medir igualmente, o seu impacto nos comportamentos, crenças, atitudes e valores, no âmbito da melhoria das condições de trabalho e desempenho profissional nestas empresas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O nosso estudo é desenvolvido em dois momentos temporais, a saber, o momento I que termina na fase 3 e o momento II que avalia o impacto formativo e a mudança, que coincide com a fase 4, a desenvolver posteriormente. A operacionalização das fases 1, 2 e 3 transpostas para o nosso estudo, correspondem a um conjunto de passos dados.

O plano de trabalho, assenta numa abordagem de mudança planeada em quatro fases, a saber [3]:



A fase de diagnóstico, corresponde à fase 1 deste momento I do estudo, em contexto formativo, no centro de formação certificado para esta formação, 1 hora antes do início da mesma, o qual nos permite identificar os problemas, medir as opiniões/percepções dos indivíduos relativas à cultura de segurança, nomeadamente incidir sobre o valor atribuído à

segurança, à satisfação dos indivíduos, às práticas organizacionais de segurança, entre outros, e assim obter os respectivos indicadores, recorrendo à aplicação de um instrumento inquérito ao nosso público-alvo, trabalhadores activos de empresas de construção civil, o qual iremos posteriormente validar, utilizando os testes estatísticos de fiabilidade e de consistência adequados ao efeito.

Quadro 1 - Caracterização das fases do Estudo no Momento 1

Fase 1	Fase 2	Fase 3
<b>Pré-formação (1h antes do início)</b>	<b>Formação</b>	<b>Avaliação (1h depois do fim da formação)</b>
Avaliação	Intervenção	
I. Cultura de Segurança	com Acções	
II. Formação Anterior	Formativas	
III. Conhecimentos e Competências		III. Avaliação de Conhecimentos e Competências
	Auto-Avaliação	Auto-Avaliação
		Hetero-Avaliação
Dados recolhidos em parte (150 Inquéritos)	Em curso	Em curso

Nesta mesma fase de Intervenção, executamos na sequência da anterior, uma auto-avaliação de conhecimentos e competências dos formandos.

A fase de Intervenção 2, consiste num conjunto de actividades estruturadas de formação em Passaporte de Segurança, tendo como objectivo obter um certificado de competências mínimas, para cada participante das empresas que candidatam os seus trabalhadores para este efeito.

Na fase 3, avaliação, pretendemos obter resultados tangíveis dos conhecimentos e competências adquiridos, em termos de auto-avaliação de conhecimentos antes do início da formação (Tempo 1) e depois de terminada a formação (Tempo 2) e hetero-avaliação no fim da formação.

No momento 2 realiza-se a fase 4 que corresponde a avaliação do impacto formativo, sendo os dados recolhidos em contexto de trabalho.

Os dados são recolhidos, nas várias fases, através da aplicação de questionários. Estes incluem as variáveis e escalas apresentadas no quadro 1, bem como variáveis de caracterização sócio demográfica.

Quadro 2 - Caracterização dos Questionários

Variáveis	Escalas
<b>I. Cultura de Segurança</b> a. Práticas Organizacionais de SHST – Questionário Adaptado Fernández-Muniz <i>et al.</i> , 2007. [4]	1. Política de segurança na empresa 2. Incentivos/ Recompensas 3. Formação em segurança 4. Comunicação 5. Planeamento na óptica da prevenção 6. Planeamento na óptica da emergência 7. Controlo interno 8. Técnicas de benchmarking
b. Clima de segurança organizacional ICOS – Questionário Adaptado [5]	Escala de Valores Sub-Escala de Aprendizagem com Acidentes Sub- Escala de Envolvimento na Segurança
c. Clima de segurança grupal (adaptado de Zohar & Luria, 2005) [6]	Escala de Clima de Segurança Grupal
d. Condições de trabalho (adaptado de Rundmo, 1996) [7]	Escala de Condições de trabalho
e. Comportamentos de Segurança (adaptado de Hofmann <i>et al.</i> , 2003; Burke <i>et al.</i> , 2002) [8] [9]	Escala de Comportamentos de Segurança
f. Satisfação com a Segurança (adaptado de Mearns <i>et al.</i> , 2004) [10]	Escala de Satisfação com a Segurança
<b>II. Formação anterior</b> Experiência Formativa (Adaptado de Caetano 2007)	Percepção de Retenção da Informação Experiência Anterior de Transferência de formação
<b>III. Conhecimentos/Competências de Segurança</b>  Auto e Hetero avaliação de conhecimentos e competências	1. Princípios gerais de segurança 2. Atitudes pró-activas de segurança 3. Práticas de trabalho seguro 4. Movimentação Manual de Cargas 5. Escavações e trabalhos em valas 6. Máquinas e equipamentos de trabalho 7. Segurança contra incêndio 8. Substâncias e preparações perigosas 9. Ruído e vibrações 10. Acidentes de trabalho e doenças profissionais 11. Avaliação Global de Conhecimentos de Segurança
<b>IV. Avaliação da Formação</b>	Importância da Formação Percepção de Retenção da Informação Transferência da formação

## RESULTADOS E CONCLUSÕES

Até ao momento tem estado em curso acções de formação onde foram realizadas as fases 1, 2 e 3 do nosso estudo, tendo envolvido 150 formandos, apresentando estes, um bom desempenho em termos de conhecimentos e competências face ao aproveitamento obtido, dado que a classificação mínima para a obtenção do Passaporte de Segurança é de 80%, no conjunto das provas prestadas, cujo modelo é de âmbito nacional.

Espera-se que este estudo permita clarificar a eficácia da aplicação de um programa de formação de SHST (Passaporte de Segurança), direccionado para trabalhadores de empresas na área de construção civil, tendo em conta que este sector, apresenta anualmente elevadas taxas de incidência de acidentes de trabalho. Acresce, que estes trabalhadores não detêm elevados índices de escolaridade, apresentam elevada mobilidade em matéria de empregabilidade e até às dificuldades de comunicação, face ao número de trabalhadores estrangeiros.

Acreditamos que, com a continuação e, aplicação da última fase do estudo, a iniciar em breve, ser possível avaliar a importância da formação de segurança para os trabalhadores e para as

organizações que neles investem. Não apenas como uma melhoria competitiva organizacional, mas também, no plano do desenvolvimento pessoal de cada um, avaliando o seu impacto nos comportamentos, crenças, atitudes e valores, no âmbito da melhoria das condições de trabalho e desempenho profissional nestas empresas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Silva, Sílvia (2003). Culturas de segurança e prevenção de acidentes de trabalho numa abordagem psicossocial: Valores organizacionais declarados em uso. Tese de Doutoramento apresentada no Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa. Lisboa.
- [2] Caetano, A. (2007) Coord.. Avaliação da Formação – Estudos em Organizações Portuguesas. Coleção Ciências Empresariais. Livros Horizonte. Lisboa
- [3] Caetano, A. (2001). Mudança e intervenção organizacional In J.M. C. Ferreira, J. Neves e A. Caetano (Coords). Manual de Psicossociologia das Organizações. Lisboa: McGraw-Hill.
- [4] Fernández-Muniz, Beatriz, Montes-Peón, José Manuel, Vázquez-Ordás, Camilo José, 2007. Safety management system: Development and validation of a multidimensional scale. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries* n.º20, pp. 52–68.
- [5] Silva, S., Lima, M.L & Baptista, C. (2004). OSCI: an Organisational and Safety Climate Inventory. *Safety Science*, 42, 205-220.
- [6] Zohar, Dov e Luria, Gil, 2005. A Multilevel Model of Safety Climate: Cross-Level Relationships Between Organization and Group-Level Climates. *Journal of Applied Psychology* Vol. 90, n.º 4, pp. 616–628.
- [7] Rundmo, T., 1996. Associations Between Risk Perception and Safety. *Safety Science* Vol. 24, n.º3, pp. 197-209.
- [8] Hofmann, David A., Morgeson, Frederick P., Gerras, Stephen J., 2003. Climate as a Moderator of the Relationship Between Leader–Member Exchange and Content Specific Citizenship: Safety Climate as an Exemplar. *Journal of Applied Psychology* Vol. 88, n.º1, pp. 170–178.
- [9] Burke, Michael J., Sarpy, Sue Ann, Tesluk Paul E., Smith-Crowe, Kristin, 2002. General Safety Performance: A Test of a Grounded Theoretical Model. *Personnel Psychology*. Blackwell Publishing Limited.
- [10] Mearns, K., Rundmo, T., Flin, R., Gordon, R. e Fleming, M. , 2004. Evaluation of psychosocial and organizational factors in offshore safety: a comparative study. *Journal of Risk Research* 7 (5), pp. 545–561.



# O SECTOR SAÚDE E O IMPACTO DA PREVENÇÃO NA SAÚDE DOS SEUS PROFISSIONAIS E DOS PACIENTES

Álvaro Durão

Especialista em Medicina do Trabalho

adurao@netcabo.pt

## RESUMO

A presente conjuntura de crise *pandémica* vai perturbar toda a população activa. Entre outras consequências, a saúde dos trabalhadores poderá ser afectada por factores psicossociais e distresse que poderão perturbar não só o ambiente sócio-laboral e o seu equilíbrio de saúde, mas também o da população não activa deles dependente. Nestas circunstâncias é previsível que os empregadores procurem diminuir o número de empregados e reduzir os encargos, podendo chegar a pretender cortar os orçamentos destinados à segurança e saúde no trabalho. Estarão assim criadas condições para o aumento do desemprego. Aceitamos que o aumento de mal-estar e do número de insatisfeitos e desempregados poderá ocasionar que um maior afluxo de cidadãos recorra à Segurança Social e solicite atenção e cuidados do Sistema de Saúde. Neste contexto, novos desafios se colocam à Saúde e Segurança no Trabalho que poderá vir a enfrentar riscos emergentes originados pela deterioração sócio-laboral, além das dificuldades em desenvolver novos programas e intervenções preventivas, com prejuízo para os trabalhadores e retracção do desenvolvimento. O Sector Saúde poderá ser carregado.

O Sector Saúde não será provavelmente afectado por despedimentos, mas as suas estruturas de Saúde e Segurança poderão ter mais dificuldades em lograr a correcção das condições e ambientes de trabalho menos salubres e seguros, e em controlar os riscos capazes de afectar os seus profissionais e os pacientes que a ele acorrem para prevenir e evitar doenças, e curar os seus males.

A infecção hospitalar, como outros riscos, merece uma especial atenção com base em melhor conhecimento científico, na medicina de evidência e em estudos, como os que permitiram obter dados sobre a qualidade de vida e trabalho dos profissionais da saúde e estimar que entre 8% e 12% dos doentes admitidos nos hospitais sofrem efeitos adversos enquanto são tratados.

A Comissão Europeia está a apresentar ao Parlamento e ao Conselho propostas e a encorajar o compromisso político dos Ministérios da Saúde dos Estados Membros para a implementação de estratégias que visem prevenir e controlar estes riscos e males, promover a saúde e melhorar os níveis de confiança dos doentes. As propostas pretendem que a segurança do paciente seja objectivo prioritário da saúde pública, o que depende – e também favorece – da saúde dos médicos e dos outros profissionais da saúde.

O aumento do número de acidentes de trabalho e doenças profissionais registados desde o ano 2000 no Sector Saúde, em parte devido à alteração legislativa, e os Estudos sobre Segurança e Saúde no Trabalho Hospitalar que temos desenvolvido:

- Mostrou-nos a necessidade de melhorar as estruturas preventivas;
- Permitiu-nos reconhecer a necessidade de incrementar a cultura e os cuidados preventivos, assim como a cooperação entre os Serviços de Saúde e Segurança no Trabalho e os demais órgãos responsáveis pela Segurança e Higiene e pelo Controlo da Infecção Hospitalar;
- Deixou-nos inferir que a Gestão da Ergonomia e da Saúde e Segurança no Trabalho Hospitalar justifica a revisão das políticas e o reforço dos compromissos das Administrações e Gestores para assegurar uma boa saúde dos seus profissionais que, estando expostos a riscos a que não são imunes, podem estar sujeitos a adoecer e a incapacitar-se;
- Levou-nos a solicitar que o tema seja mais considerado pelos políticos e Gestores e em múltiplas agendas, e
- Obriga-nos a defender que a certificação hospitalar tenha em conta os níveis de vigilância do ambiente, das condições de trabalho e da saúde dos seus profissionais.

**Palavras-chave:** *Distresse, Infecção Hospitalar, Segurança do Paciente, Saúde dos Profissionais da Saúde, Cultura Preventiva, Comportamentos e Estilos de vida e de trabalho saudáveis e seguros, Certificação hospitalar.*

## INTRODUÇÃO

A fiabilidade e a credibilidade, características importantes de qualquer ramo de actividade, são essenciais e indispensáveis ao Sector Saúde para que, com base no conhecimento e rigor das suas intervenções, mereça a confiança dos cidadãos que a ele recorrem com o fim de prevenir e evitar doenças e de procurar a cura dos seus males. Isto faz da competência e do rigor condições fundamentais do sector, o que requer decisão política, e forte compromisso dos empregadores, administradores e gestores (Organización Panamericana de la Salud, 2005), para eliminar ou diminuir o erro médico (Vassiliou, A, 2008), a infecção hospitalar (OMS/OPS, 1992) e (Verschuren, R et al, 1995), as causas das lesões músculo-esqueléticas relacionadas com a manipulação de doentes e movimentação de equipamentos (Collins, J.W. et al, 2006) e outros riscos e danos evitáveis, alguns problemas antigos, agora melhor identificados e caracterizados, que vêm a merecer uma especial atenção da Organização Mundial da Saúde, da União Europeia e dos seus Estados Membros.

Sobre a atenção da União Europeia referimos apenas dois indícios: ①. A Comissão Europeia, vem apoiando a Comissão do Dialogo Social do Sector Hospitalar (EU, 2006) para promover, com base na responsabilidade social, a qualidade dos serviços e considerar os profissionais do sector; ② A Comissão Europeia veio, no final de 2008, considerar o interesse dos doentes. Para isso, a Comissária Androula Vassiliou fez desenvolver, e a Comissão levou o assunto ao Parlamento e ao Conselho e requereu dos Ministérios da Saúde a implementação de estratégias para prevenir e controlar riscos e males resultantes de factos relacionados com os cuidados de saúde, incluindo a infecção hospitalar<sup>8</sup>, a fim de manter e promover a saúde e melhorar os níveis de confiança dos doentes. A proposta visa encorajar o compromisso político dos Ministérios da Saúde a fazer da segurança do paciente a prioridade nos objectivos da saúde pública, o que, em nossa opinião, tem uma relação directa e depende da saúde dos médicos e dos demais profissionais da saúde.

A presente conjuntura de crise *pandémica* vai ter impacto no Sistema de Saúde e na saúde dos trabalhadores. Porém, mesmo num quadro de restrição económica, o Sector Saúde tem que assegurar assistência a todos os cidadãos que a ele recorrem para prevenir e evitar doenças, e para diagnosticar e curar os seus males. Este imperativo poderá originar novos desafios e exigir, simultaneamente, não só o encontro de respostas correctivas das condições e ambientes de trabalho e controlo de factores de risco que possam afectar os seus profissionais e os pacientes que a ele acorrem, mas também as respostas para cuidar de um possível maior número de trabalhadores desempregados e carenciados, que sempre necessitam de mais atenção e assistência. Nesta eventualidade de limitações financeiras, é necessário não pôr em risco o que está previsto no Programa de Saúde 2008-2013 da União Europeia (Comunidades Europeias, 2008), mas é previsível que os gestores queiram e procurem diminuir custos e reduzir encargos. Como não é fácil diminuir o número de profissionais da saúde, reduzir os consumíveis e não actualizar os equipamentos, podem pretender cortar outras rubricas orçamentais como, por exemplo, as requeridas para: ①. Vigilância da saúde dos profissionais; ②. Intervenções ergonómicas e preventivas; ③. Controlo da infecção hospitalar e propagação de outros males que possam atingir o pessoal, doentes, utentes e visitantes; ④. Higiene e segurança dos trabalhadores; ⑤. Segurança e conforto dos utentes. Isto seria desastroso, tendo em conta a especificidade e a responsabilidade dos serviços, e a ética dos profissionais da saúde que obriga os serviços e estabelecimentos de saúde a cumprir com rigor o objectivo da Saúde “ *primeiro, não prejudicar*” que corresponde a um direito dos cidadãos<sup>9</sup>.

Os desafios e responsabilidades da Saúde Ocupacional Hospitalar ficam acrescidos, tendo em conta não só que os pacientes que aí acorrem são menos resistentes que os profissionais que os acolhem, mas também que, mesmo estes, não são imunes aos riscos relacionados com os procedimentos, os espaços e as condições em que trabalham, muitas vezes durante longos períodos, em contacto com sofrimento e sob pressão que causa fadiga, cansaço e *burnout* (Bernardi, M., Catania, G. et al, 2005). As estruturas e comissões responsáveis pela Prevenção nos Hospitais podem sentir que o incremento do stresse e angústia dos pacientes se repercute potencialmente nas atitudes e procedimentos dos profissionais da saúde. Este facto justifica uma maior atenção dos técnicos de higiene e segurança e dos médicos e enfermeiros do trabalho que nos Estabelecimentos de Saúde são os primeiros a aperceber-se deste mal-estar que, não raras vezes, pode causar acidentes e alterações comportamentais e mentais (Ozamiz, J.A.).

<sup>8</sup> Está estimado que nos hospitais 1 em cada 20 pacientes é infectado e que, só na União Europeia, são afectados mais de 4 milhões.

<sup>9</sup> First, do no harm, atribuído a Hipócrates (470-360 A.C.)

Além do acréscimo de preocupações emergentes no Sector Saúde, e designadamente nos Hospitais, nem todas as actividades e ambientes de trabalho têm podido contar com condições salubres e seguras e com a atempada eliminação dos riscos capazes de afectar os seus profissionais. Aos cuidados de saúde, serviços prestados com a intenção de beneficiar os doentes, correspondem perigos e riscos potenciais, como causas de dano aos profissionais da saúde (Frank, E.) e aos pacientes por eles assistidos. Em situações raras de imperícia, incúria, omissão ou falha de informação, esses factores de risco podem chegar a lesar pacientes. São desejáveis e necessários altos níveis de segurança dos pacientes (Lee, J., 2005).

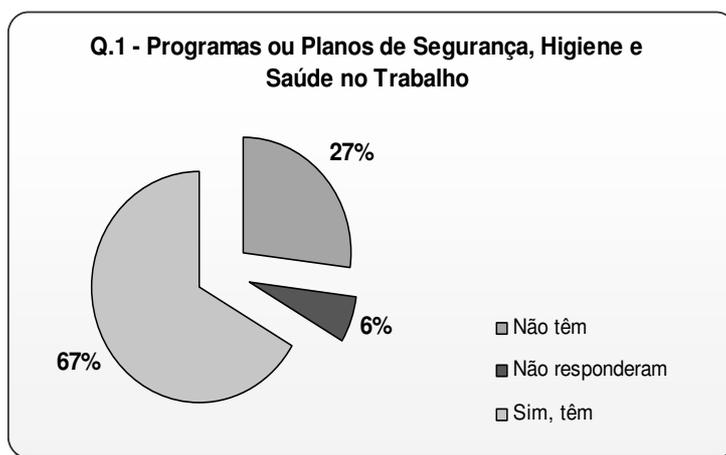
Na base próxima deste incremento de preocupações estão não só conceitos da medicina de evidência mas também múltiplos estudos, desde os que levaram à revisão sobre o Erro Médico na Europa (Eurobarometer, 2006), os que permitiram estimar que entre 8% e 12% dos doentes admitidos nos hospitais sofrem efeitos adversos enquanto são tratados (Vassiliou, C., 2008) até aos que levaram à actualização de Normas sobre Riscos Biológicos (Inspecção do Trabalho Brasileira, 2008). O incremento da disseminação de informação promovida pelos *media* sobre a percepção dos jornalistas e dos cidadãos tem também contribuído para colocar o tema em múltiplas discussões e agendas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Estudo de revisão e análise documental, combinando a experiência pessoal obtida pela planificação experimental e pesquisa, por meio de Inquéritos sobre a Saúde dos Profissionais da Saúde, e sobre Saúde e Segurança no Trabalho Hospitalar. Estes Inquéritos permitiram a recolha e tratamento da informação recebida dos Centros Hospitalares e Hospitais como resposta a um Questionário estruturado que a todos fora enviado e ainda informação descritiva complementar resultante de pedidos de esclarecimento.

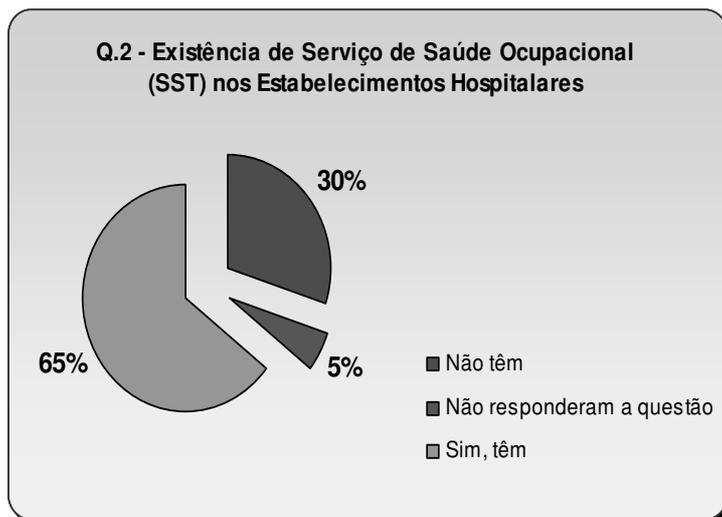
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com Estudos da Saúde e Segurança no Trabalho Hospitalar, sequencialmente desenvolvidos por Inquéritos, confirmamos a necessidade de incrementar e fortalecer as estruturas preventivas. Muitas respostas evidenciam fragilidade da cooperação entre os Serviços de Saúde e Segurança no Trabalho e as outras estruturas, e nomeadamente com as Comissões responsáveis pelo Controlo da Infecção Hospitalar e pela Higiene e Saúde. Do último Relatório destacamos os seguintes resultados:



É significativa a percentagem dos Estabelecimentos Hospitalares que não têm Programas nem Planos de Prevenção. Independentemente dos Estabelecimentos Hospitalares terem ou não Serviços de Saúde e Segurança no Trabalho, 67% têm Programas ou Planos de Desenvolvimento nas áreas da Prevenção, da Vigilância da Saúde, da Promoção da Saúde ou de Ergonomia; 27% dos Estabelecimentos não têm Programas nem Planos nestas áreas, e 6% não responderam à questão (Quadro 1).

O último Inquérito evidenciou em 2007-2008 que 65% dos Estabelecimentos Hospitalares confirmaram ter Serviços de Saúde e Segurança no Trabalho; 30% informaram não ter serviços de SST, e 5% não responderam a esta questão (Quadro 2).



Estes resultados mostram uma notória melhoria em relação a 1997, em que apenas 21% dos Hospitais tinham Serviços de Segurança e Saúde no Trabalho, e a 1994, em que esta percentagem era 18%. (Durão, A., 2008).

Também se verifica melhoria em relação à Comissão de Controlo da Infecção: em 1997 só 66% dos Hospitais informaram ter CCIs, e em 2007 a informação recebida mostrou que essa percentagem nos Estabelecimentos Hospitalares subira para 89%.

Atendendo a que a Rede Hospitalar dispõe de 1000 horas de serviço de médicos do trabalho o Inquérito de 2007-2008 mostrou que a relação desejável, e prevista na lei, entre Médico do Trabalho e número de Trabalhadores continua a ser baixa. O número de Técnicos de Higiene e Segurança no Trabalho é inferior mas, como exercem em tempo completo, trabalham mais horas. Da análise dos dados colhidos inferimos que a Gestão da Ergonomia e da Saúde e Segurança no Trabalho Hospitalar justifica a revisão das políticas, e o reforço dos compromissos para assegurar uma boa saúde dos seus profissionais que, estando expostos a riscos a que não são imunes, podem estar sujeitos a adoecer.

A conjuntura actual pode propiciar que a Prevenção, essencialmente assegurada nos Estabelecimentos Hospitalares pela Ergonomia, Comissões de Controlo da Infecção Hospitalar e da Higiene e Segurança, e pelos Serviços de Saúde e Segurança no Trabalho, ainda passível de muitas melhorias, possa vir a ser menos valorizada por modelos de gestão que continuem a considerar que o mais relevante é dar satisfação às situações de lesões e doenças agudas que exigem intervenções curativas imediatas e assegurar o seguimento das doenças crónicas.

Com base na revisão documental e na experiência pessoal, temos defendido que a previsão e prevenção, conjugadas com o diagnóstico precoce, propiciam intervenções para a manutenção de uma melhor qualidade de vida e saúde, mais eficácia dos tratamentos e reabilitação quando instituídos precocemente, extensão do tempo médio de vida activa (Durão, A.) e da duração das capacidades dos cidadãos, assim como diminuição ou atraso das situações de dependências de atenção médica, medicamentosa e outras necessárias para a satisfação das necessidades mais básicas.

As intervenções preventivas e para manutenção da saúde têm sido menos contempladas com a justificação da indispensabilidade e urgência das intervenções curativas. Temos defendido que o Sector Saúde dispõe de conhecimento e mais recursos para contemplar a prevenção, em paralelo com a actividade curativa, que os demais sectores de actividade (Durão, A.). Também temos defendido que este adiamento tem consequências cada vez mais graves à medida que a longevidade aumenta e seria essencial prevenir e manter a saúde para aumento do tempo médio de vida activa e para evitar longos períodos de sofrimento e dependência social.

Dadas as suas bases culturais (Durão, A.), a área da prevenção não pode continuar a ser uma necessidade *reconhecida* mas *postergada*, e justifica empenho, investigação e identificação de estratégias que grupos de interesse debatam, defendam e implementem para desenvolver comportamentos e estilos de vida e de trabalho saudáveis e seguros que contribuam para a sua generalizada adopção.

O Sector Saúde deve funcionar como impulsionador desta alteração cultural. Dado que para que isso aconteça é necessário o interesse e o exemplo dos profissionais da saúde, admitimos que, entre as linhas de investigação que merecem ser desenvolvidas se deve considerar o estudo da saúde dos profissionais da saúde e a influência que os seus comportamentos e posturas possa ter para a saúde dos próprios e dos cidadãos que atendem (Durão, A., 2008).

## CONCLUSÕES

- ①. Muito provavelmente o desemprego não afectará directamente os profissionais da saúde mas, a evolução do conhecimento e das técnicas, aliado a maior afluxo e diferenciação dos casos clínicos e dos cidadãos que procuram cuidados, poderá ser sentido no Sector Saúde com reflexo nos seus trabalhadores e nos resultados pretendido.
- ②. É imprescindível desenvolver a cultura da saúde como meio de incrementar as políticas integradas que contemplem a prevenção, manutenção e promoção da saúde e o diagnóstico precoce, para que todos os cidadãos beneficiem de cuidados essencialmente preventivos onde permaneçam ou residam, na escola, no local de trabalho e, nomeadamente, nos serviços de saúde, quando aí trabalhem ou no caso dos cidadãos que não tenham outra alternativa mais adequada.
- ③. O Sector Saúde, e mesmo as suas unidades mais vocacionadas para o diagnóstico, tratamento e reabilitação, não pode alhear-se da sua capacidade, vocação e responsabilidade para manter e promover a saúde, e para aconselhar e motivar todos os cidadão a adoptar comportamentos e estilos de vida saudáveis e seguros.
- ④. O Sector Saúde e os Profissionais de Saúde devem ter especial atenção para o risco das infecções hospitalares e outras formas de contágio.
- ⑤. Defendemos que a Certificação Hospitalar deve obrigatoriamente ter em conta os níveis de vigilância do ambiente, das condições de trabalho e da saúde dos seus profissionais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Panamericana de la Salud, 2005. *Salud y seguridad de los trabajadores del sector salud: Manual para gerentes y administradores*. Washington DC, (168 p).
2. Vassiliou, A. *Speech at Health First Europe New Horizons' Congress*. Brussels, Nov. 2008.
3. OMS/OPS, 1992. *La Garantía de Calidad: el control de Infecciones Hospitalarias - Relatório de Conferência Latino-Americana* [(Série SILOS-12). Editores Paganini, J. e Novaes, H.] e *Guias para controle de Infecções Hospitalares* [(Série SILOS-18). Editor Novaes, H.].
4. Verschuren, R., Groot, B., Nossent. S. *Working Conditions in Hospitals in the European Union* (80 p). Ed. European Foundation for Improvement of Living and Working Conditions. Dublin, 1995.
5. Collins, J.W., Nelson, A. and Haley, J.A. *Safe Lifting and Movement of Nursing Home Residents*. Ed. DHHS – NIOSH. Publication 2006-117. February 2006. Citado por Durão A. e Bento, L.F. In Alterações Musculo-esqueléticas e sua relação com diferentes modelos de trabalho na última metade do século XX. In *Segurança*, Ano XLIII 185 (pp.19-25), 2008.
6. EU 2006. *The Commission welcomes the launch of the new hospitals' sectoral social dialogue committee (33rd sectoral social dialogue committee)*. Bruxelas. Declaração escrita de 20-09-2006.
7. Comunidades Europeias. *Livro Branco: uma abordagem estratégica para a UE (2008-2013)*. Ed, Direcção Geral da Saúde e dos Consumidores da Comissão Europeia. Bruxelas, 2008.
8. Bernardi, M., Catania, G. et al, 2005. The world of nursing burnout. A literature review. In *Prof Inferm* 58(2): pp.75-79.
9. Ozamiz, J.A. (coordinator), Gumplmaler, H. et al. *Unemployment and Mental Health: Key Messages and Recommendations*. Ed. Faculty of Political and Sociological Sciences. (20 p). Publ. Agência Europeia para a Saúde e Segurança no Trabalho. Bilbao.
10. Frank, E. Physician Health and Patient Care. In *J Med Assoc*. Feb 4, 2004: 29(5):637. Retrieved on 30 January 2008.
11. Lee, J. *Declaração do Director Geral da OMS no lançamento da Aliança Mundial para a Segurança dos Pacientes em Outubro de 2004*. In Progress Report WAFPS 2005 (p.5).
12. European Commission, D G SANCO. Medical Errors. In *Special Eurobarometer 241*. Luxembourg, Jan 2006 (57 pp).
13. Vassiliou, A. Proposals on Patient Safety and Quality of Health Services, and on Health-associated Infections. *Rascunho preparado para apresentação e discussão em 3/12/2008*.
14. Inspeção do Trabalho. *Os Riscos Biológicos no âmbito da Norma Regulamentadora N° 32*. Guia Técnico. Brasília, 2008.
15. Durão, A. *Relatório do Estudo sobre Saúde e Segurança no Trabalho Hospitalar 2007-2008* (Versão de circulação restrita, em revisão para ser editada). Dezembro, 2008.

16. Durao, A. Definição e importância do Tempo médio de vida activa. In *Health Situation of Workers in Latin American and the Caribbean - official documents*. Background document prepared for the XXIII Pan American Health Organization. Washington DC, Jan 1990.
17. Durão, A. Relato do Seminário Luso-Galaico sobre SHST e Controlo de Infecção Hospitalar que veio a ser aprovado como Conclusões do Seminário. In *Segurança*, Ano XLI – 172 de 2006.
18. Durão, A. Development of a new safety culture in the modern society. In *Safety in the Modern Society: People and Work – Research Reports*, 33. Ed. Finnish Institute of Occupational Health (pp 9-16). Helsinki, 2000.
19. Durão, A. A importância da nossa saúde. In *Revista Ordem dos Médicos*. Ano 21, Nº 95, Novembro, 2008 (pp. 26-28).

Sho2009

# AMBIENTE ESCOLAR: ASPECTOS DO POSTO DE TRABALHO DO ALUNO QUANTO À MOBÍLIA, ILUMINAÇÃO E À POSTURA CORPORAL

Eliza Juliana Eulálio<sup>a</sup>, Agnes Araújo<sup>a</sup>, Jacqueline Cavalcanti<sup>a</sup>, Luiz Bueno da Silva<sup>a</sup>, Antonio Souto Coutinho<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFPB, João Pessoa, Brasil  
bueno@ct.ufpb.br

## RESUMO

O presente artigo avaliou as dimensões do mobiliário escolar, os níveis de iluminação e os desalinhamentos posturais no posto de trabalho, bem como suas relações, de 31 alunos de duas escolas municipais do ensino fundamental de João Pessoa, Brasil, obedecendo aos seguintes procedimentos metodológicos: 1. Coleta das variáveis sócio-demográficas; 2. Investigação quanto à ocorrência de dores osteomioarticulares através do diagrama de dor desenvolvido por [1]; 3. Avaliação postural quantitativa estática com suporte do Software de Avaliação Postural; 4. Mensuração de medidas antropométricas do mobiliário, conforme padrão [2]; 5. Medição dos níveis de iluminação no posto de trabalho do aluno durante quatro dias consecutivos, conforme normas brasileiras; e 6. Tratamento estatístico dos dados coletados, utilizando-se medidas de tendência central e de técnicas de correlações paramétricas e não-paramétricas, com  $\alpha=0,05$ . Conclui-se que 15 alunos apresentaram dor osteomioarticular em mais de um segmento do corpo; constataram-se altos percentuais de alunos com posturas “desalinhadas”; espera-se que em torno de 92% dos movimentos da cabeça dos alunos, durante a realização de suas atividades, sejam devidos às inadequações dimensionais da altura total da mesa. Pode-se dizer que a inadequação do posto de trabalho às atividades exercidas pelos alunos gerará sobrecarga no sistema osteomuscular.

**Palavras-chave:** Ambiente escolar, Posto de trabalho, Mobília, Iluminação, Postura Corporal

## INTRODUÇÃO

A sala de aula representa o espaço físico onde alunos e professores interagem e produzem conhecimento, favorecendo o processo de ensino-aprendizagem [3]. [4] afirma que organizar uma sala de aula não é uma tarefa difícil; teoricamente basta uma lousa, mesas e cadeiras e materiais didáticos. Contudo, existem detalhes que fazem do ambiente escolar um lugar seguro, confortável e acessível para todos, favorecendo a execução das atividades realizadas na sala de aula.

[5] evidenciam que as características do ambiente interno podem comprometer à saúde do indivíduo, predispor à ocorrência de fadiga psíquica e/ou física e favorecer a presença de dores ou de problemas relacionados à postura corporal. O conforto acústico, térmico, lumínico e o conforto relativo ao mobiliário escolar devem garantir sensação de bem-estar aos usuários e não prejudicar o desempenho do professor e do aluno em uma sala de aula.

[6] ressalta que a intensidade da própria luz emitida pela lâmpada pode influenciar no aprendizado, pois uma sala com a iluminação com níveis altos ou baixos pode provocar sono ou falta de atenção na aula, fadiga visual ou ofuscamento. [7] aponta para a questão do mobiliário escolar estar inadequado à característica antropométrica do aluno, onde o resultado desta desproporção pode causar dores osteomioarticulares a desalinhamentos posturais associados às posturas inadequadas. E [8] enfatizam que hábitos posturais incorretos adotados desde o ensino fundamental são motivos de preocupação, tendo em vista que o esqueleto ainda está em fase de formação e, conseqüentemente, mais susceptível às deformações. Além disso, a postura sentada, por si só, representa risco biomecânico à coluna vertebral de crianças e adolescentes.

Sabendo que o ambiente escolar apresenta variáveis que interferem na postura corporal dos alunos, o presente artigo investigou a relação entre as dimensões do mobiliário escolar, os níveis de iluminação no posto de trabalho do aluno e a sua postura corporal.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Uma amostra de trinta e um alunos da 8ª série do ensino fundamental de duas escolas municipais localizadas na cidade de João Pessoa foi avaliada, enfocando variáveis sócio-demográficas (idade, sexo, peso e altura); ocorrência de dores osteomioarticulares através do diagrama de dor desenvolvido por [1]; avaliação postural quantitativa estática com suporte do Software de Avaliação Postural (SAPO) para medir os desalinhamentos posturais entre algumas estruturas anatômicas previamente estabelecidas, de acordo com [9]; mensuração de medidas antropométricas do mobiliário utilizado pelos alunos, conforme padrão [2]. Seguindo os preceitos da [10], mediram-se os níveis de iluminação no posto de trabalho do aluno durante quatro dias, caracterizando cada dia por LUX1, LUX2, LUX3 e LUX4. As análises dos dados destas variáveis compreenderam duas etapas: 1ª) Estatística descritiva - obtiveram-se percepções do comportamento das variáveis envolvidas, fazendo-se uso de frequências em tabelas e gráficos; e 2ª) Análises de correlação – verificaram-se as correlações entre as variáveis investigadas utilizando-se os métodos de Pearson ( $\alpha=0,05$ ) para variáveis métricas, e os de Spearman, Gamma e de Kendall ( $\alpha=0,05$ ) para variáveis não métricas

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A idade média dos alunos foi de 15,06 anos, com altura corporal média de 1,60m. Dos 31 alunos, 48,38% (n=15) referiram sentir dores osteomioarticulares em mais de uma parte do corpo, 29,04% (n=09) apresentaram queixa em apenas um segmento do corpo e 22,58% (n=07) não apresentaram nenhuma queixa de dor. Conforme os dados obtidos do diagrama de dor, observou-se 43 queixas de dor osteomioarticular, entre todos os alunos; a coluna vertebral foi o local mais acometido com 32,55% (n=14) queixas, seguida da região dos joelhos com 16,28% (n=07) e da região da cabeça e do pescoço, com 11,62% (n=05), conforme mostra o Quadro 1. Contudo [11] observaram que, mesmo pessoas que não referem nenhuma dor no sistema osteomioarticular, apresentam alterações na postura corporal.

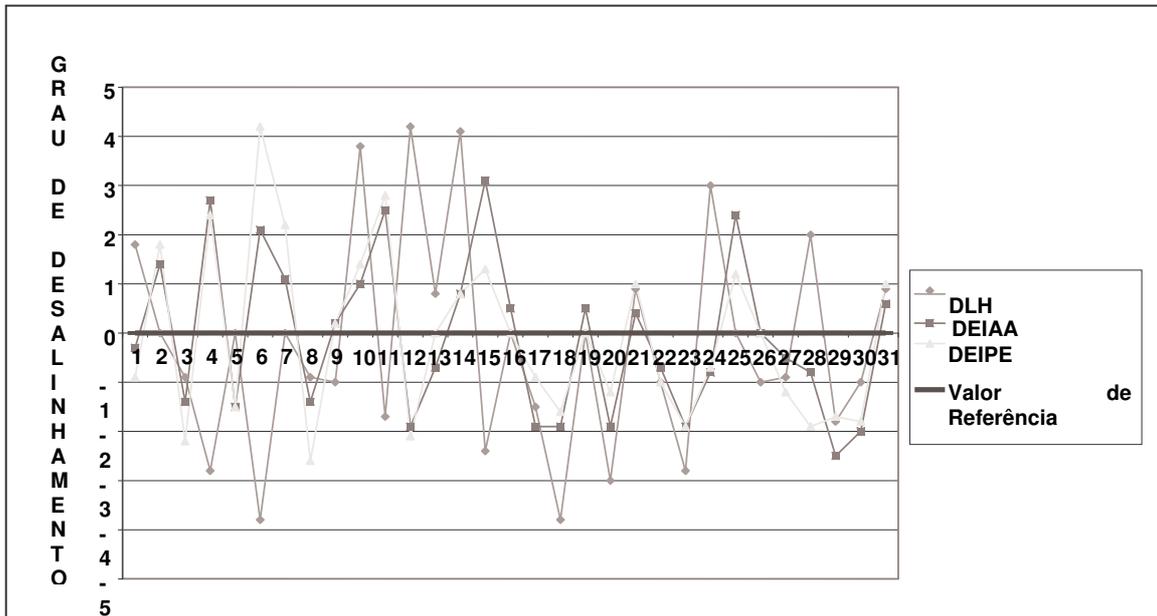
A explicação para o alto número de queixas de dores na região da coluna vertebral está na manutenção da postura sentada mantida por alunos, durante bastante tempo, sobrecarregando as estruturas vertebrais. [12] afirma que a pressão interna do disco intervertebral é muito alta, principalmente quando o encosto da cadeira não é usado, conseqüentemente, o risco de dores nos músculos extensores do dorso é aumentado.

Quadro 1 – Localização e quantidade de queixas osteomioarticulares nas três turmas

Dores Turmas	Cabeça	Pescoço	Ombro	Punho	Cotovelo	Coluna	Coxa	Joelho	Perna	Pé	Total
Turma I	03	03	02	00	01	03	00	01	02	01	16
Turma II	00	01	00	01	00	04	00	01	00	01	08
Turma III	02	01	02	00	01	07	01	05	00	00	19
Total	05	05	04	01	02	14	01	07	02	02	43

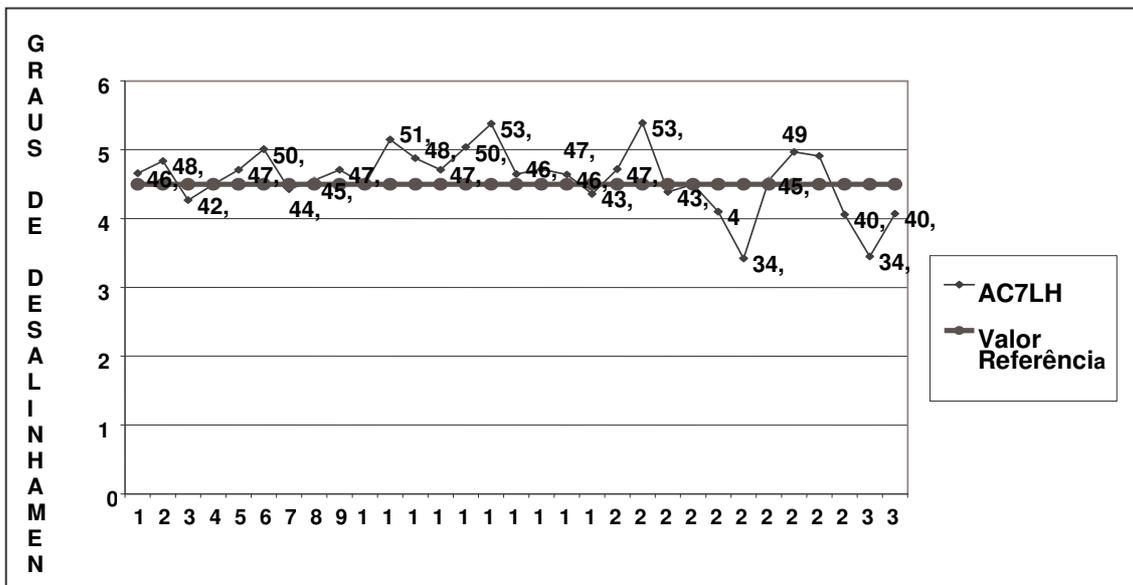
Os resultados obtidos sobre os desalinhamentos posturais entre os alunos podem ser visualizados no Gráfico 1. O valor de referência é de 0° (postura correta) para o **DLH** – desalinhamento entre lóbulos das orelhas e a horizontal, **DEIAA** – desalinhamento entre as duas espinhas ílfacas anteriores, os dois acrômios e a horizontal e para o **DEIPE** – desalinhamento entre as duas espinhas ílfacas posteriores, a escápula e a horizontal, de acordo com [11]. Ou melhor, os indivíduos que não possuem assimetrias corporais apresentam tal valor angular. No entanto, observou-se que os valores encontrados apresentaram divergências, tanto para valores positivos (assimetrias corporais à direita), quanto para negativos (assimetrias corporais à esquerda).

O Gráfico 1 mostra diversos desalinhamentos posturais, a saber: DLH, variando de  $-3,9^{\circ}$  a  $4,1^{\circ}$ ; DEIAA, variando de  $-2,5^{\circ}$  a  $3^{\circ}$ ; e DEIPE, variando de  $-2,5^{\circ}$  a  $4,1^{\circ}$ . Baseando-se no valor de referência ( $0^{\circ}$ ), o número de alunos que não possuem algum desvio é muito pouco.



**Gráfico 1 – Desalinhamento Postural dos alunos.**  
**Fonte: Pesquisa direta (2007)**

Em relação ao ângulo entre a vértebra C7, lóbulos da orelha e horizontal (AC7LH), segundo o SAPO e ratificado por [9], tem-se  $45^{\circ}$  como valor de referência. De acordo com o Gráfico 2, o desalinhamento AC7LH varia entre  $34^{\circ}$  e  $53^{\circ}$ , onde esse desalinhamento está acometido à maioria dos alunos.



**Gráfico 02 – Desalinhamento AC7LH entre alunos**  
**Fonte: Pesquisa direta (2007)**

O Quadro 2 apresenta as medidas do mobiliário escolar recomendadas pelo padrão [2] para alunos com altura corporal média de 1,60m; e mostra as medidas obtidas dos mobiliários das três turmas (I, II e III), com unidades em centímetros (1 a 8; 10 a 13) e em graus (9).

Quadro 2 – Padrões CEBRACE versus descrição das medidas do Mobiliário Escolar

CEBRACE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>TURMAS</b>	<b>72</b>	<b>60</b>	<b>20</b>	<b>60</b>	<b>45</b>	<b>77</b>	<b>42</b>	<b>15-20</b>	<b>100-105</b>	<b>40</b>	<b>18</b>	<b>40</b>	<b>38</b>
<b>I</b>	70	60	18	60	45	74	42	17	95	40	18	40	40
<b>II</b>	74	59	15	60	40	85	45	20	110	39	20	39	39
<b>III</b>	71	59	20	58	43	76	42	17	100	40	18	40	40

**Legenda:** 1 – Altura total da mesa; 2 – Altura da mesa para encaixe da cadeira; 3 – Espaço livre para as pernas; 4 – Comprimento do tampo da mesa; 5 – Largura do tampo da mesa; 6 – Altura total da cadeira; 7 – Altura para acomodação da tíbia - assento; 8 – Espaço livre entre o encosto e o assento; 9 – Ângulo de inclinação do encosto; 10 – Comprimento do encosto; 11 – Altura do encosto; 12 – Largura do assento; 13 – Profundidade do assento.

Conforme Quadro 2, as dimensões do mobiliário da Turma II não estão de acordo com as medidas antropométricas estabelecidas pelos padrões [2]; as das Turmas I e III estão próximas dos padrões.

Quanto à iluminação nos postos de trabalho dos alunos, o Gráfico 3 mostra que os níveis de iluminação encontram-se abaixo dos 300 lux exigidos pela [10]. Mas nos postos correspondentes aos números 11, 20 e 28 os níveis de iluminação encontram-se acima do nível ideal de iluminação.

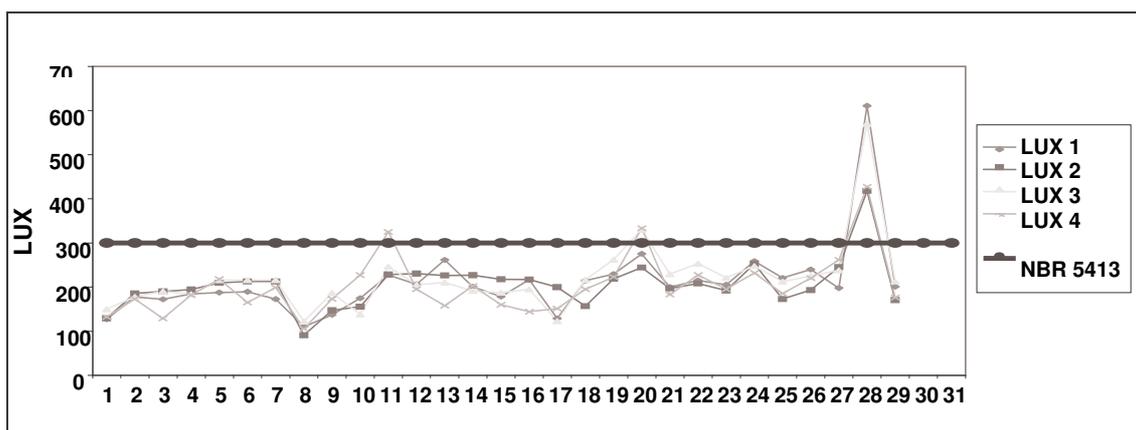


Gráfico 03 – Níveis de Iluminação sobre o posto de trabalho do aluno  
Fonte: Pesquisa direta (2007)

Quanto às análises estatísticas paramétricas, revelou-se correlação forte e diretamente proporcional ( $r = 0,89$ ),  $p < 0,05$ , entre os desalinhamentos DEIAA e DEIPE. Ou seja, quanto maior for o desalinhamento entre as espinhas íliaco anteriores e acrômios, maior será o desalinhamento entre as espinhas ílicas posteriores e escápulas, já que todas essas estruturas anatômicas estão situadas no mesmo plano e referem-se ao alinhamento do tronco.

Percebe-se ainda que a variável que se correlaciona positivamente com a mobília é o AC7LH, significando que os movimentos que a cabeça realiza para frente (protração) ou para trás (retração) estão relacionados com a altura da superfície de trabalho/altura da mesa ( $r = 0,96$ ), ou com a altura do assento ao chão ( $r = 0,38$ ). As correlações estão no entorno de 0,5 entre todos os níveis de iluminação no plano de trabalho do aluno e a variação da dimensão do mobiliário escolar utilizado por ele. Ou seja, o desconforto visual e a má postura durante a realização de suas atividades podem estar vinculados, em certos momentos, ao nível de iluminação inferior a 300 LUX e às dimensões do mobiliário escolar que não seguem os padrões [2].

As análises estatísticas não-paramétrica revelaram algumas correlações para  $p < 0,05$ , a saber: 1) A altura corporal dos alunos e o sexo (feminino e masculino) são correlacionados (em torno de 0,45), porém não forte; e 2) Existe correlação inversamente proporcional entre o sexo dos

alunos e a queixa de dor osteomioarticular (em torno de -0,44). Ao observar as primeiras análises descritivas apresentadas neste artigo, as queixas de dores são mais freqüentes em pessoas do sexo feminino. [13] evidencia que as mulheres sentem dores em um número maior de regiões de seus corpos e sofrem dessas sensações por períodos de tempo mais prolongados.

## CONCLUSÕES

Os pontos chaves encontrados nesse estudo são: 1) Quanto à sensação dolorosa, 15 alunos apresentaram dor osteomioarticular em mais de um segmento do corpo. Os locais mais acometidos pelas dores foram: coluna vertebral, cabeça e pescoço e joelhos; 2) Quanto aos desalinhamentos posturais, constataram-se altos percentuais de alunos “desalinhados”, a saber: 90,32% (DLH), 96,77% (DEIAA); 90,32% dos alunos têm DEIPE diferente do padrão de referência; e 87,1% dos alunos apresentaram o AC7LH diferente de 45°. O AC7LH constituiu a variável que se correlacionou fortemente e diretamente proporcional com a altura da mobília; espera-se que em torno de 92% dos movimentos da cabeça dos alunos durante os exercícios de suas atividades são devidos às dimensões da altura total da mesa; 3) No que se refere ao mobiliário escolar, pode-se dizer que as três turmas possuem mobiliários diferentes entre si, e nem sempre em conformidade com os padrões [2]; e 4) Os níveis de iluminação nos postos de trabalho dos alunos estão geralmente abaixo dos 300 lux.

## REFERÊNCIAS

1. CORLETT, N.; MANENICA, I. The ergonomics of working postures. London: Taylor & Francis, 1981.
2. CEBRACE. Catálogo de Equipamentos Escolares. Rio de Janeiro, 1v.(várias paginações). 1999.
3. TAVARES, C., R. G.; A ergonomia e suas contribuições para o processo de ensino-aprendizagem: uma análise das salas de aula do CEFET/RN. 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação, UFSC, Florianópolis, 2000.
4. COUTINHO, C. Dor na coluna afeta 80% da população. Conselho Regional de Medicina do Estado de Minas Gerais. 2007. [http://www.crmmg.org.br/Noticias/Saude/news\\_item.2007-06-28.8579766313](http://www.crmmg.org.br/Noticias/Saude/news_item.2007-06-28.8579766313). 2007. Acesso em: 05 de fevereiro de 2008.
5. LULA, C. C. M.; SILVA, L. B. O conforto ambiental e a motivação: implicações no desempenho dos alunos em ambientes climatizados. In: ANAIS XII Congresso Brasileiro de Ergonomia. Anais, ABERGO, 2002.
6. GALLO, M. Iluminação da sala de aula de influencia no aprendizado. Disponível em: <http://aprendiz.uol.com.br/content/crophohore.mmp> . 2005. Acesso em: 23 de abril de 2008.
7. REIS, P.; MORO, A.R. et al. O uso da média na construção do mobiliário escolar e a ilusão do conforto e saúde. ABERGO – Recife, 2002.
8. ZAPATER, A. R.; Silveira, D. M.; De Vitta, A ; PADOVANI, C. R.; SILVA, J. C. P. . Postura Sentada: A Eficácia de um Programa Educacional para Escolares. Ciência & Saúde Coletiva, Rio de Janeiro/RJ, v. 9, n. 1, p. 191-199, 2004.
9. FERREIRA, E., A., G.; Postura e controle postural: desenvolvimento e aplicação de método quantitativo de avaliação postural. Tese de doutorado. USP. 2005.
10. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5413. Iluminância de Interiores. Rio de Janeiro: ABNT, 1991.
11. KENDALL, F., P.; McCREARY, E., K.; PROVANCE, P., G.; Músculos, Provas e Funções. 4ª ED. São Paulo: Manole. 1995. 453p.
12. GRANDJEAN, E. Manual de Ergonomia: Adaptando o Trabalho ao Homem. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 1998.
13. BORGES, J. Homens e mulheres: manual do usuário. 2003. <http://www.comciencia.br/comciencia/?section=8&edicao=24&id=268>. Professor da Universidade Estadual de Minas Gerais. Acesso em: 12 de abril de 2008.



# PERITACIÓN EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

**Manel Fernández**

Asociación de Especialistas de Prevención y Salud Laboral, Espanha

## 1. LA SALUD LABORAL

La salud laboral es un término que fue acuñado en los Estados Unidos y en la literatura científica en los años 40, coincidiendo con el final de la Segunda Guerra Mundial, y que se refería al conocimiento de la seguridad y la salud de los trabajadores en el medio laboral. Es decir, podría ser homologable al de seguridad y salud laboral o al de seguridad y salud en el trabajo.

Este concepto ha experimentado una vertiginosa expansión de su campo de actuación al ampliar progresivamente sus puntos de enfoque, de manera que se ha pasado de un punto de vista físico de la salud, a uno integral que comprende la salud mental y psicosocial; de un plano de intervención reparador a uno que comprende la prevención como eje de actuación; y de un abordaje centrado en el profesional médico a otro que comprende a técnicos y especialistas de diferentes materias.

En efecto, el desarrollo moderno de la salud laboral pasa por asumir el concepto teórico y filosófico de que el riesgo es evitable y de que, por ende, la producción de enfermedades y siniestros derivados del trabajo es moralmente injustificable. Es en función de este concepto filosófico, que la intervención en el campo de la seguridad y la salud laboral contempla un desarrollo secuencial en la producción de daños y lesiones, como el que presentamos en la figura 2.

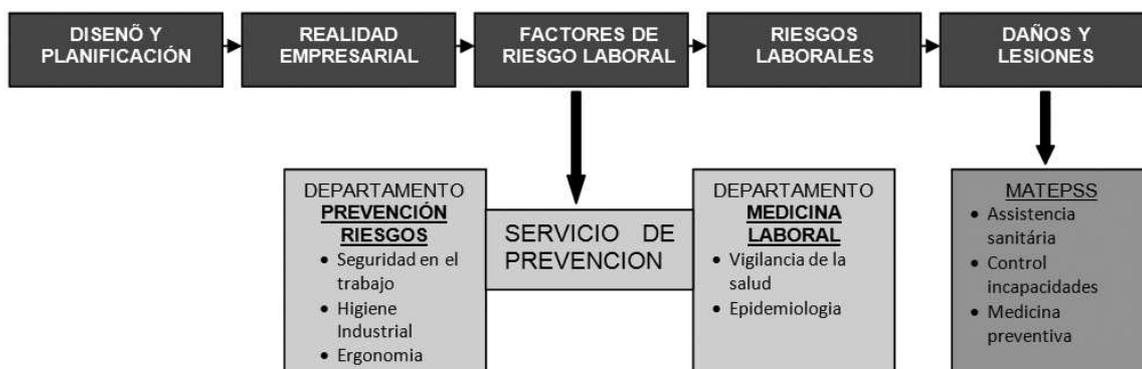


Ilustración 1: Estructura moderna de la salud laboral

En síntesis, la salud laboral moderna, desde un punto de vista científico y tecnológico, debe ser atendida desde dos ámbitos: el de la Medicina del Trabajo, que ofrece servicios y recursos a la empresa y a los trabajadores en materia de vigilancia de la salud, y el de la Prevención de riesgos laborales, que ofrece servicios de Seguridad en el trabajo, Higiene Industrial, Ergonomía y Psicología aplicada.

Por lo que respecta a la estructura empresarial destinada a prestar estos servicios, cabe señalar que estará compuesta por un servicio común, denominado Servicio de Prevención, en el que deberá integrarse el Servicio Médico, que atenderá las disciplinas sanitarias, y el Servicio Técnico Preventivo, que atenderá las disciplinas técnicas.

Obviamente, el desarrollo y la naturaleza de esta estructura estarán en función del volumen de trabajadores, la importancia de los riesgos de la empresa y de otras cuestiones estratégicas, que determinará la constitución de un servicio de prevención propio o la contratación de un servicio de prevención ajeno.

## 2. LOS RIESGOS LABORALES

Como ya se ha señalado más arriba, la filosofía moderna de la seguridad y salud en el trabajo se sustenta en el concepto de que los riesgos son evitables, concepto que se cementa en los principios o teoremas de la causalidad natural de los siniestros, formulada por el prevencionista americano HW Heinrich en 1923.

### 2.1. Los teoremas de la causalidad natural de los siniestros son los seis siguientes:

1. Todos los siniestros son fenómenos naturales.
2. Como fenómenos naturales siempre se explican como consecuencia de otros fenómenos precedentes - también naturales - que los identificamos llamándolos causas naturales de los siniestros.
3. Generalmente existen múltiples causas naturales o redes causales en la génesis de todo siniestro: Es decir, causas principales o necesarias y causas accesorias o secundarias, junto con las concausas anteriores y concausas posteriores en cadenas o procesos causales.
4. Cuando para un siniestro existen varias causas necesarias - más de una de ellas - éstas se comportan como factores de un producto que es el siniestro que provocan.
5. Todas las causas y concausas pueden ser objeto de intervenciones naturales capaces de modificar sus subsiguientes siniestros e incluso impedir o prevenir su aparición.
6. La eliminación de la causa principal necesaria de un siniestro - o de una sola de las necesarias, en el caso de que existan más de una causa necesaria - es suficiente para impedirlo o prevenirlo. En el caso de que existan más de una causa necesaria, lo inteligente - por racional y económico - es limitarse a controlar y a eliminar la causa necesaria más fácilmente accesible con la intervención más sencilla y menos costosa.

### 2.2. Eslabones en la producción de los riesgos laborales:

De acuerdo a esta teoría, se establecen siete eslabones dentro de las cadenas causales de las patologías del trabajo: factores de riesgo, riesgos laborales, exposiciones agresivas, contactos agresivos, agresiones, resistencia o susceptibilidad personal de expuestos y contactados, y siniestros de la patología del trabajo.

#### Factores de riesgo

Son aquellas variables derivadas y relacionadas con el trabajo y, en ciertos casos propias y personales de los trabajadores, que, con potencialidad agresiva, son capaces de determinar las lesiones o los daños de la patología del trabajo.

Los citados factores de riesgo se suelen clasificar en cuatro tipos: los que dependen de las condiciones materiales y tecnológicas de los centros de trabajo, maquinarias y herramientas; los que dependen de las condiciones físicas y ambientales de los centros de trabajo; los que dependen de las condiciones y aptitudes físicas y psicológicas de los trabajadores; y las que dependen de la organización del trabajo. Una clasificación resumida de dicha clasificación podría ser la de la tabla 1.

<b>FACTORES MATERIALES Y TECNOLÓGICOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• derivados de la estructura de los locales o instalaciones de trabajo</li> <li>• derivados de la tecnología, maquinaria y herramientas</li> <li>• derivados de los materiales y sustancias utilizadas</li> <li>• derivados de carencia de ergonomía en el diseño del trabajo</li> </ul>
<b>FACTORES FÍSICOS Y AMBIENTALES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• derivados de la iluminación de los centros de trabajo</li> <li>• derivados de la sonoridad y vibraciones de los centros de trabajo</li> <li>• derivados del ambiente térmico y radiaciones de los centros de trabajo</li> <li>• derivados de la contaminación biológica o abiótica de los centros de trabajo</li> </ul>
<b>FACTORES PERSONALES Y HUMANOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• derivados de las aptitudes fisiológicas del trabajador</li> <li>• derivados de las habilidades psicológicas del trabajador</li> <li>• derivados de las habilidades psicosociales del trabajador</li> </ul>
<b>FACTORES ORGANIZATIVOS Y FUNCIONALES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• derivados de la clarificación de funciones, jerarquías y responsabilidades</li> <li>• derivados de la democracia interna de la empresa: igualdad de oportunidades, de promoción, de participación, etc.</li> <li>• derivados de la creatividad, autonomía y realización</li> </ul>

Tabla 1: Clasificación de los factores de riesgo laboral.

## Riesgos laborales

Son la conjunción de factores de riesgo que son capaces de provocar exposiciones y contactos agresivos.

Una clasificación muy corriente de los riesgos laborales es aquella que se refiere a la forma como se produce el riesgo. La clasificación de los riesgos que más se viene utilizando es la de la OIT, en la que se contemplan 23 formas de riesgo de siniestro laboral y 4 de enfermedad profesional. En la tabla 2 se reproduce dicha clasificación.

1	Caída a diferente nivel
2	Caída al mismo nivel
3	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
4	Caída de objetos en manipulación
5	Caída de objetos desprendidos
6	Pisadas sobre objetos
7	Golpes contra objetos inmóviles
8	Golpes y contactos con elementos móviles de máquinas
9	Golpes por objetos o herramientas
10	Proyección de fragmentos o partículas
11	Atrapamientos por o entre objetos
12	Atrapamientos por volcado de máquinas
13	Sobreesfuerzos
14	Exposición a temperaturas extremas
15	Contactos térmicos
16	Contactos eléctricos
17	Inhalaciones o ingestiones de sustancias nocivas
18	Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas
19	Exposición a radiaciones
20	Explosiones
21	Incendios
22	Lesiones causadas por seres vivos
23	Atropellos, golpes y choques con vehículos
24	Enfermedades profesionales causadas por agentes químicos
25	Enfermedades profesionales causadas por agentes físicos
26	Enfermedades profesionales causadas por agentes biológicos
27	Enfermedades profesionales sistemáticas causadas por otro tipo de agentes

Tabla 2: Clasificación de los Riesgos de daños y lesiones laborales, de la OIT.

### Exposiciones agresivas

Podrían definirse como la actualización-realización de los riesgos, con exteriorización de los factores de riesgo, que posibilita la agresión a los trabajadores que se hallen al alcance de su radio de acción.

### Contactos agresivos

Son el o los fenómenos que, efectivamente, actualizando o aprovechando los riesgos para el contacto, permiten que la exposición sea realmente agresiva para los expuestos y contactados.

### Agresiones

Son los estímulos cuantificables con las llamadas dosis agresivas para el desequilibrio, que ponen en peligro la salud de los trabajadores expuestos y eficientemente contactados.

### Resistencia o susceptibilidad personal de expuestos y contactos

Son aquellos factores personales permanentes o circunstanciales, que condicionan, en los que los ostentan, el que las agresiones sean realmente lesivas para su salud, como trabajadores expuestos y suficientemente contactados.

### Siniestros de la patología del trabajo

Son las alteraciones, lesiones o daños que exteriorizan una pérdida del equilibrio de la salud, provocadas por la exposición a las agresiones derivadas de los contactos que sufren los trabajadores expuestos a los factores actualizados de riesgos laborales.

Es en función de esta teoría que, como ya hemos repetido, la prevención de riesgos laborales se vuelve cada mas más retrospectiva en su intervención con respecto a la producción de los

daños y lesiones, de manera que en estos momentos estamos hablando de una salud laboral abocada a la protección, prevención y previsión de los factores de riesgo laborales, y es por ello que en la actualidad se habla de aplicar la prevención en el diseño inicial de la empresa. Es decir, se habla del tratamiento preventivo de los riesgos frente al obsoleto tratamiento correctivo.

Pues bien, de acuerdo a todo ello, podemos afirmar que en estos momentos la estrategia actual de la prevención de riesgos laborales se mueve en tres campos de trabajo: a) por una parte en el de la evaluación de los riesgos laborales, mediante el desarrollo de herramientas y metodologías para la identificación, estimación y ponderación de dichos factores de riesgo en las personas empleadas, en las categorías o puestos de trabajo, en los departamentos empresariales, en el seno de las empresas y en los sectores laborales e industriales; b) por otra, en el de la vigilancia específica de la salud, mediante el desarrollo de metodologías adecuadas a la estimación de las pérdidas o alteraciones del estado de salud en relación a los riesgos expuestos; y c) por último, en el de la formación básica y específica generalizada en materia de organización de la prevención y en la prevención en general.

El objetivo de dicha estrategia es obvio: poner a disposición del mundo laboral todo el conocimiento técnico y científico de manera rápida y efectiva para la evaluación de los riesgos en sus diferentes ámbitos, categorías laborales, empresas, sectores y ramos de producción, con la finalidad de formular y desarrollar planes preventivos; por otra parte, la evaluación de los estados de salud de los empleados con respecto a los riesgos expuestos, para detectar sus posibles consecuencias y adoptar las medidas preventivas adecuadas; y, por último, formar los cuadros técnicos capacitados para organizar la prevención en el seno de las empresas y, al mismo tiempo, forjar una cultura empresarial preventiva, que llegue tanto a los trabajadores como a los empleadores.

### 3. LAS ESPECIALIDADES PREVENTIVAS

Una característica que configura la seguridad y salud y la prevención de riesgos es la pérdida de protagonismo de la medicina del trabajo a favor de la multidisciplinariedad.

En efecto, hasta hace poco la prevención de riesgos laborales se centraba en la medicina laboral reparadora y estaba al cuidado y era objeto del protagonismo de los profesionales sanitarios. En el presente, la prevención de riesgos laborales se ha convertido en patrimonio y objeto de protagonismo de todos, del estamento sanitario, del estamento técnico y del estamento sindical, directivo y patronal. Todos tienen algo que decir y todos tienen algo que aportar.

Esta apertura ha permitido el desarrollo de otras especialidades y profesiones preventivas, para la construcción de la salud laboral: la seguridad en el trabajo, la higiene industrial, la ergonomía y la psicología aplicada.

Como ya hemos señalado anteriormente, los profesionales de estas cuatro especialidades configuran los servicios técnicos preventivos, que evaluarán las condiciones de trabajo y los riesgos laborales, mientras que los profesionales sanitarios configuran los servicios médicos, que evaluarán la salud de los trabajadores de acuerdo a dichos riesgos, y todos ellos se coordinarán en los Servicios de Prevención.

Así pues, en síntesis, cuando hablamos de seguridad y salud en el trabajo, hablamos fundamentalmente de cuatro tipos de factores de riesgo, que determinan cuatro especialidades o cuatro técnicas preventivas diferentes: la seguridad en el trabajo, que intenta prevenir o controlar los riesgos de seguridad para los empleados, que suelen provenir del diseño y estructura de los materiales con los que están configurados los lugares y los equipos de trabajo; la higiene industrial, que intenta prevenir o controlar los riesgos derivados del ambiente de trabajo, fundamentalmente los riesgos físicos, químicos y biológicos, también denominados del microclima laboral; de ergonomía laboral, que pretende prevenir los riesgos derivados de los problemas de adaptación entre el hombre y los lugares, equipos y confort del ambiente de

trabajo; y de psicología laboral, que pretende prevenir los riesgos derivados de la organización del trabajo.

Es obvio que los riesgos que detectamos en el medio laboral o en las causas de los siniestros, no siempre son puros con respecto a estas clasificaciones, sino que suele haber un amalgama de factores de seguridad, de higiene, de ergonomía y de organización industrial. Sin embargo, a efectos prácticos, ya nos va bien esta clasificación para poder aproximarnos al conocimiento y prevención de los repetidos riesgos laborales.

Por lo que respecta a la Medicina del Trabajo, es evidente que dicha especialidad no viene derivada como las otras especialidades de ningún tipo de riesgo específico o concreto, sino que se ocupa de múltiples tareas y funciones sobre la salud de los empleados, pero la que más nos interesa a los efectos de la prevención, es la de la vigilancia de la salud, que no es otra que la valoración del estado de la salud de los empleados con cierta periodicidad y especificidad, para poder detectar las repercusiones que la vida laboral tiene sobre la salud de los trabajadores.

Podríamos decir que la Medicina del Trabajo es una especialidad que se complementa con todas las otras. Mientras que las especialidades preventivas intentan prevenir los riesgos, a partir de los resultados de la vigilancia de la salud, ésta se alimenta de las observaciones detectadas en las evaluaciones de riesgos realizadas por las otras cuatro especialidades.

En síntesis, podríamos hablar de cinco especialidades o cinco técnicas preventivas, la seguridad, la higiene, la ergonomía, la psicología y la medicina del trabajo.

#### **4. PERITACIÓN DE LA PRÁCTICA PREVENTIVA**

Hablamos de peritación en prevención de riesgos laborales, cuando nos referimos a la valoración de todo cuanto se refiere al análisis del sistema preventivo y, por consiguiente, a los factores de riesgos existentes en el mundo del trabajo, a los riesgos de producción de siniestros o enfermedades para las personas empleadas, a las causas de dichos daños o al funcionamiento en general del sistema preventivo.

Al hablar de peritación en prevención de riesgos laborales, conviene delimitar el ámbito y campo de actuación, debido al riesgo de colisión con otros campos colindantes de la peritación, como el de la peritación de los daños patrimoniales o el del daño corporal.

En efecto, la peritación de los riesgos laborales está referida exclusivamente al mundo del trabajo, así como a lo relacionado con los riesgos de daño para las personas empleadas.

Así pues, la peritación en prevención de los riesgos laborales no comprende la valoración de los riesgos para el patrimonio no humano de la empresa, ni para terceras personas o bienes ajenos a la organización del trabajo. En todo caso, la valoración de estos daños corresponde a otras especialidades de la peritación.

En este sentido, es importante distinguir el perito de prevención de riesgos laborales con respecto al perito de valoración del daño corporal. El segundo valora y cuantifica los daños sobre la salud de los empleados, mientras que el primero valora y dictamina sobre las causas que han propiciado dichos daños y sobre sus consecuencias.

Habitualmente, el perito de valoración del daño corporal suele ser un profesional médico o psicólogo, mientras que el perito en prevención de riesgos puede ser un profesional de cualquiera de las disciplinas de la prevención de los riesgos laborales, con independencia de la debida capacitación en la disciplina correspondiente.

Para centrar el ámbito de actuación de estos peritos, apuntaremos que los cuatro campos de actuación que debe controlar el prevencionista para evitar que el trabajo tenga consecuencias negativas sobre la salud de los trabajadores, son los siguientes:

- La condiciones de seguridad
- Las condiciones medioambientales
- La carga de trabajo
- La organización del trabajo

La peritación en prevención de riesgos, pues, podrá estar dirigida al control de cada uno de estos campos, así como a la interrelación que, en la mayoría de los casos, existe entre ellos.

Para finalizar este apartado, señalaremos algunas generalidades sobre la posición del profesional ante el peritaje.

En primer lugar, el perito nunca pierde o gana el caso; simplemente por qué al perito el caso no le afecta; una pericia es un proyecto limitado a evaluar una situación de la forma más objetiva posible y, si cabe, defender el informe ante un tribunal; por cuyo servicio cobrará un dinero fijo pactado previamente.

Segundo, hay una gran diferencia entre lo que se sabe, se intuye, se siente o se presiente y lo que se puede demostrar. Si algo no se puede demostrar con las garantías que el saber de la ciencia permita en ese momento, no se puede afirmar ni por escrito ni oralmente (en el juicio).

Tercero, la parte que encarga el peritaje sí es parte interesada y deseará un informe pericial favorable a sus intereses; ciertos abogados creen que el hecho de contratar al perito les autoriza a matizar a su favor el contenido del informe y emplearán cualquier argumento para lograr ese matiz.

Cuarto, el perito no juzga; el perito informa al juez de lo que ha podido averiguar con garantías para que el juez pueda decidir con todos los datos posibles. Es responsabilidad profesional y moral del juez decidir sobre la causa, no del perito.

Quinto, en el momento de ser citado a declarar existen diferencias entre ser citado como perito o como testigo experto. Ambas situaciones tienen ventajas e inconvenientes, conviene conocerlos para actuar en consecuencia.

## **5. OBJETIVOS DE LAS PERITACIONES EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**

A este respecto, señalaremos que los principales objetivos de las peritaciones en prevención de riesgos laborales suelen ser los siguientes:

### **5.1. Valoración sobre la contingencia de un daño que presenta un trabajador:**

Se trata de discernir, en primer lugar, si el origen o la causa de dicho daño ha sido, en primer lugar, debida al trabajo (contingencia profesional) o a causas extralaborales (contingencia común), y en segundo lugar, si estamos hablando de un accidente (de trabajo o común) o de una enfermedad (profesional o común).

En este sentido, debemos decir que hay situaciones en las que está muy claro que el origen del daño es profesional o común, pero en otras no lo está tanto y puede obedecer a situaciones mixtas, por ejemplo una depresión que obedece a reestructuraciones laborales así como a enfermedades o problemas del entorno familiar.

En la determinación de la contingencia hay que tener en cuenta por una parte las definiciones legales de las contingencias, que se contemplan en la Ley de Seguridad Social, así como la importante jurisprudencia que suele haber al respecto, así como los aspectos técnicos y científicos de la situación que haya podido determinar el daño sobre el que estamos peritando.

Por lo que respecta a las contingencias profesionales, hemos de tener en cuenta lo confusa que puede ser al respecto nuestra legislación de seguridad social, habida cuenta que, por una

parte limita la declaración como enfermedad profesional a aquellas que se encuentren comprendidas en un cuadro aprobado al efecto (artículo 116 de la Ley General de Seguridad Social), mientras que por otra parte permite que todas aquellas enfermedades que se pruebe que obedecen al trabajo, pero no estén comprendidas en dicho cuadro, puedan ser consideradas como accidente de trabajo (apartado e) del punto 2 del artículo 115 de dicha Ley General).

En efecto, según el artículo 115, sobre el concepto del accidente de trabajo, del Real Decreto Ley 1/1994, que aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social,

1. Se entiende por accidente de trabajo toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecute por cuenta ajena.
2. Tendrán la consideración de accidentes de trabajo:
  - a. ) Los que sufra el trabajador al ir o al volver del lugar de trabajo
  - b. ) Los que sufra el trabajador con ocasión o como consecuencia del desempeño de cargos electivos de carácter sindical, así como los ocurridos al ir o al volver del lugar en que se ejerciten las funciones propias de dichos cargos
  - c. ) Los ocurridos con ocasión o por consecuencia de las tareas que, aun siendo distintas a las de su categoría profesional, ejecute el trabajador en cumplimiento de las órdenes del empresario o espontáneamente en interés del buen funcionamiento de la empresa
  - d. ) Los acaecidos en actos de salvamento y en otros de naturaleza análoga, cuando unos y otros tengan conexión con el trabajo
  - e. ) Las enfermedades, no incluidas en el artículo siguiente, que contraiga el trabajador con motivo de la realización de su trabajo, siempre que se pruebe que la enfermedad tuvo por causa exclusiva la ejecución del mismo
  - f. ) Las enfermedades o defectos, padecidos con anterioridad por el trabajador, que se agraven como consecuencia de la lesión constitutiva del accidente
  - g. ) Las consecuencias del accidente que resulten modificadas en su naturaleza, duración, gravedad o terminación, por enfermedades intercurrentes, que constituyan complicaciones derivadas del proceso patológico determinado por el accidente mismo o tengan su origen en afecciones adquiridas en el nuevo medio en que se haya situado el paciente para su curación.
3. Se presumirá, salvo prueba en contrario, que son constitutivas de accidente de trabajo las lesiones que sufra el trabajador durante el tiempo y en el lugar del trabajo.
4. No obstante lo establecido en los apartados anteriores, no tendrán la consideración de accidente de trabajo:
  - a. ) Los que sean debidos a fuerza mayor extraña al trabajo, entendiéndose por ésta la que sea de tal naturaleza que ninguna relación guarde con el trabajo que se ejecutaba al ocurrir el accidente. En ningún caso se considerará fuerza mayor extraña al trabajo la insolación, el rayo y otros fenómenos análogos de la naturaleza
  - b. ) Los que sean debidos a dolo o a imprudencia temeraria del trabajador accidentado.
5. No impedirán la calificación de un accidente como de trabajo:
  - a. ) La imprudencia profesional que es consecuencia del ejercicio habitual de un trabajo y se deriva de la confianza que éste inspira
  - b. ) La concurrencia de culpabilidad civil o criminal del empresario, de un compañero de trabajo del accidentado o de un tercero, salvo que no guarde relación alguna con el trabajo.”

Por su parte, el artículo 116, sobre concepto de enfermedad profesional, señala:

“Se entenderá por enfermedad profesional la contraída a consecuencia del trabajo ejecutado por cuenta ajena en las actividades que se especifiquen en el cuadro que se apruebe por las disposiciones de aplicación y desarrollo de esta Ley, y que esté provocada por la acción de los elementos o sustancias que en dicho cuadro se indiquen para cada enfermedad profesional.

En tales disposiciones se establecerá el procedimiento que haya de observarse para la inclusión en dicho cuadro de nuevas enfermedades profesionales que se estime deban ser

incorporadas al mismo. Dicho procedimiento comprenderá, en todo caso, como trámite preceptivo, el informe del Ministerio de Sanidad y Consumo”.

Recientemente se ha aprobado una nueva lista de enfermedades profesionales, Real Decreto 1299/2006, en el que, con respecto al anterior de 1978, destaca el hecho de que incluye en su Anexo II un listado de enfermedades en el que se reseña, de forma textual, que su “origen profesional se sospecha y cuya inclusión en el cuadro de enfermedades profesionales podría contemplarse en el futuro”, siendo esta una circunstancia que permite ampliar de forma considerable el ámbito de la realización de informes periciales de temática relativa a la exposición laboral a riesgos higiénicos.

Con respecto a la contingencia de la enfermedad profesional, queremos señalar que la misma suele derivarse generalmente de los denominados riesgos higiénicos o ambientales (químicos, físicos o biológicos), pero también podemos encontrar riesgos de otro tipo que las produzcan, como los de seguridad (utilización de herramientas neumáticas), ergonómicos (posturas forzadas, movimientos repetitivos), o psicosociales (mobbing, burnout o estrés laboral).

## **5.2. Valoración de la responsabilidad empresarial en la existencia del daño:**

Muchos de los peritajes que se nos solicitan a los peritos de prevención tratan sobre la hipótesis de la responsabilidad empresarial ante la existencia de un daño de un trabajador, que ha sido declarado como contingencia profesional o que se presume como tal. La determinación de dicha responsabilidad suele obedecer a reclamaciones de recargos de prestaciones o de lucro cesante o de daños y perjuicios, por parte del trabajador ante el empresario.

Con respecto a estas valoraciones, no cabe decir que antes del estudio de la existencia de dicha responsabilidad, hay que analizar y dejar bien claro que estamos hablando de un asunto cuya contingencia ha sido de carácter profesional y no común.

Pues bien, una vez establecido que el origen del daño como profesional, habrá que estudiar y analizar si dicho daño de carácter profesional ha sido debido a la omisión de medidas preventivas por parte del empresario o a otras cuestiones.

En este sentido, los peritos prevencionistas hemos de estudiar si la empresa adoptaba las medidas de prevención adecuadas (evaluaciones de riesgos, vigilancia de la salud, investigación de accidentes, etc.) que pudieran haber evitado dicha contingencia o si no las adoptaba.

En este sentido, podemos encontrarnos con situaciones muy controvertidas, desde aquellas en las que el empresario no las adoptaba, a aquellas en que el trabajador no las acataba o cumplía, a aquellas en las que el empresario las adoptaba parcialmente y el trabajador las cumplía también parcialmente.

Asimismo, también solemos encontrarnos con situaciones en las que se hace difícil poder delimitar la responsabilidad del empresario cuando el trabajador venía de industrias anteriores con los mismos riesgos que los que le han podido producir el daño que presenta, o cuando mantiene un pluriempleo que también podría ser el origen del daño.

## **5.3. Valoración de la existencia de un riesgo determinado**

En ocasiones se nos solicita que valoremos la existencia de un riesgo determinado.

En efecto, se trata en estos peritajes de determinar que una situación concreta en el medio laboral presenta un riesgo elevado de producir una lesión o daño, sobre lo que se presentan situaciones y hechos controvertidos, que puede que no están precisamente regulados en las normativas.

En estas situaciones, el perito deberá de buscar todo tipo de documentación y antecedentes y experiencias para poder concretar sus conclusiones, que siempre deberán de estar presididas por la necesaria protección de la seguridad y la salud de los trabajadores.

## 5.4. Valoración de la inadecuación de una obligación preventiva

También en otras ocasiones el peritaje puede obedecer a la valoración de un incumplimiento o una inadecuación de las medidas preventivas, que son impugnados por la representación social ante el empresario.

Por ejemplo, a cuestiones relacionadas con la incorrección de las evaluaciones de riesgos practicadas o con respecto a su inexistencia; sobre la incorrección de la vigilancia de la salud, o sobre la vulneración de los principios o garantías que la deben presidir (con la intimidad, la confidencialidad de los datos o la voluntariedad).

En estos supuestos, el perito deberá de examinar los procedimientos que se seguían por parte de la empresa y valorar si se ajustaban a las prescripciones legales o normativas al respecto.

## 6. INSTRUMENTOS PARA LA PERITACIÓN EN PREVENCIÓN DE RIESGOS

Existen importantes diferencias entre los informes y dictámenes que elabora el técnico de prevención, el auditor del sistema de prevención y el perito prevencionista.

Mientras que los del primero suelen estar dirigidos a la cumplimentación de las obligaciones preventivas, como la evaluación de los riesgos, y los del segundo el funcionamiento general del sistema preventivo, los dictámenes periciales suelen estar dirigidos a comprobar y valorar una cuestión muy concreta del sistema o de la práctica preventiva.

En efecto, en general, tanto la evaluación de riesgos como la auditoria se realizan sistemáticamente con la idea de supervisar el sistema para anticiparnos a la existencia de daños, mientras que la peritación suele producirse cuando se han producido éstos y lo que se pretende es valorar la causa del mismo o sus consecuencias.

Es por ello, que tanto el técnico de prevención como el auditor del sistema preventivo, suelen auxiliarse de múltiples instrumentos de chequeo, denominados chek list, mientras que el segundo, además de instrumentos específicos de valoración, suele utilizar precisamente los que hayan podido elaborar los primeros, es decir, las evaluaciones de riesgos realizadas o las auditorias.

### 6.1. La evaluación de riesgos

Por consiguiente, debemos decir que una herramienta importantísima e imprescindible para las peritaciones en prevención de riesgos, con la que deberá estar bien familiarizado el perito, es la evaluación de los riesgos del puesto de trabajo. En este sentido, el primer aspecto que hemos de abordar como peritos es analizar la evaluación de riesgos (en caso de que se haya llevado a cabo) dado que esta constituye, con la identificación de los riesgos y peligros presentes en el puesto de trabajo, el aspecto fundamental de toda prevención de riesgos.

Existen diferentes metodologías para la realización de estas evaluaciones, algunas de las cuales cualifican los riesgos, mientras que otras los cuantifican.

Si bien existen una gran dispersión de las mismas, en función del tamaño de la empresa a evaluar, del sector de actividad o del riesgo que se pretende controlar, nos centraremos en el modelo más elemental, que es el modelo FINE. Es un método que por su sencillez, resulta ideal para la valoración de riesgos evidentes en cuanto a probabilidades y consecuencias.

Para cada puesto y para cada posible riesgo que se identifique, los criterios de evaluación y consecuencias serán los siguientes:

- Probabilidad de que ocurra un daño:
  - ALTA: El daño ocurrirá siempre o casi siempre
  - MEDIA: El daño ocurrirá en algunas ocasiones
  - BAJA: El daño ocurrirá raras veces

- Consecuencias:
  - LIGERAMENTE DAÑINO: Cortes, y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo, dolor de cabeza,...
  - DAÑINO: Quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores, dermatitis, enfermedades que conducen a una incapacidad menor.
  - EXTREMADAMENTE DAÑINO: Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples o fatales, cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.

La concordancia entre las diferentes categorías de probabilidad y de consecuencias, determina unos niveles de riesgo que presentamos en el cuadro número 1.

	CONSECUENCIAS		
	Ligeramente dañino	Dañino	Extremadamente dañino
PROBABILIDAD			
BAJA	Riesgo Trivial	Riesgo tolerable	Riesgo moderado
MEDIA	Riesgo Tolerable	Riesgo moderado	Riesgo importante
ALTA	Riesgo Moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable

Tabla 3: Niveles de riesgo del método FINE en función de la probabilidad y de sus consecuencias

La existencia de un nivel de riesgo tolerable, no ha de hacernos olvidar que el riesgo existe. En el caso extremo, ante un riesgo intolerable es recomendable detener la actividad hasta reducir el riesgo a valores admisibles. A continuación, exponemos la valoración de los diferentes niveles de riesgos, y las acciones y tiempos previstos para las mismas en cada nivel.

RIESGO	ACCIÓN Y TEMPORIZACIÓN
Trivial	No se requiere acción específica
Tolerable	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante	Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Tabla 4: Conceptos de los niveles de riesgos detectados

Para apoyar la realización de estas evaluaciones, existen unos criterios preventivos básicos que algunas metodologías recogen en esquemas que ayudan a facilitar la comprensión de los diferentes check-list que se presentan para poder controlar las deficiencias que generan los riesgos más significativos. El INSHT ofrece modelos para el análisis de los agentes que generan la mayoría de los accidentes de trabajo, algunos de estos modelos de cuestionarios que analizaremos con diferentes ejemplos son los siguientes:

1. Lugares de trabajo
2. Máquinas
3. Elevación y transporte
4. Herramientas manuales
5. Manipulación de objetos
6. Instalaciones eléctricas
7. Aparatos a presión y gases
8. Incendios
9. Sustancias químicas

Los instrumentos que deberá tener en cuenta el perito en su dictamen, dependerán de la experiencia y la forma de encarar el encargo, mientras que la metodología que utilizará será producto de los peritajes precedentes, así como también del grado de conocimiento que tenga sobre el área de trabajo.

A continuación, en los próximos módulos abordaremos los aspectos básicos de la peritación en siete ámbitos de actuación diferente: la seguridad en general, la higiene industrial, la ergonomía, la psicología, la vigilancia de la salud, la seguridad en el transporte y la seguridad en la construcción.

Como ya hemos señalado anteriormente, la peritación de la seguridad, de la higiene, de la ergonomía y de la psicología, están referidas fundamentalmente al tipo de riesgos que valoramos o que han producido los siniestros; la vigilancia de la salud, estará referida al funcionamiento del sistema de control de la salud de los empleados; y la peritación de la seguridad en el transporte y en la construcción están referidas fundamentalmente a estos sectores de actividad, sin perjuicio de que en los mismos podamos encontrar también riesgos higiénicos, ergonómicos u organizacionales.

## **7. BIBLIOGRAFÍA**

Lista de enfermedades profesionales

Ley general de seguridad social

Ley de prevención de riesgos

Reglamentación sobre enfermedades profesionales, declaración, reconocimientos, etc.

# A FORMAÇÃO NO DOMÍNIO DA SEGURANÇA E HIGIENE NO TRABALHO: ENQUADRAMENTO ACTUAL E PERSPECTIVAS DE FUTURO

**Jorge Gaspar**

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias/ISLA - Santarém  
jorge.b.gaspar@gmail.com

## RESUMO

A formação profissional no domínio da Segurança e Higiene no Trabalho (SHT) constitui um dos eixos fundamentais das políticas públicas nesta tão importante vertente das relações de trabalho e da empresa. Os seus pressupostos de base, os meios que lhe são afectados, os instrumentos que lhe são disponibilizados e os objectivos que lhe são definidos impõem uma análise integrada do respectivo enquadramento institucional, legal, político e económico, pois só esta é capaz de oferecer uma visão de conjunto sobre as debilidades e as virtudes do seu sistema, sobre os aspectos que, por serem positivos, exigem consolidação, e sobre aqueles que, por se mostrarem negativos, reclamam alteração.

Ademais, e por tal ser decisivo enquanto elemento diferenciador de uma qualquer abordagem estática das realidades, o enquadramento da formação no domínio da SHT não pode nunca desligar-se do momento dinâmico do exercício da actividade de Técnico e de Técnico Superior de SHT. Se perceber que profissionais existem significa realizar retrospectivamente que formação tiveram, saber que profissionais queremos implica actuar logo nos determinantes da respectiva formação.

É neste ciclo de percepções e intersecções recíprocas que procuramos olhar e ver o *estado da arte* da formação em SHT e do exercício da actividade de Técnico e Técnico Superior de SHT, para, subsequentemente e consequentemente, desenharmos algumas propostas e perspectivas para o seu futuro.

## INTRODUÇÃO

O regime jurídico de acesso e de exercício das profissões de técnico superior de segurança e higiene do trabalho (TSSHT) e de técnico de segurança e higiene do trabalho (TSHT), bem como de homologação dos respectivos cursos de formação profissional está estabelecido pelo Decreto-Lei (DL) nº110/2000, de 30 de Junho. Discutido e aprovado na sequência e no contexto de um profundo trabalho legislativo iniciado pelas imposições e obrigações decorrentes da Directiva nº89/391 (CEE), de 12 de Junho – a denominada Directiva-Quadro –, o DL nº110/2000 firma um marco importante no panorama jurídico da Segurança e Higiene do Trabalho (SHT) em Portugal ao elencar os termos e as determinantes de verificação e de cumprimento vinculativo no sentido da estabilização dos requisitos e pressupostos do aparato formativo das entidades formadoras e das competências técnicas dos futuros profissionais da SHT.

O regime legal em causa, de acordo com as suas próprias proposições, deveria ser complementado por um manual de certificação<sup>10</sup> que descrevesse “(...) os procedimentos relativos à apresentação e avaliação das candidaturas, à emissão dos respectivos certificados de aptidão profissional e às condições de homologação dos cursos de formação, tendo em conta o disposto no presente diploma.”<sup>11</sup> **Veremos que esta solução mista – legal e administrativa – veio, adiante nos momentos da sua aplicação prática – a levantar um conjunto de problemas e a suscitar uma plêiade de questões que, no nosso entendimento, justificam hoje uma sua revisão significativa.**

<sup>10</sup> A elaborar e divulgar pelo Instituto de Desenvolvimento e Inspeção das Condições de Trabalho (IDICT), organismo que à data era o legalmente competente no domínio da SHT.

<sup>11</sup> Artigo 6º do DL nº110/2000 (sublinhado nosso).

## A CERTIFICAÇÃO DA APTIDÃO PROFISSIONAL E A HOMOLOGAÇÃO DE CURSOS DE FORMAÇÃO EM SHT<sup>12</sup>

Podem ter acesso ao certificado de aptidão profissional (CAP) de TSSHT aqueles que preencham um dos seguintes requisitos: (i) *Licenciatura em curso que se situe na área da segurança e higiene do trabalho reconhecido pelo Ministério da Educação e homologado pela entidade certificadora para efeito de atribuição de CAP*; (ii) *Licenciatura ou bacharelato e frequência com aproveitamento de curso de formação de TSSHT*<sup>13</sup>.

No que toca ao CAP de TSHT, podem aceder ao mesmo aqueles que reúnam uma das seguintes condições: (i) *12º ano de escolaridade ou equivalente e frequência com aproveitamento de curso de formação de TSHT*; (ii) *9º ano de escolaridade e frequência com aproveitamento de curso de formação de TSHT, homologado pela entidade certificadora e inserido num sistema de formação que confira no final equivalência ao 12º ano*<sup>14</sup>. No domínio da formação, constata-se, assim, que as vias abertas pela legislação passam por um regime de dupla certificação – escolar/académica e profissional – ou pela conclusão de um curso na área da SHT, o qual, tratando-se da chamada formação de nível 5<sup>15</sup>, é necessariamente um curso de pós-graduação.

No que respeita à homologação dos cursos de formação de TSSHT e de TSHT, o regime jurídico instituído pelo DL n.º 110/2000 define um conjunto de requisitos sobre a duração mínima dos mesmos<sup>16</sup> e sobre a composição das respectivas estruturas curriculares<sup>17</sup> de cujo preenchimento depende o acto administrativo que a consagra. Deste modo, verifica-se que o legislador se preocupou fundamentalmente com aspectos relacionados com a carga horária dos cursos e com os conteúdos das respectivas estruturas curriculares, nada adiantando quanto às organizações – em especial, no que tange à sua natureza jurídica – que poderiam colocar no mercado oferta nos dois domínios referidos da formação em SHT.

**Que comentários suscita o sistema em causa e antes sumariamente enunciado?**

Em primeiro lugar, dizer que foi um erro crasso e que causou um prejuízo enorme ao domínio da SHT em Portugal – em todos os seus aspectos, como, por exemplo, na *regulação do mercado, nas condições do exercício de uma actividade profissional, na qualidade da oferta formativa/educativa, nos alicerces do seu financiamento e nas relações entre os agentes daquilo que se convencionou chamar Rede Nacional de Prevenção de Riscos Profissionais* –, com particular incidência para os sujeitos fundamentais e destinatários primeiros e últimos de qualquer dimensão das políticas públicas de SHT e que são os trabalhadores e as empresas, o não estabelecimento de qualquer tipo de exigência/requisito a propósito da vocação da entidade candidata à homologação de cursos de TSSHT e de TSHT.

**Relativamente à formação de TSSHT, tratar-se-á sempre de formação de nível superior, seja ao nível da licenciatura seja ao nível de formação pós-graduada, pelo que os respectivos cursos deveriam ter ficado limitados às entidades e organizações cuja actividade principal<sup>18</sup> fosse já o ensino superior – isto é, às instituições de ensino superior – ou o desenvolvimento de projectos e actividades de investigação aplicada/Investigação & Desenvolvimento (I&D) com um forte relacionamento e envolvimento ao mundo do trabalho e das empresas.** Uma diferente solução normativa e que fosse no sentido aqui defendido teria sido decisiva para uma adequada regulação do mercado da oferta formativa/educativa na área da SHT, teria contribuído para um panorama mais equilibrado do ponto de vista da qualidade dos cursos e, conseqüentemente, para a formação de profissionais da SHT – em especial, TSSHT – mais qualificados, competentes, motivados e, por tudo, mais capazes no exercício da sua actividade profissional.<sup>19</sup>

<sup>12</sup> A análise não terá por objecto a via da equivalência de títulos nem a via da experiência profissional (equiparação).

<sup>13</sup> Cfr. alíneas a) e b) do n.º 1 do artigo 7º do DL n.º 110/2000.

<sup>14</sup> Cfr. alíneas a) e b) do n.º 2 do mesmo artigo.

<sup>15</sup> Artigo 13º do DL n.º 110/2000: “1 – Os cursos de formação de técnico superior de segurança e higiene do trabalho (...) enquadram-se no nível 5 de qualificação, de acordo com a tabela de níveis de formação da União Europeia. 2 – Os cursos de formação de técnico de segurança e higiene do trabalho (...) enquadram-se no nível 3 (...).”

<sup>16</sup> Na formação de TSSHT, 540 horas para os cursos de pós-graduação e 4 anos para os cursos de licenciatura (duração esta que ora se deve ter como necessariamente de adaptar aos pressupostos e mandamentos do apelidado *Processo de Bolonha*) e, na formação de TSHT, 1200 horas e 3 anos, conforme os requisitos seja respectivamente o 12º ano ou o 9º ano, nos termos previstos na lei (cfr. artigo 12º, n.ºs 1 e 2).

<sup>17</sup> Consagrada nos n.ºs 3 e 4 do mesmo artigo.

<sup>18</sup> O *core business*, como alguns gostam de ir dizendo...

<sup>19</sup> A Estratégia Nacional para a Segurança e Saúde no Trabalho, aprovada pelo Governo em Abril de 2008, parece ir neste sentido: Medida n.º 9.12: “- no âmbito da formação de técnicos superiores de SHT, restringi-la à ministrada por estabelecimentos de ensino superior e outras entidades idóneas, nomeadamente as que sejam detentoras de elevadas

Nos aspectos da formação de TSHT, **dever-se-ia ter caminhado no sentido da aproximação entre a oferta formativa e as estruturas representativas dos trabalhadores e dos empregadores, nomeadamente associações sindicais – sindicatos, federações, uniões e confederações – e associações de empregadores – associações *stricto sensu*, federações, uniões e confederações.** Estando em causa o exercício de uma actividade profissional que exige, e benefício da sua qualidade e resultados, uma forte proximidade com os trabalhadores e as empresas e, em particular, com o próprio posto de trabalho e com os riscos profissionais que da ocupação do mesmo podem decorrer, a formação de TSHT deve primordialmente estar na responsabilidade – leia-se, *poder-dever* – daqueles que melhor conhecem a realidade do mundo do trabalho. Se em 2000 tivesse o legislador ido por esta via, acompanhada a mesma de um esforço proactivo da Administração do Trabalho estrategicamente orientado no sentido do apoio financeiro à realização de cursos de formação de TSHT, seguramente que não teríamos hoje a imagem da pirâmide invertida que caracteriza a formação no domínio da SHT<sup>20</sup>. **Para além disso, e na vertente particular da dupla certificação<sup>21</sup>, a aposta pública decisiva tem e deve ser naquelas organizações que têm genuína vocação para o ensino profissional, o que é o mesmo que dizer para as escolas profissionais.** Na realidade, a natureza, as características, as metodologias e os objectivos do ensino profissional não são facilmente compagináveis<sup>22</sup> com repentinas e forçadas *deslocalizações* de cursos profissionais para as escolas secundárias tradicionais, numa lógica mais preocupada com as estatísticas e com o financiamento da escola pública através dos fundos comunitários – desorçamentando, assim, a respectiva despesa –, do que propriamente com a qualidade dos cursos ministrados e com a sua indispensável adequação à satisfação das necessidades do mercado de trabalho.

**Uma segunda nota** implica uma análise integrada do sistema previsto no DL n.º110/2000 e do já aludido Manual de Procedimentos<sup>23</sup>, pois, de acordo com o artigo 6.º daquele, o “*IDICT*”<sup>24</sup>, enquanto entidade certificadora, deve elaborar e divulgar um manual de certificação que descreva os procedimentos relativos à apresentação e avaliação das candidaturas, à emissão dos respectivos certificados de aptidão profissional e às condições de homologação dos cursos de formação, tendo em conta o disposto no presente diploma.”<sup>25</sup> **Ora bem, o que se verifica é que o dito Manual de Procedimentos não se limita a descrever procedimentos sobre o conteúdo dispositivo do DL n.º110/2000, permitindo-se intervir directamente sobre os requisitos substantivos dos quais depende a homologação dos cursos**, como acontece, por exemplo, com a concretização de alguns dos elementos a integrar e a estudar ao longo do curso no domínio dos conteúdos fundamentais<sup>26</sup>, da equipa formativa, dos recursos didácticos, das instalações e dos equipamentos. Não cabendo aqui discutir com detalhe cada um destes pontos em particular, aquilo que pretendemos deixar vincado de um modo peremptório são basicamente duas ideias: (i) **por um lado, que quaisquer requisitos de natureza material ou processual que sejam implicados na decisão de homologação ou não de um curso de TSSHT ou de TSHT não pode deixar de estar previsto em diploma legal ou regulamentar (uma portaria, por exemplo), sob pena de ilegalidade por falta de fundamento legal de qualquer decisão negativa alicerçada em razões previstas fora daquele quadro. É, na nossa opinião – e como deixámos já indiciado –, o que entendemos acontecer com uma parte significativa do Manual de Procedimentos;** (ii) **o sistema jurídico-normativo deve preocupar-se em estabelecer os padrões indispensáveis em ordem a garantir a coerência de um núcleo duro de conteúdos indispensáveis ao exercício das actividades profissionais de TSSHT e de TSHT e, logo, a adequação da estrutura curricular dos respectivos cursos aos pertinentes perfis profissionais, mas não deve limitar**

---

*competências e de equipamentos e meios humanos habilitados, de molde a garantir um elevado padrão de qualidade*”. Resta por saber o que se entenderá por “*entidades idóneas*” e se haverá coragem política para que este conceito indeterminado não se transforme num conceito indeterminável onde possam caber todas aquelas entidades que não sejam estabelecimentos de ensino superior...

<sup>20</sup> Mais de quatro TSSHT titulares de CAP por cada um TSHT também certificado. De acordo com os últimos dados oficiais disponíveis, à data de 15 de Novembro de 2008 existiam 2846 TSHT e 13446 TSSHT.

<sup>21</sup> Relembre-se, titularidade do 9.º ano de escolaridade e frequência com aproveitamento de curso de formação de TSHT, homologado pela entidade certificadora e inserido num sistema de formação que confira no final equivalência ao 12.º ano de escolaridade.

<sup>22</sup> Se é que o são...

<sup>23</sup> Como já havíamos adiantado (cfr. supra, pág.2).

<sup>24</sup> A Autoridade para as Condições do Trabalho (ACT) é actualmente o organismo integrado na Administração Directa do Estado com competências nesta matéria.

<sup>25</sup> Mais uma vez o sublinhado é nosso.

<sup>26</sup> Previstos nos n.ºs 3 (curso TSSHT) e 4 (curso TSHT) do artigo 12.º do DL n.º110/2000.

para lá do suportável a margem de autonomia científica e técnica das instituições responsáveis pela formação. Na verdade, julgamos ser desejável alguma especialização no domínio da formação dos TSSHT e dos TSHT, com especial acuidade no que aqueles respeita, e julgamos que essa opção deve ser tomada no contexto do exercício da liberdade decorrente da autonomia científica e técnica daqueles que são os responsáveis pelos cursos e pela sua colocação no mercado, natural e coerentemente com o que antes dissemos, com destaque para as instituições com natural vocação para o ensino superior e para as actividades de I&D. O desenvolvimento e o aprofundamento do conhecimento no domínio da SHT e, em geral, da promoção das condições de trabalho e de bem-estar no trabalho, bem como a crescente complexidade do mundo do trabalho e das empresas, quer parecer-nos que exige um olhar que não descuide as especificidades dos vários e diferentes sectores de actividade económica e dos riscos profissionais que lhes estão subjacentes.

### CONCLUSÕES E PROPOSTAS

1. A formação profissional no domínio da Segurança e Higiene no Trabalho (SHT) constitui um dos eixos fundamentais das políticas públicas nesta tão importante vertente das relações de trabalho e da empresa. É indispensável assumi-lo.
2. O regime legal previsto no DL nº110/2000, de acordo com as suas próprias proposições, deveria ser complementado por um manual de certificação. Esta solução mista – legal e administrativa – veio a levantar um conjunto de problemas e a suscitar uma plêiade de questões que, no nosso entendimento, justificam hoje uma sua revisão significativa.
3. No domínio da formação em SHT, o legislador preocupou-se fundamentalmente com aspectos relacionados com a carga horária dos cursos e com os conteúdos das respectivas estruturas curriculares, nada adiantando quanto às organizações – em especial, no que tange à sua natureza jurídica – que poderiam colocar no mercado oferta nos dois domínios referidos da formação em SHT. Constituiu uma oportunidade perdida.
4. Foi um erro crasso e que causou um prejuízo enorme ao domínio da SHT em Portugal o não estabelecimento de qualquer tipo de exigência/requisito a propósito da vocação da entidade candidata à homologação de cursos de TSSHT e de TSHT. Urge corrigi-lo.
5. Relativamente à formação de TSSHT, tratar-se-á sempre de formação de nível superior pelo que os respectivos cursos deveriam ter ficado limitados às entidades e organizações cuja actividade principal fosse já o ensino superior – isto é, às instituições de ensino superior – ou o desenvolvimento de projectos e actividades de investigação aplicada/Investigação & Desenvolvimento (I&D) com um forte relacionamento e envolvimento ao mundo do trabalho e das empresas. É o que propomos que aconteça agora.
6. Nos aspectos da formação de TSHT dever-se-ia ter caminhado no sentido da aproximação entre a oferta formativa e as estruturas representativas dos trabalhadores e dos empregadores. É o que propomos que aconteça agora.
7. Na vertente particular da dupla certificação a aposta pública decisiva tem e deve ser naquelas organizações que têm genuína vocação para o ensino profissional, o que é o mesmo que dizer para as escolas profissionais. É preciso arrepiar caminho.
8. O dito Manual de Procedimentos não se limita a descrever procedimentos sobre o conteúdo dispositivo do DL nº110/2000, permitindo-se intervir directamente sobre os requisitos substantivos dos quais depende a homologação dos cursos, circunstância que o fere de ilegalidade.
9. Quaisquer requisitos de natureza material ou processual que sejam implicados na decisão de homologação ou não de um curso de TSSHT ou de TSHT não pode deixar de estar previsto em diploma legal ou regulamentar (uma portaria, por exemplo).
10. O sistema jurídico-normativo deve preocupar-se em estabelecer os padrões indispensáveis em ordem a garantir a coerência de um núcleo duro de conteúdos indispensáveis ao exercício das actividades profissionais de TSSHT e de TSHT, mas não deve limitar para lá do suportável a margem de autonomia científica e técnica das instituições responsáveis pela formação.
11. Julgamos ser desejável alguma especialização no domínio da formação dos TSSHT e dos TSHT, com especial acuidade no que aqueles respeita, e julgamos que essa opção deve ser tomada no contexto do exercício da liberdade decorrente da autonomia científica e técnica daqueles que são os responsáveis pelos cursos e pela sua colocação no mercado.

# ANÁLISE E AVALIAÇÃO DE RISCOS NAS LINHAS DE PRODUÇÃO DE UMA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO DE PAPEL

Patrícia G. G. Gonçalves<sup>a</sup>, Isabel L. Nunes<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Reckitt Benckiser Portugal

Estrada do Carro Quebrado – Porto Alto

2135-006 Samora Correia

patriciagiao@sapo.pt

<sup>b</sup> Faculdade de Ciências e Tecnologia/Universidade Nova de Lisboa

Departamento de Engenharia Mecânica e Industrial

FCT/UNL

Campus de Caparica

2795-182 Caparica

imn@fct.unl.pt

## RESUMO

Neste artigo apresenta-se um caso de estudo de Análise de Riscos em cinco linhas de produção de uma Indústria de Transformação de Papel, para uso doméstico, em que, por forma a realizar a identificação completa e exaustiva de todos perigos existentes, se utilizaram três diferentes metodologias, o Método de Análise de Energias, o Método dos Desvios e o Método *Job Safety Analysis*. A avaliação do Nível de Risco realizou-se com base na Norma Britânica BS 8800:2004. A hierarquização dos riscos e, conseqüentemente, das medidas a implementar foi feita através da gradação obtida pela avaliação do nível de risco, e também de acordo com as condições técnico-económicas da empresa.

**Palavras-chave:** *Análise de Riscos, Análise de Energias, Método dos Desvios, Job Safety Analysis, Indústria de Transformação de Papel*

## INTRODUÇÃO

A identificação de perigos e a avaliação de riscos para a segurança e saúde ocupacionais são uma ferramenta de gestão operacional eficaz, que assegura tanto o cumprimento de requisitos legislativos, como a segurança individual e colectiva e a prevenção de doenças relacionadas com o trabalho. Este processo, genericamente designado por Análise de Riscos, deve estar associado à melhoria contínua, ao aumento de produtividade e da competitividade, e, conseqüentemente, à rentabilidade das organizações. Trata-se de um meio de levantamento de pontos críticos do desempenho da organização, aos quais está associado algum tipo de dano e de custo para a empresa. Permite igualmente a avaliação/alinhamento da conformidade dos requisitos legais aplicáveis à sua actividade, bem como da Lei Quadro [1] e do Código do Trabalho [2,3].

No trabalho aqui descrito realizou-se a identificação de perigos em cinco linhas de produção de uma Indústria de Transformação de Papel, para uso doméstico, utilizando três métodos: o Método de Análise de Energias, o Método dos Desvios e o Método *Job Safety Analysis* (JSA) [4]. A mais valia associada à utilização dos três métodos prende-se com o facto de se conseguir uma identificação mais completa e exaustiva dos perigos existentes por actividade. A avaliação do Nível de Risco realizou-se com base na Norma BS 8800:2004. A classificação dos riscos foi feita através da gradação e classificação dos mesmos, bem como uma classificação de Níveis de Risco Hierarquizados de acordo com as Condições Técnico- Económicas da empresa com base na metodologia apresentada em Nunes e colaboradores [5].

O principal objectivo deste artigo é apresentar e discutir alguns dos aspectos relevantes do estudo realizado. Em particular, será discutida a aplicação das três metodologias de identificação dos perigos, bem como da análise de riscos como apoio à decisão sobre medidas de controlo que contribuam para a redução dos riscos ocupacionais existentes nesta e noutras empresas de transformação de papel.

## CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A actividade desenvolvida pela empresa (a qual será mantida anónima por uma questão de confidencialidade dos dados) é a transformação e comercialização de papel higiénico, rolos de cozinha, lenços e guardanapos. A área de produção, que ocupa uma área de aproximadamente 800m<sup>2</sup>, é constituída por cinco linhas de produção: linha de produção de papel higiénico, linha de produção de rolos de cozinha, linha de produção de canudos, linha de guardanapos (33X33 e 23X23) e linha de lenços. Todas as linhas têm *layout* semelhante que inclui gofrador, rebobinadora, serra, embaladora e ensacadora.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Como foi referido anteriormente, a identificação de perigos realizada nas 5 linhas de produção foi realizada recorrendo a 3 métodos. Estes métodos são de fácil aplicação, e permitem identificar uma gama alargada de potenciais riscos associados às pessoas, aos equipamentos, aos materiais e ao ambiente de trabalho. O Método dos Desvios acrescenta ao das Energias a identificação dos desvios em funções do Sistema Organizacional e de Gestão, como sejam, por ex., nas funções de manutenção e supervisão, e nos procedimentos de segurança, entre outros, que devem ser merecedores de atenção quando se faz uma Análise e Avaliação de Riscos numa Indústria. O método JSA atenta nas tarefas realizadas por cada trabalhador (ou grupo de trabalhadores), complementando os dois métodos anteriores em aspectos que aqueles não averiguam. A base dos três métodos são descritas em [4].

A avaliação do Nível de Risco realizou-se com base na matriz que se apresenta na Tabela 1. Como se pode observar tanto a gravidade como a probabilidade são avaliadas recorrendo a 4 níveis. Esta matriz foi construída tendo por base a Norma BS 8800:2004 [5].

Tabela 1 - Gradação dos Níveis de Risco

GRAVIDADE		Ligeiro	Moderado	Elevado	Extremo
		1	2	3	4
IMPROVÁVEL	1	Ris. mto baixo (I)	Risco mto baixo (I)	Risco médio (III)	Risco elevado (IV)
	2	Ris. mto baixo (I)	Risco baixo (II)	Risco elevado (IV)	Ris. mto elevado (V)
POUCO PROVÁVEL	3	Risco baixo (II)	Risco médio (III)	Ris. mto elevado (V)	Ris. mto elevado (V)
	4	Risco baixo (II)	Risco elevado (IV)	Ris. mto elevado (V)	Ris. mto elevado (V)

Os critérios objectivos estabelecidos para a definição dos níveis de gravidade e de probabilidade encontram-se na Tabela 2. A classificação dos riscos em níveis permite definir prioridades de implementação das medidas correctivas, as quais se apresentam na Tabela 3.

Além desta avaliação do Nível de Risco, realizou-se também a avaliação do Nível de Risco de acordo com as Condições Técnico-Económicas da empresa (RCTE), adaptando parte da metodologia “Avaliação 360<sup>o</sup>” descrita em [5]. Neste caso introduziu-se o critério “dificuldade e de implementação” da(s) medidas de controlo tendo em conta as Condições Técnico-Económicas da empresa. Este critério considera aspectos a ter em conta na priorização de implementação de medidas de redução e/ou controlo de risco, tais como os recursos humanos e tecnológicos existentes na empresa ou a sua capacidade financeira. Neste caso, o nível de risco é dado por:

$$\text{Nível de risco} = [\text{Gravidade} \times 3] + [\text{Probabilidade} \times 2] + [\text{Dificuldade de Implementação} \times 1]$$

A “dificuldade de implementação” é um critério decisor, aquando da análise custo-benefício relativa às medidas mais vantajosas de implementar, na situação concreta da empresa. A classificação deste critério é feito segundo 3 níveis, “Alta”, “Moderada” e “Baixa”, correspondentes, respectivamente, ao nível 1, 2 e 3. A prioridade de implementação de medidas correctivas é classificada qualitativamente em 3 níveis conforme se descreve na Tabela 4[5].

Tabela 2 – Critérios Gravidade e Probabilidade

Probabilidade		Gravidade	
Critérios a considerar	Nível	Critérios a considerar	Nível
Acidente ou acontecimento que ocorre muito raramente; apenas um trabalhador envolvido.	<b>Improvável</b>	Não provoca paragem no trabalho, por exemplo: - incómodo, perturbador, irritante ou desconfortável, p.ex. dor de cabeça ou diarreia; - cortes ou lesões superficiais na pele ou uma irritação ocular provocada p.ex. por poeiras.	<b>Ligeiro</b>
Acidente ou acontecimento que ocorre raramente; um ou mais trabalhadores envolvidos.	<b>Pouco Provável</b>	Existe paragem do trabalho inferior a um dia, p.ex: - dermatites, asma, lesões relacionadas com o trabalho nos membros superiores; - entorses e distensões graves, concussões ou feridas abertas.	<b>Moderado</b>
Acidente ou acontecimento recorrente num espaço temporal inferior a 2 anos; um ou mais trabalhadores envolvidos	<b>Provável / Possível</b>	Provoca paragem do trabalho superior a um dia (baixa), por exemplo: - perda parcial da audição, doença passível de provocar incapacidade permanente menor; - dilacerações, cortes profundos, queimaduras e fracturas menores.	<b>Elevado</b>
Acidente ou acontecimento que ocorre com frequência, pelo menos uma vez por semestre a pelo menos um trabalhador.	<b>Muito Provável (esperado)</b>	Provoca paragem total do trabalho, por exemplo: - doença aguda causadora de morte, doença permanente incapacitante; - lesões mortais, lesões múltiplas, amputações e fracturas graves.	<b>Extremo</b>

Tabela 3 - Prioridade de implementação das medidas de controlo de risco

Nível risco	Classificação Risco	Prioridade de Implementação
I	Risco muito baixo	Risco considerado aceitável, não sendo necessárias outras medidas, além daquelas que garantam que o controlo é mantido.
II	Risco baixo	Não são requeridos controlos adicionais relativamente aos existentes (a menos que o custo seja muito baixo. A prioridade para reduzir este risco é muito baixa.
III	Risco médio	O risco deve ser reduzido para um nível tolerável, devendo ser definido um período de tempo para a sua implementação; Devem ser estabelecidos (ou reformulados) procedimentos para garantir que o controlo é mantido.
IV	Risco elevado	Devem ser desenvolvidos esforços substanciais para reduzir/eliminar o risco. As medidas a implementar devem ser efectuadas urgentemente com um período de tempo definido. Caso seja necessário suspender ou restringir a actividade/tarefa para implementar medidas de correcção até que seja possível implementar as medidas correctivas definidas. Devem ser estabelecidos (ou reformulados) procedimentos para garantir que o controlo é mantido.
V	Risco muito elevado	Risco inaceitável. É necessário implementar medidas de fundo para reduzir o risco para um nível tolerável ou aceitável. A actividade/tarefa deve ser suspensa até serem implementadas medidas para que o risco deixe de ser muito elevado. Se não for possível diminuir o risco o trabalho não deve ser retomado.

Tabela 4 - Critérios para a prioridade de implementação das medidas de controlo de risco

Nível risco	Classificação Risco	Prioridade de Implementação
< 10	Baixa	O risco não tem gravidade e as medidas correctivas são de prioridade baixa.
10 - 15	Moderada	Apesar de o risco ter alguma gravidade, não é urgente a intervenção. Deve proceder-se ao controlo e avaliação periódicos até se poder actuar sobre o risco.
> 15	Alta	É necessário intervir imediatamente no processo implementando medidas de segurança que reduzam / eliminem o risco.

Na Tabela 5 apresentam-se alguns exemplos de riscos analisados, usando os diferentes métodos de identificação dos perigos e os dois métodos de avaliação do nível de risco.

Tabela 5 - Exemplo da aplicação da Avaliação Riscos por método e por actividade

ZONA	METODO DE IDENTIFICAÇÃO FORMA DE PERIGO	CONSEQUÊNCIAS	AVAL. DO NÍVEL RISCO (PxG)	RCTE (PxGxDI)	AÇÕES DE SEGURANÇA RECOMENDADAS	RECOMENDAÇÃO / MELHORIA
Rebobinadora de cartão	Energia e JSA - Químico ou Biológico - Derrame acidental de cola (Poly 124).	Queda de trabalhador por escorregamento	Risco Mto Elevado (V) (3x3)	(3x3x3) 27 Alta	1) Aumentar o tamanho da bacia de retenção; 2) Limpar com frequência a torneira do depósito de cola para evitar encravesamentos	As barreiras de segurança recomendadas deveriam ser implementadas, dado que não têm custos elevados e contribuem para a segurança dos trabalhadores.
Serra de corte de Bastões de papel	Desvios e JSA - Alguém entra na Zona encapsulada da parte mecânica da serra - T1, T5, H4, H5, H6, H7	Dilacerações, feridas abertas, cortes profundos e corte de dedos	Risco Elevado (IV) (1x4)	(1x4x2) 8 Baixa	1) Sistema Abre-Pára na porta de acesso à parte mecânica da Serra com aviso de abertura; 2) Chave de comando que impeça o funcionamento da máquina quando em manutenção; 3) Colocar placa "Em Manutenção".	As barreiras de segurança recomendadas deveriam ser implementadas, porque constituem um sistema de segurança fiável para operador e técnicos de Manutenção.
Todas as zonas afectas à produção	JSA - Queda de Nível do Operador devido a pavimento irregular	Entorses, distensões, concussões ou feridas	Risco Médio (III) (3x2)	(3x2x1) 6 Baixa	Repavimentação de toda a zona afectada ao Diagrama A.	Barreira de Segurança importante para segurança operadores e diminuir frequência de mudança de pneus dos empilhadores.
Gofrador de papel	Energia e Desvios - Ruído proveniente da máquina - T4 "Ambiente de Trabalho"	Potencial Incapacidade Auditiva	Risco Mto Elevado (V) (4x4)	(4x4x2) 32 Alta	1) Manutenção das máquinas de modo a diminuir ruído desnecessário (cumprimento do Procedimento de Manutenção); 2) Utilização de Equipamento de protecção auricular.	É importante realizar nova Avaliação de Ruído na Fábrica, porque o Layout foi alterado. (De acordo com o DL 182/2006 de 6 de Setembro). Deve existir acompanhamento médico periódico dos trabalhadores.
Operadores de linha (Embaladora)	Energia e Desvios - Incêndios - incêndio no papel por contacto quando se encrava embalagem ao soldar o filme	Incêndio; Queimaduras.	Risco Muito Elevado (V) (3x3)	(3x3x1) 9 Baixa	1) Diminuir a temperatura de termo soldagem; 2) ou encontrar outro mecanismo, mais recente, de soldagem das embalagens.	Barreiras de segurança a serem consideradas num espaço temporal alargado
Rebobinadora de cartão (Zona 1 a 7)	Energia e Desvios - Aquecedor de resistências junto ao cartão - T1 Utilização para fim que não aquele p/ que foi concebido e H3 "Esquecimento de desligar"	Incêndio (de inverno está aceso para secagem mais rápida dos canudos)	Risco Muito Elevado (V) (3x4)	(3x4x3) 36 Alta	1) Substituir o mecanismo de secagem rápida dos canudos, por mecanismo de secagem sem resistências; 2) Pesquisar no mercado por outro tipo de cola de secagem mais rápida.	A barreira de segurança 2) deveria ser implementada, uma vez que melhoraria o rendimento da produção e tornaria desnecessária a aquisição da barreira recomendada 1).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas 5 linhas de produção identificaram-se 169 perigos pelo método JSA. Destes, cerca de 56% (95) perigos foram identificados pelo método JSA em conjunto com o método dos desvios, 40% (67) com o método das energias e 4% (7) foram identificados exclusivamente pelo JSA. A percentagem de perigos semelhantes e identificados pelos três métodos foi de 51% (84), com a seguinte distribuição: Queda 32% (27); Movimento 18% (15); Rotação 12% (10); Electricidade 12% (10); Térmico 5% (4); Radiação 21% (18).

Após a identificação de todos os perigos é possível planificarem-se as medidas a implementar. Pelo método tradicional de Avaliação de Nível de Risco (PxG) foram identificados 20 riscos com risco elevado a muito elevado que se destacam dos restantes pela urgência de acções a implementar. Por outro lado, o método RCTE reduz estes mesmos 20 riscos para apenas 14, considerando as condições Técnico-Económicas da Empresa, sem alterar, de um modo geral a ordem do nível de risco ou a prioridade da implementação das medidas. Apenas num caso, a utilização do critério DI alterou a prioridade da implementação das medidas. Na serra de corte de Bastões (ver Tabela 5) o Nível de Risco passou de elevado para baixo. Devido às condições técnico-económicas da empresa, não será possível implementar as acções de segurança 1) e 2) recomendadas. Na embaladora (ver Tabela 5) o risco de incêndio passou de muito elevado para baixo, uma vez que a acção recomendada implicaria a aquisição de um novo equipamento de termosoldagem, que a capacidade económica da empresa não permite adquirir. A Tabela 6 resume a distribuição das acções de segurança propostas.

Tabela 6 - Resumo das acções de Segurança propostas

Dificuldade de Implementação	Acções de Segurança / Medidas de Controlo			Comportamental	Total
	Engenharia	Organizacional	Protecção Individual		
Alta	14	53	8	---	75
Moderada	2	6	1	---	9
Baixa	33	28	10	8	79
Total	49	87	19	8	163

## CONCLUSÕES

Foram identificados Perigos e Riscos diversificados, de entre os quais se destacam o ruído, o manuseamento de empilhadores de forma pouco segura, a utilização de equipamentos para fins diferentes daqueles para que foram concebidos, o incumprimento de algumas medidas organizacionais já implementadas ou a possibilidade de intrusão de pessoas ou animais nas instalações fabris e incêndios.

Os perigos identificados pelos métodos das Energias e dos Desvios foram aproximadamente os mesmos, embora o método dos Desvios tenha permitido identificar perigos associados ao ambiente de trabalho e à organização e gestão, que se consideram de urgente implementação. Contudo considera-se que o método dos Desvios não será tão abrangente como o método das Energias por “não abrir portas” à colocação de questões ergonómicas, sobre agentes externos (p. ex., o acesso de empilhadores), ou questões intrínsecas às máquinas (p.ex., temperatura, pressão armazenada, etc.). O método JSA permite ir mais além na análise, explorando, por exemplo, a vertente da experiência do trabalhador na função, como método investigação do perigo, parâmetro que não é referenciado pelos outros dois métodos.

A avaliação do nível de riscos, considerando as condições técnico-económicas da empresa (RCTE), permite uma abordagem mais realista tendo em conta a capacidade de implementação da empresa, tendo em consideração uma perspectiva custo-benefício. Ainda que haja acções que não possam ser implementadas, fica documentada a existência de riscos, das suas consequências potenciais e das acções recomendadas, podendo contribuir para a sensibilização das chefias e dos trabalhadores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Decreto-Lei nº 441/91 (1991), *Estabelece o regime jurídico do enquadramento da Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho*, In Diário da República Iª Série-A, nº 262 de 14 de Novembro.
2. Lei 99/2003 (2003), *Código do Trabalho*, In Diário da República Iª Série-A, nº 197 de 27 de Agosto.
3. Lei 35/2004 (2004), *Regulamentação do Código do Trabalho*, In Diário da República Iª Série-A, nº177 de 29 de Julho.
4. Harms-Ringdahl, L. (2001), *Safety Analysis. Principles and Practice in Occupational Safety*, 2nd edition, Taylor & Francis.
5. Nunes, I. L., Henriques J., Santos P., Ruas C., (2005), *Análise e Gestão de Riscos, Segurança e Fiabilidade* (Vol. 1, pp 243-261), Ed. Salamandra, Lda, C. G. Soares, A. P. Teixeira & P. Antão (Eds).



# INVESTIGATING THE EFFECTIVENESS OF AN ERGONOMICS INTERVENTION IN RAISING AWARENESS OF MUSCULO-SKELETAL DISORDERS

**Martina Kelly, Cathal Duffy**

Centre for Occupational Health & Safety Engineering and Ergonomics / Department of Industrial Engineering / Nun's Island / National University of Ireland, Galway / Galway / Ireland  
martina.kelly@nuigalway.ie

## ABSTRACT

Musculoskeletal Disorders (MSDs), due to poor ergonomic conditions, are one of the greatest health & safety risks facing workers today. Whilst being a health burden, the financial burden is also substantial, leading to staff shortages and higher staff turnover, increased absenteeism and training costs, loss of production and a decrease in the quality of work. The use of Visual Display Units (VDUs), which is becoming increasingly widespread, is linked with the prevalence of MSDs. This study investigates the effectiveness of an ergonomics intervention in raising awareness of MSDs in workers habitually using Visual Display Units (VDUs) as part of their daily work activity.

Sixty Visual Display Unit workers with no previous VDU ergonomics training were provided with a comprehensive VDU ergonomics intervention training programme. The intervention included an explanation of the important principles of VDU ergonomics, a demonstration of correct sitting and typing postures, as well as a demonstration of recommended exercises. Workers were reassessed after six weeks to investigate the benefits of the intervention with respect to users' knowledge and understanding of VDU ergonomic issues and their attitudes to training. Results post-intervention showed that while VDU users' knowledge increased, their inclination to incorporate this knowledge into their daily work activity was less than satisfactory.

**Keywords:** *Visual Display Unit, Ergonomics, Musculo-skeletal Disorders, Intervention.*

## INTRODUCTION

Ergonomics (or human factors) is a science concerned with the relationship between human beings, the machines and systems they use, and the working environment. The aim of ergonomics is to optimise human well-being and system performance (IEA). According to the European Commission, Musculoskeletal Disorders (MSDs), due to poor ergonomic conditions, are the greatest safety and health problem facing workers in Europe, affecting over 40 million workers in all industries in the European Union (EU) and accounting for up to 50 percent of all work-related health problems in European countries (Croasmun, J., 2004). These high rates of MSDs lead to staff shortages and higher staff turnover, increased absenteeism and training costs, loss of production and a decrease in the quality of work, eventually leading to an erosion of competitiveness. Figures available from the United States indicate that as well as MSDs being a health burden to employees the financial burden is also substantial to industries, with conservative estimates of the economic burden imposed (as measured by compensation costs, lost wages, and lost productivity), between \$45 and \$54 billion annually (Institute of Medicine, 2001).

The use of Visual Display Units (VDUs) is linked with the prevalence of MSDs. Whilst the predicted 'paperless office' has not yet materialised, office work has become more screen-based to the extent that the office workstation that does not have a visual display unit is now a rarity. The risk of Musculoskeletal Disorders associated with this rise in usage is also on the increase. Fogleman and Lewis (2002) carried out a study to identify risk factors associated with self-reported musculoskeletal discomfort in a population of visual display unit operators. Respondents were asked to report on symptoms for six body regions which included the head and eyes, neck and upper back, lower back, shoulders, elbows and forearms, and hands and wrists. The results indicated a statistically significant increased risk of discomfort on each of the body regions as the number of hours of keyboard use increases. Improper monitor and keyboard position were

also significantly associated with head/eye and shoulder/back discomfort, respectively. The study emphasised the importance of workstation ergonomics and the need to limit the number of uninterrupted hours at the keyboard to reduce musculoskeletal symptoms. A study by Chester et al (2002) determined that prolonged sitting increased swelling of the lower extremities which causes discomfort and poor circulation as veins in the thigh and hip areas are compressed by the forces of the body in the seat pan. Blatter and Bongers (2002) examined the association between MSDs and duration of computer and mouse use and concluded that 4 hours of more of self-reported computer use per day is associated with MSDs in women and that 6 hours or more of computer use is associated with symptoms in men. The European Directive 90/270/EEC on the "Minimum Health and Safety Requirements for work with Visual Display Screen equipment" outlines general guidance for meeting ergonomic requirements for all display equipment in terms of the equipment used (monitor/display screen; keyboard and mouse; work desk or work surface; work chair), the environment (space requirements; lighting; reflections and glare; radiation; noise; heat and humidity) and also the employee/computer interface. Under this legislation, employers are required to perform an analysis of VDU workstations and provide training to employees in the use of such workstations.

## METHODOLOGY

This study investigates the effectiveness of an ergonomics intervention in raising awareness of MSDs in workers habitually using Visual Display Units (VDUs) as part of their daily work activity. Barrett *et al.* (2005) use the term intervention to refer to alterations or changes to equipment, task requirements, work environments or organisational structure. The study was conducted on sixty workers (thirty men and thirty women) who habitually use VDUs as part of their daily work activity. The study was conducted within the offices of a manufacturing facility, during normal working hours and under normal working conditions. Data were obtained pre-intervention and post-intervention. Pre-intervention data were obtained by means of a checklist, completed in collaboration with the worker. This sought information on the work equipment and work environment. This checklist was supplemented by a general questionnaire, again completed in collaboration with the worker on a one-to-one basis, to determine activities external to work life, which may have implications for MSDs. Post-intervention data were obtained using self-reported questionnaires.

The intervention included a one hour consultation at the VDU worker's workstation. During this period, the results of the pre-intervention questionnaire were used to increase the workers level of understanding and awareness of ergonomics issues concerning VDU workstations. This included guidance on workstation layout, adequate environment, and correct posture while sitting at a VDU. At all times the worker was free to ask questions or give feedback. An explanation and demonstration of stretching exercises, aimed to counteract the stresses of static VDU work, was then given and the worker was informed of the negative effects of poor workstation set-up and incorrect posture.

Post-intervention reassessment was carried out six weeks after the initial consultation by means of a self-reported questionnaire.

## RESULTS AND DISCUSSION

Table 1 below illustrates the age brackets and work grade of respondents.

Table 6 – Age and Employment Level Distribution of VDU Workers

Age/Grade	<40	>40	Total
Manager	1	7	8 (13.3%)
Supervisor	8	9	17 (28.3%)
Administrator	21	14	35 (58.3%)
<b>Total</b>	30 (100%)	30 (100%)	60 (100%)

Sixty percent of respondents were found to be working with VDUs for ten years or longer. Almost a quarter of workers (23.3%) spend six hours per day at work working at a VDU, closely followed by 1/5th (21.7%), who spend five hours per day. See Figure 1 below.

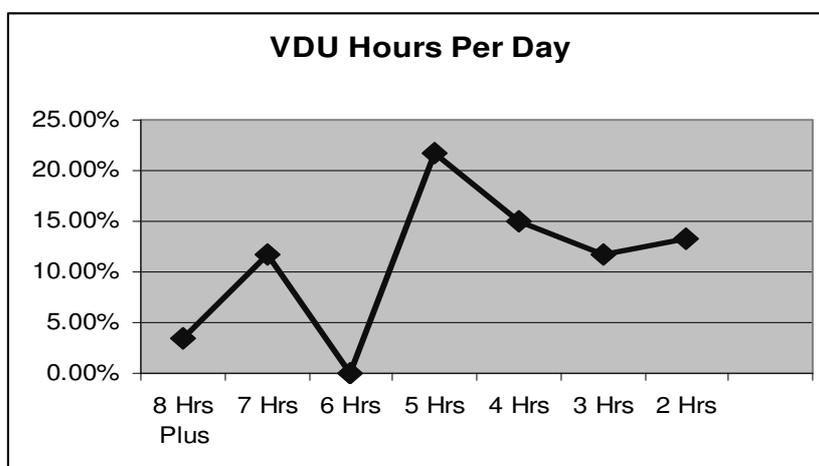


Figure 5 – VDU Hours Per Day

The prevalence of computers in the home is illustrated in Table 2. All managers (100%), 76.5% supervisors and 62.9% of administrators regularly use a computer at home for non-work activities.

Table 7 – Age and Employment Level Distribution of VDU Workers

Job Title	Computer Usage at Home		Total
	Yes	No	
Manager	8 (100%)	0 (0%)	8 (100%)
Supervisor	13 (76.5%)	4 (23.5%)	17 (100%)
Administrator	22 (62.9%)	13 (31.1%)	35 (100%)
Total	43 (71.6%)	17 (28.3%)	60 (100%)

High levels of computer use at home constitute the same potential ergonomic issues that arise in the office. Respondents were asked if they took intermittent breaks while engaging in computer use at home. 62.5% of managers responded yes to this question. A similar number of supervisors (64.7%) also took regular breaks and just over half (51.4%) of administrators took regular breaks.

Table 3 outlines the views of respondents on whether they felt ergonomics was a work issue only. In all grades, the majority of respondents felt it was not a work issue only.

Table 8 – Percentage of Respondents by Grade who feel that Ergonomics is a Work Issue Only

	Ergonomics is a Work Issue Only	
	Agree	Disagree
Managers	37.50%	62.50%
Supervisors	23.50%	76.50%
Administrators	28.60%	71.40%

Respondents were asked if they found the ergonomic intervention informative and easy to understand. Almost all (98.3%) agreed that it was. Respondents were then presented with a series of questions designed to elicit their level of understanding of ergonomic issues and MSDs e.g.

Carpal Tunnel Syndrome affects the:  
 Elbows \_\_\_\_\_ Wrists \_\_\_\_\_ Both \_\_\_\_\_  
 76.6% answered this question correctly.  
 The neutral position of the wrist is:  
 Bent backwards \_\_\_\_\_ Bent Forwards \_\_\_\_\_ Straight \_\_\_\_\_  
 83% answered this question correctly.  
 Thermal Comfort refers to:  
 Being too hot \_\_\_\_\_ Being too Cold \_\_\_\_\_ Being Comfortable \_\_\_\_\_  
 90% answered this question correctly.

It was evident that VDU users' basic knowledge and understanding of common ergonomic issues had improved following the intervention. Although they agreed that ergonomics training will prevent discomfort, 30% never carry out the exercise programme and 38.3% carry out the exercises only once per week. 56.7% of workers felt that ergonomics training/refreshers training should take place once a year. 20% felt training should take place every six months, whilst 11.7% felt that every three months was preferable.

## CONCLUSIONS

This study has shown high VDU usage, both at work and at home, among three categories of workers in an office setting within a manufacturing facility. The associated potential for MSDs among these workers is great. The importance of employee involvement for improving safety in the workplace is well documented in the literature (Vink, P., Imada, A.S. and Zink, K.J., 2008, Morag, I., 2007, Hendrick, H.W., 2003, Wilson, J.R., 1991). However, even post-intervention, workers felt that MSD prevention was predominately the responsibility of the organisation.

## REFERENCES AND BIBLIOGRAPHY

1. Croasmun, J. (2004) EU wants answer to preventing MSDs [Online]. Available from: <http://www.ergoweb.com/news/detail.cfm?id=1020> [Accessed 18/12/08].
2. Musculoskeletal disorders and the workplace; low back and upper extremities. (2001). Panel on Musculoskeletal Disorders and the Workplace, Commission on Behavioural and Social Sciences and Education, National Research Council, Institute of Medicine.
3. Fogleman, M. and Lewis, R.J. (2002). Factors associated with self-reported musculoskeletal discomfort in video display terminal (VDT) users. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 29 (6) pp311-318.
4. Chester, M.R., Rys, M.J. and Konz, S.A. (2002). Leg swelling, comfort and fatigue when sitting, standing and sit/standing. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 29 (5) pp289-296.
5. Blatter, B.M. and Bongers, P.M. (2002). Duration of computer use and mouse use in relation to musculoskeletal disorders of neck or upper limb. *International Journal of Industrial Ergonomics* 30 (4-5) pp295-306.
6. European Directive 90/270/EEC. Minimum Health and Safety Requirements for work with Visual Display Screen equipment.
7. Barrett, J.H., Haslam, R.A., Lee, K.G. and Ellis, M.J. (2005). Assessing attitudes and beliefs using the stage of change paradigm – case study of health and safety appraisal within a manufacturing company. *International Journal of Industrial Ergonomics* 35 (10) pp871-887.
8. Vink, P., Imada, A.S. and Zink, K.J. (2008). Defining stakeholder involvement in participatory design processes. *Applied Ergonomics*, 39 (4) pp519-526.
9. Morag, I. (2007) Intel's incident-free culture: A case study. *Applied Ergonomics*, 38 (2) pp201-211.
10. Wilson, J.R. and Haines, H.M. (1997). Participatory Ergonomics. In *Handbook of Human Factors* (Gavriel Salvendy Ed.). John Wiley & Sons.

# PERFORMANCE OF HEARING PROTECTORS IN THE REAL WORLD

**Ewa Kotarbińska**

Institute of Radioelectronics  
Warsaw University of Technology  
Nowowiejska 15/19, 00-665 Warszawa, Poland  
ewa.kotarbinska@ire.pw.edu.pl

## ABSTRACT

The problem of the discrepancy between the attenuation of hearing protectors measured in laboratories for certification purposes and real-world attenuation is of major importance in view of the requirements of Noise Directive 2003/10/EC. Real-world attenuation may be much lower. The paper presents the results of a study on the influence of various factors on the performance of hearing protectors in the real world. They lead to the conclusion that the global approach of looking for an optimal value to lower laboratory-measured attenuation data is not promising. The problem should be tackled by taking up several concurrent actions: training workers in correct wearing and maintaining of hearing protectors, working out lifetime criteria for hearing protectors and providing this information to users, testing product quality during the certification process, and improving laboratory methods for testing the performance of hearing protectors to obtain measurement results in a better agreement with real-world performance.

**Keywords:** *Hearing protectors, ear-muffs, ear-plugs, attenuation, real world*

## INTRODUCTION

According to Noise Directive 2003/10/EC [1] if risks caused by exposure to noise in the working environment cannot be prevented by other means, workers should use hearing protectors. If at a work-stand noise exposure (over 8 hours) exceeds the lower exposure action values, the employer should make hearing protectors available for workers. If noise exposure matches or exceeds the upper exposure action values, workers must use hearing protectors. Employers are obliged to “assess and, if necessary, measure the levels of noise to which workers are exposed” [1]. When workers use hearing protectors, the assessment of noise levels to which they are exposed is usually done with one of the methods recommended by standards EN 458 [2] and EN 24869-1 [3]. The European regulation also introduces the requirement that the exposure to noise being compared to the exposure limit value should “take account of the attenuation provided by the individual hearing protectors worn by the worker” [1].

The discrepancy between the attenuation of hearing protectors measured in laboratories for certification purposes according to standard EN ISO 4869-2 [4] and real-world attenuation is well known [5]. Real-world attenuation may be much lower. A common way of dealing with this problem is to lower the laboratory-measured attenuation values. There are various proposals on how much laboratory-measured values should be derated: 4 dB for all types of hearing protectors [6], 9 dB for ear-plugs, 5 dB for ear-muffs, 3 dB for custom-moulded ear-plugs [7], 25% of the measured value for ear-muffs, 50% for user-formed ear-plugs, 75% for other ear-plugs [8] and subtracting twice standard deviation from the mean sound attenuation value to calculate the declared assumed protection value (APV) [9]. The idea of derating laboratory-measured values is based on a global approach to the problem, without an analysis of the reasons why there is a discrepancy between laboratory-measured and real-world attenuation of hearing protectors. Those discrepancies can have quite different causes [10, 11]. The most common one implies lower than predicted protection due to poor fitting of hearing protectors, because they are not worn correctly or because the worker has long hair or is wearing spectacles [12] or other personal protective equipment. The aging of the hearing protectors can be another reason. Workers usually wear ear-muffs as long as there are no signs of physical damage. However, absence of any visible damage does not guarantee stability of attenuation

values [13, 14]. The third problem is the extent to which the methodology of the laboratory subjective sound attenuation tests corresponds to the performance of the hearing protectors in the real world [14, 15].

Today I would like to discuss the main causes of the discrepancy between the performance of the hearing protectors in laboratory conditions and in the real world. I will illustrate the discussion with investigation results.

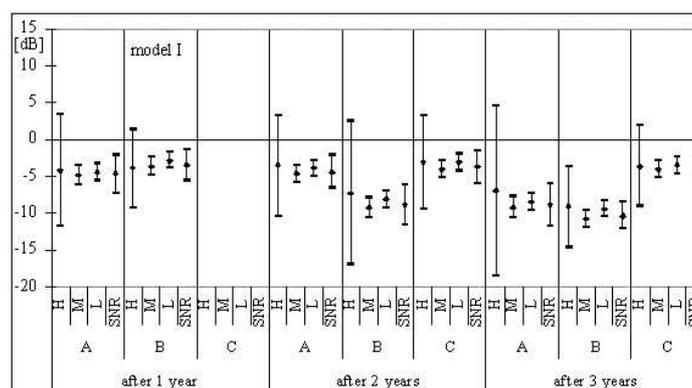
## THE AGING OF HEARING PROTECTORS

During the certification process subjective tests are used to assess the performance of hearing protectors in laboratories. The sound attenuation of brand new samples of hearing protectors is measured [3]. The measured sound attenuation data and calculated high frequency attenuation – H, medium frequency attenuation – M, low frequency attenuation – L and single number rating – SNR values are put on the packaging and inside, in the information for users.

Users are not provided with information about the lifetime of reusable ear-plugs (that is, those intended for more than one fitting) and ear-muffs. In the real world hearing protectors are usually stored for certain periods of time. Also, workers use them in different ambient outdoor conditions as long as there are no visible signs of their physical damage. However, absence of any visible damage of hearing protectors does not guarantee stability of their attenuation values.

We investigated the influence of aging on the noise attenuation of ear-muffs [13]. We used four types of ear-muffs made in Europe, the most popular ones in the Polish work environment. They all met the certification requirements and had a certification mark. Sixty samples of ear-muffs were worn by workers at noisy workplaces, 40 samples were stored and another 40 were exposed to ambient outdoor conditions. After one, two and three years of usage and storage, their sound attenuation was measured. The results of the study showed that attenuation could be significantly reduced as a function of usage, storage and exposure to ambient outdoor conditions. The changes in attenuation values H, M, L, and SNR differed significantly between products.

Figure 1 shows the differences (mean values and uncertainties) between the attenuation data of H, M, L and SNR of the ear-muff samples tested in the laboratory after one, two and three years and the corresponding values provide in the information for users (that is, the results of laboratory tests of brand new ear-muff samples conducted for certification purpose). After one year of usage all the estimated attenuation values for model I were significantly lower by 4 – 5 dB on average as compared to those given in the information for users. After three years of usage, high-frequency attenuation H decreased by 9.1 dB. Exposure to ambient outdoor conditions affected samples of model I very strongly; after the three years SNR was lower than the catalogue value by 10.1 dB. After three-year storage the decrease in attenuation values H, M, L and SNR did not exceed 4 dB. The attenuation values of samples of model II were stable during the three years they were used, exposed to natural atmospheric conditions and stored.



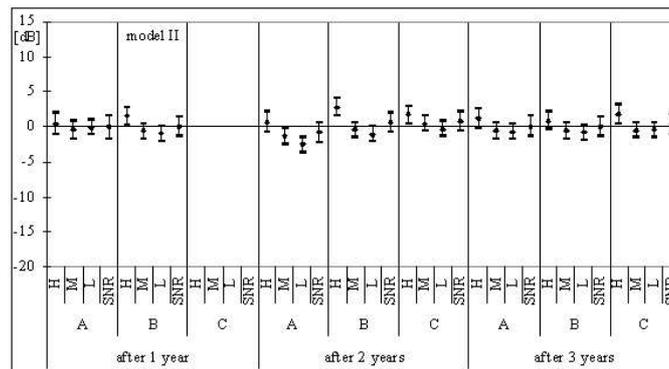


Fig.1 - Changes in attenuation H, M, L, SNR of ear-muffs after one, two and three years of usage (A), exposure to atmospheric conditions (B), and storage (C).

## QUALITY OF THE PRODUCT

In a certification process of ear-muffs, tests for the purposes of quality inspection [16] are carried out and the insertion loss for two cups of 10 samples of ear muffs is measured. The requirement is a minimum standard deviation of the insertion loss which should not be greater than 4.0 dB in four or more adjacent one-third octave bands, and not greater than 7.0 dB in any individual one-third octave band. This requirement of objective acoustic tests for the purposes of quality inspection does not apply to ear plugs [18].

We investigated the spread of the acoustic performance of ear-plugs in reference to ear-muff requirements [19]. We tested the variability of the insertion loss for twenty models of ear-plugs common in the working environment in Poland. The insertion loss of twenty brand new samples of each model granted the CE mark were measured. The ear-plugs were made of foam and cotton. EN 24869-3 [17] methodology from was used to measure the insertion loss of ear-muffs; a new acoustic test fixture was developed for that purpose.

The results of the investigations show that the criterion used in the quality inspection of ear-muffs during their certification process was not met for eight out of the twenty models of ear-plugs that were tested. This means that 40% of the tested products granted the CE mark was of poor quality.

## DIFFERENCES BETWEEN ASSESSED AND MEASURED NOISE LEVELS UNDER EAR-MUFFS

To learn about the causes of the differences between the theoretically predicted exposure to noise of workers who are wearing ear-muffs and their actual individual exposure to noise, we studied industrial workers [20].

The workers used independent ear-muffs or ear-muffs attached to industrial helmets. Before the measurements they were informed about the aim and the methodology of the investigations and the ear-muffs were examined to evaluate their technical condition. The workers were asked to fit and wear the hearing protectors in the usual way. The following information was reported for each worker: the technical condition the ear-muffs were in, how long they had been worn, the way the ear-muffs were worn. It was also reported how the cushions fitted and if they did not fit well, why not (e.g. incorrect position or adjustment of the headband, deformation of the cushions, the worker's spectacles, long hair or atypical shape of the head/ears).

The measurement time corresponded to the representative time of each worker's individual exposure to noise. The measurements were carried out with the use of a four-channel sound

analyzer. Two microphones were placed at the workers' conchae under the cups of the ear-muffs and two microphones were fixed outside the cups.

The measured values of the equivalent A-weighted sound pressure level were compared with the values calculated with the octave band method [2, 4], according to Equation 1.

$$L'_A = 10 \log \sum_{f=125}^{8000} 10^{0.1(L_{Af} + M_f - s_f)} \quad (1)$$

$L_{Af}$  – equivalent sound pressure level in octave bands of the noise, the mean of the two values measured with the microphones fixed outside the ear-muffs cups,

$M_f$ ,  $s_f$  – mean sound attenuation and standard deviation in the frequency bands of the ear-muffs, obtained from manufacture's data (information for user).

Figure 2 illustrates the differences between the measured equivalent A-weighted sound pressure level and the level calculated according to Equation 1 for two cups of 90 pairs of ear-muffs (180 cases). The values of difference ranges are rounded to an integral number of decibels with a 3-dB(A) step.

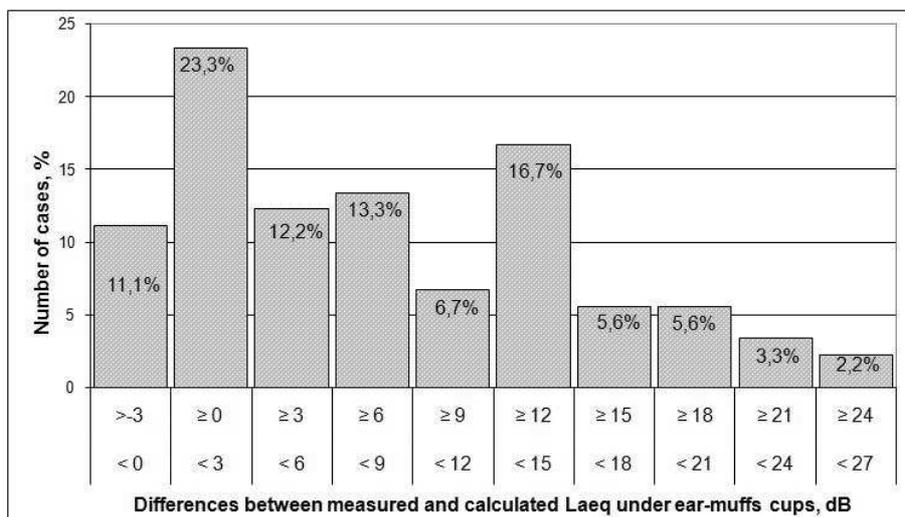


Figure 2 – Distribution of the differences between measured and calculated equivalent A-weighted sound pressure levels under 180 ear-muff cups.

A comparison of the measured equivalent A-weighted sound pressure levels under the cups of the ear-muffs and the computed values revealed that for 65.6% of the cases, the measured values were higher than the values theoretically calculated by over 3 dB(A). For 23.3% of the cases the measured values were higher by no more than 3 dB(A). For 16.7% of the cases, the observed difference was 12 –15 dB(A). For 11.1% of the cases the measured levels were lower than those theoretically calculated but by no more than 3 dB(A). The maximum difference value was 26.5 dB(A).

Figure 3 illustrates the distribution of the observed causes of exposure to noise higher by over 3 dB(A) than that theoretically calculated. Inspection of the technical condition of the ear-muffs and the way they were worn allow us to conclude that the most likely reason was a bad condition of the ear-muffs, mainly of the cushions (32.2%, 19 workers). The next observed causes were: incorrect way the ear-muffs were worn (15.2%, 9 workers), ill-fitting cushions because the workers wore spectacles (8.5%, 5 workers), an incorrectly selected model of ear-muffs for atypical head shapes (6.8%, 4 workers). Concurrent causes – bad technical condition and spectacles – were observed for 5 workers. It was not possible to identify the causes for 17 workers (28.8%).

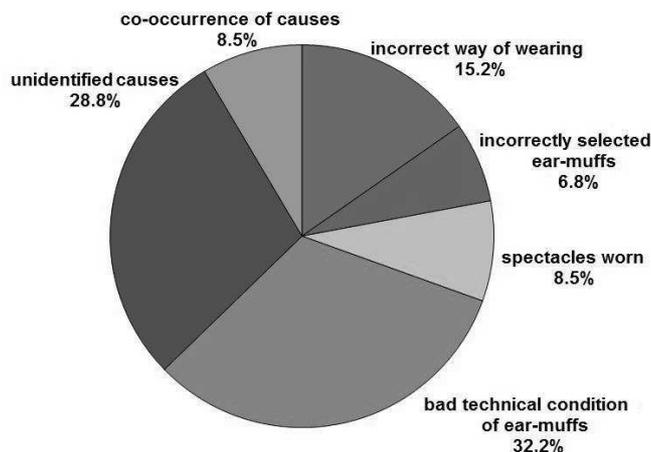


Figure 3 – Causes for higher exposure to noise than suggested by the theoretically computed values

## CONCLUSIONS

The results of the study I have just presented make it possible for us to conclude that the global approach to the problem of the real-world performance of hearing protectors, looking for the optimal value to lower the laboratory-measured attenuation data, is not promising.

It seems reasonable to tackle the problem by taking up concurrent actions.

- It is very important for workers to be trained in the correct wearing and maintaining of hearing protectors; this is a key to ensuring the best possible performance of hearing protectors in the real world.
- Criteria should be developed for establishing the lifetime of hearing protectors. This would be checked during the certification process. Users should be provided with information about the lifetime of hearing protectors.
- Ear-plugs should undergo objective tests of insertion loss variability for quality inspection purposes during the certification process.
- The methodology of laboratory tests of the performance of hearing protectors should be improved to obtain measurement results in better agreement with their real-world performance.

## REFERENCES

1. Directive 2003/10/EC of the European Parliament and of the Council of 6 February 2003 on the minimum health and safety requirements regarding the exposure of workers to the risks arising from physical agents (noise), Official Journal of the European Union, L 42/38, 2003
2. EN 458 Hearing protectors – Recommendation for selection, use, care and maintenance – Guide document, European Committee for Standardization, Brussels, 2004
3. EN 24869-1 Acoustics – Hearing protectors – Subjective method for the measurement of sound attenuation, European Committee for Standardization, Brussels, 1992
4. EN ISO 4869-2 Acoustics – Hearing protectors – Part 2: Estimation of effective A-weighted sound pressure levels when hearing protectors are worn, Brussels, 1994
5. E. Berger – Real-world attenuation. Hearing Protection Devices. The Noise Manual. American Industrial Hygiene Association, 2000: 421 – 422
6. Controlling noise at work, L 108, Health and Safety Executive, 2005
7. Sickert P. German solution for managing the requirements the requirements of the exposure limit values of the 2003/10/EC with regards to the sound attenuation of HPDs, 1<sup>st</sup> European Forum on Effective Solution for Managing Occupational Noise Risks, Lille, France, 3-5 July 2007

8. Criteria for a recommended standard – Occupational Noise Exposure, Revised criteria 1998, National Institute for Occupational Safety and Health, U.S. Dep. of Health and Human Services, Cincinnati, Ohio, USA
9. Arezes P., Geraldes J. Assessing differences in methodologies for effective noise exposure calculation, 1<sup>st</sup> European Forum on Effective Solution for Managing Occupational Noise Risks, Lille, France, 3-5 July 2007
10. Kotarbinska E., Canetto P. Hearing protector “real world” attenuation, let’s not mix up the problems, First International Conference on Industrial Risk, CIRI 2007, Montreal, Canada, 17 – 19 December, 2007
11. Canetto P., Trompette N., “Real world” noise exposure beneath hearing protectors : a scattered international practice”, Acoustics’08 conference, Paris, France, 2008
12. Lemstad F., Kluge R. “Real-world” attenuation of muff-type hearing protectors: the effect of spectacles, Joint Baltic-Nordic Acoustics Meeting 2004, 8-10 June 2004
13. Kotarbinska E. The influence of aging on the noise attenuation of ear-muffs, An Inter-disciplinary International Journal Noise & Health 2005, 7, 26, 2005: 39 – 45
14. Lenzuni P. An educated guess of the workplace variability of ear muff attenuation, 1st European Forum on Effective Solutions for Managing Occupational Noise Risks, Lille, France 3-5, July 2007
15. Kozłowski E., Kotarbinska E. Laboratory objective method for noise reduction measurements of ear-muffs, Archives of Acoustics, Vol. 32, No 2, 2007: 287-292
16. EN 352-1, Hearing protectors – Safety requirements and testing – Part 1: Ear-muffs, European Committee for Standardization, Brussels, 2002
17. EN 24869-3, Acoustics – Hearing protectors – Part 3: Simplified method for the measurement of insertion loss of ear-muffs for quality inspection purposes, European Committee for Standardization, Brussels, 1993
18. EN 352-2, Hearing protectors – Safety requirements and testing – Part 2: Ear-plugs, European Committee for Standardization, Brussels, 2002
19. Kotarbińska E., Kozłowski E., Młyński R., Objective tests and the assessment of the acoustic properties of ear-plugs, Archives of Acoustics, Vol. 31, No 4: 275-280, Warszawa, 2006
20. Kotarbińska E., Kozłowski E., Barwicz W., Evaluation of individual exposure to noise when ear-muffs are worn, 1st European Forum on Effective Solutions for Managing Occupational Noise Risks, Lille, France, 3-5 July 2007

# PROPOSTA DE SISTEMA DE GESTÃO EM SEGURANÇA DO TRABALHO PARA EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

**Eliane Maria Gorga Lago, Béda Barkokébas Junior**

Universidade de Pernambuco - Escola Politécnica – Laboratório de Segurança e Higiene do Trabalho (UPE/POLI/LSHT)

Rua Benfica, 455 – Madalena – Recife – PE Pernambuco – Brasil

elianelsht@upe.poli.br; bedalsht@upe.poli.br;

## RESUMO

Dentro da cadeia produtiva da Construção Civil a segurança busca na prevenção seu enfoque principal, realizando sempre intervenções através das correções dos erros, das falhas e não conformidades do processo e da legislação evitando assim, as conseqüências que podem representar o acidente. Os custos dos acidentes podem ser de grandes proporções ou, até mesmo, incalculáveis, visto que a vida humana não tem preço. Assim sendo através disso as empresas passam a acreditar que a competitividade e o lucro não são os elementos fundamentais para a sua organização e demonstram através da busca da melhoria contínua de seus processos a preocupação com as questões da segurança do ambiente de trabalho. O objetivo desta pesquisa foi desenvolver um Sistema de Gestão de Segurança e Saúde do Trabalho – SGSST para empresas da indústria a construção civil, neste segmento, 98,28% possui até 99 (noventa e nove) empregados segundo dados do Ministério do Trabalho Emprego – MTE, tomando-se como base as Diretrizes da Organização Internacional do Trabalho – OIT sobre Sistemas e Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho. O SGSST proposto foi implantado, aplicado e monitorado em uma empresa de construção civil no estado de Pernambuco. Os resultados obtidos nos mostram uma significativa redução das situações de riscos de acidentes gerando uma melhora direta nas condições do ambiente de trabalho, instituindo uma nova cultura dentro da empresa através das ações preventivas, garantindo que a implementação do sistema de gestão de segurança do trabalho pode trazer melhorias ao sistema produtivo com produtividade.

**Palavras-chave:** *Construção Civil, Segurança do Trabalho, Sistema de Gestão, Prevenção de acidentes, Custos de acidente*

## INTRODUÇÃO

As organizações que compõem o mundo nos dias atuais fazem parte de uma sociedade institucionalizada e composta por organizações. Constituem de maneira predominante a instituição da moderna sociedade que se depara através de constante mudança de suas crenças e valores. Durante os últimos anos, estes elementos construíram uma nova interação entre o ambiente e o homem e com isso alguns valores ressurgem através da coexistência e a solidariedade, elementos básicos para a consolidação deste paradigma, onde o homem está sempre em destaque na construção da nova sociedade.

Vendo através deste ângulo, algumas organizações seguem o desenvolvimento natural, empenhando-se em obter a melhor condição de produtividade com o menor recursos possível, aproveitando todos os recursos disponíveis, quer sejam eles de equipamentos (tecnologia) ou humanos e, para tanto, as organizações passam por mudanças em todos os níveis; porém empregar recursos nas condições de trabalho para melhorar o desempenho e ambiente para os trabalhadores é considerado investimento apenas por uma pequena parcela mais desenvolvida da indústria. Os sistemas de abordagem através de novos procedimentos permitem uma ampla captação das várias nuances que a segurança e saúde dos trabalhadores podem provocar nas organizações para obtenção de uma busca contínua de uma melhor performance; porém estes procedimentos que visam o melhoramento do processo foram

desenvolvidos para processos contínuos e linhas de produção, necessitando, portanto serem adaptadas para outros tipos de indústria, como é o caso da construção civil.

Na cadeia produtiva da Construção Civil a segurança tem na prevenção seu enfoque principal, através de intervenções nas correções dos erros, falhas e da não conformidade do processo e da legislação; evitando assim as conseqüências, dentre elas o acidente.

Segundo Barkokébas Jr. et al (2004) [1], o acidente é produto da combinação de uma série de fatores e dificilmente o mesmo ocorre em conseqüência de uma só causa. Os custos para as empresas e para o país, com acidentes e doenças ocupacionais, segundo dados da Previdência Social, dão conta de que, somente em 2003 o custo dos benefícios acidentários foi de 8,2 bilhões de reais; deste total, 3,4 bilhões referem-se a aposentadorias, pensões por morte, auxílios doença, acidente e suplementar, enquanto que 4,8 bilhões correspondem a aposentadorias especiais (MPS, 2005) [2], o que representa segundo o Ministério 390.180 acidentes de trabalho (fatais e não fatais) dos quais 23.904 relativos às doenças ocupacionais. Entretanto, os gastos da Previdência Social são apenas uma parte do custo dos acidentes do trabalho. Ainda segundo o Ministério da Previdência Social a cada real que a Previdência gasta com benefícios por incapacidades motivadas por acidentes ou doenças profissionais, mais três reais são gerados pelo custo social.

Reportando-nos a Construção Civil, observamos que ocorreram 21.972 acidentes de trabalho do ano de 2003, segundo dados do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE, 2005) [2], dos quais 692 relativos a doenças ocupacionais e de um total de 102.039 de empresas atuante no Brasil 89,70% empregam até 19 trabalhadores, 8,58% empregam de 20 a 99 trabalhadores. Estes dados nos mostram que 98,28% da empresa brasileiras podem ser consideradas de pequeno porte e, por isso, não conseguem acompanhar as mudanças, pois não possuem a qualificação necessária de seus profissionais além dos custos para a implantação (VERAS, 2004) [3].

Objetivando a prevenção dos riscos, as medidas de segurança devem ser adotadas durante a fase de planejamento, pois nas fases iniciais qualquer decisão tem realmente o poder preventivo, demanda poucos recursos e proporciona grandes resultados, enquanto que as intervenções quando acontecem durante a realização do trabalho levam a decisões de poucos efeitos e muitos gastos, sendo as medidas apenas reparadoras.

A segurança deve ser e é um fator decisivo na qualidade no processo produtivo, pois, para atender à meta traçada a produção não pode ser surpreendida com nenhum resultado indesejado, como os acidentes..

## METODOLOGIA

O objetivo geral dessa pesquisa foi desenvolver um Sistema de Gestão de Segurança e Saúde do Trabalho – SGSST para empresas da indústria da construção civil, tomando-se como base as Diretrizes da Organização Internacional do Trabalho – OIT sobre Sistemas e Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho. Esse sistema tem o propósito de ajudar na redução dos acidentes, redução dos custos, melhoria da imagem da empresa e da qualidade de vida dos trabalhadores.

Para o desenvolvimento deste trabalho foram adotadas pesquisa bibliográfica através de uma revisão da literatura nacional e internacional, especialmente a Legislação brasileira de Segurança e Medicina do Trabalho e a Diretriz sobre Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho recomendada pela OIT.

Inicialmente foram identificadas 04 (quatro) empresas para participar desse estudo e dentre elas foi escolhida uma para implantação do sistema. A empresa escolhida não é de pequeno porte, porém ela agrega muitas empresas de pequeno porte, este foi o fator determinante para a escolha. Foram realizadas visitas a essas empresas, sendo realizadas entrevistas com seus dirigentes e aplicação do protocolo de inspeção preliminar desenvolvido onde pode se caracterizar a empresa tanto na área de SST quanto da área de Gestão este método tem como base o “método de avaliação e controle dos riscos para construção civil” (BARKOKÉBAS JUNIOR et al., 2004) [1] no campo da engenharia de segurança do trabalho. Seguiram-se visitas aos canteiros das obras na empresa escolhida nas diversas fases de construção, e dos mais diferentes tipos (Terraplenagem e pavimentação, drenagem, esgotamento sanitário, obras de arte – ponte, recuperação e construção de rodovia, manutenção em linhas de transmissão, recuperação de praças, construção de escolas, abrigos, creches). Foram realizadas vistorias a cada 45 (quarenta e cinco) dias, onde foram

formados 5 (cinco) ciclo de vistorias e levantamentos das obras. Em cada visita de cada obra de cada ciclo foi aplicado o protocolo de acompanhamento das condições de segurança e higiene do trabalho desenvolvido. A partir dos dados colhidos pode-se atuar nos segmentos aonde havia o grave e iminente risco de acidente e as não conformidades. De posse de todos os levantamentos e traçado o perfil da empresa pode-se então desenvolver, aplicar e analisar um modelo de gestão proposto em todas as suas etapas.

## RESULTADOS

O modelo de um Sistema de Gestão de Segurança e Saúde do Trabalho – SGSST foi aplicado em uma empresa de construção e teve como base a ILO-OSH.

Foram monitorados dentro do processo de implantação do SGSST e visitados 12 (doze) canteiros envolvendo 05 (cinco) ciclos distintos de auditoria, onde a periodicidade de cada ciclo foi de aproximadamente 45 (quarenta e cinco) dias. Houve variação de quantidade de obras em cada ciclo, pois durante todo o processo algumas obras foram iniciadas e outras foram concluídas.

Os cinco ciclos foram realizados em torno de 08 (oito) meses de trabalho; com base nos resultados compilados foi possível identificar os riscos que apresentam maior frequência. Estes dados, juntamente com as avaliações dos riscos, permitiram estabelecer os controles operacionais necessário à organização, priorizando a sua aplicação nas situações de maior risco. A organização contava durante este período com aproximadamente 1.800 (um mil e oitocentos trabalhadores) diretos. Enumeramos abaixo os tipos de obras e suas localizações:

Tabela 1 – Obras Visitadas

N.	OBRA	ESTADO	CICLOS REALIZADOS
1	Urbanização	PB	01
2	Terraplenagem e pavimentação	BA	01
3	Transformação com reconfiguração da linha de transmissão	CE	01
4	Terraplenagem e pavimentação	AL	01
5	Pólo de gás	BA	01
6	Duplicação e Ampliação da BR 116	CE	02
7	Terraplenagem e pavimentação	SE	02
8	Urbanização	CE	02
9	Recuperação e manutenção da BR 316	MA	03
10	Triplificação da PE-15	PE	04
11	Urbanização e Melhoramento	PE	04
12	Sistema de Esgoto	PB	04

O procedimento iniciou-se através da realização de inspeção em todos os canteiros de obras com aplicação do protocolo de acompanhamento das condições de segurança e higiene do trabalho, onde foi possível detectar as situações de perigo e os procedimentos das ações corretivas puderam se aplicadas. Foi também desenvolvido um protocolo específico para realizar a avaliação do posto de trabalho para realização da tarefa antes de sua execução através da Análise Preliminar do Risco - APR, onde todos os envolvidos participaram (técnicos, engenheiros, supervisores, gerentes), onde todos devem atestar neste protocolo que estão cientes do risco o qual a atitude deve ser efetuada para eliminação ou neutralização do risco existente.

O levantamento inicial, onde foi participantes 07 (sete) canteiros, foram detectados 45 (quarenta e cinco) desacordos ou não conformidades à legislação, isto é, fatos que podem gerar acidentes, e 07 (sete) graves e iminente riscos que segundo a NR-3 (Embargo e Interdição) é toda condição ambiental de trabalho que possa causar acidente do trabalho ou doença profissional com lesão grave à integridade física do trabalhador. acompanhamentos das condições de segurança e higiene do trabalho realizado. O gráfico abaixo apresenta o indicador qualitativo do desempenho das obras 9,10,11 e 12, foi desconsiderado o ciclo I da

obra 10 pois só esta obra possui levantamento de risco nesse ciclo, e as demais obras estavam com menos de três ciclos e por isso não foi levado em consideração .

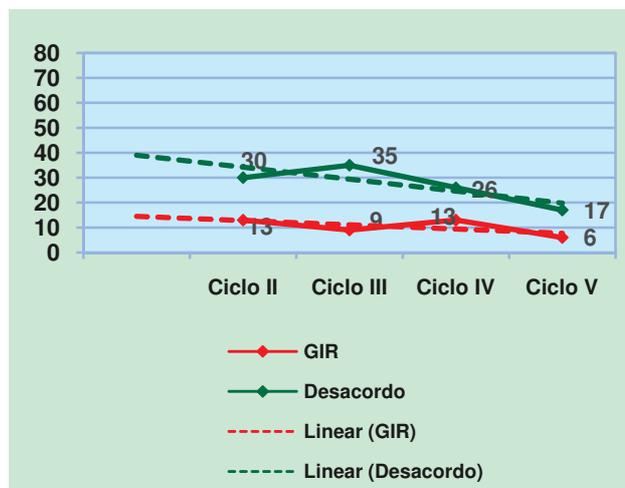


Gráfico 1 – Indicador quantitativo

Pode-se verificar que com o acompanhamento constante, isto é com ações imediatas assim que os fatos acontecem nos levam a reduzir as situações que causem riscos durante a execução das tarefas. O gráfico abaixo representa o indicador econômico valor estimado da multa referente aos itens de desacordo e grave e iminente risco encontrados durante a realização dos ciclos, que de acordo com a Norma regulamentadora 28, onde para cada item encontrado irregularmente é atribuído o valor da penalidade correspondente.

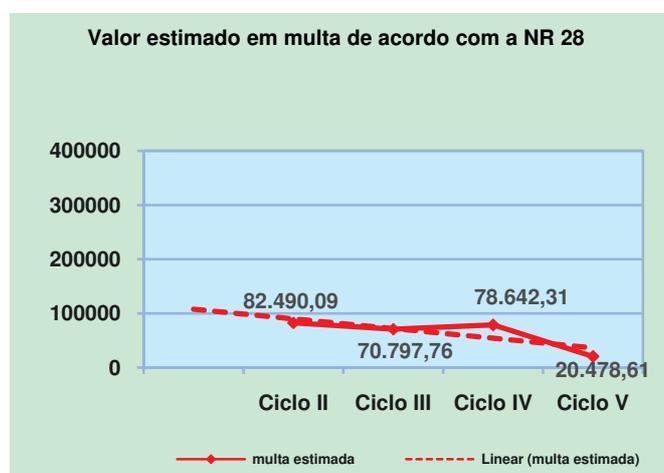


Gráfico 2 – Estimativa em multa de acordo com a NR 28 relativa a Fiscalização e Penalidades

Este gráfico nos mostra o desembolso financeiro da empresa em relação às não conformidades encontradas nos canteiros durante as auditorias, que vem a ser um retrato ao gráfico anterior, enfocando que as despesas referentes ao grave e iminente risco traduzem a sua gravidade, a punição é maior devido às consequências também serem imensuráveis caso aconteça o acidente.

## CONCLUSÕES

As pequenas e médias empresas não conseguem responder as necessidades básicas de SST, e o simples descumprimento de uma Norma Regulamentadora pode gerar um acidente. Foi possível verificar que a organização deve realizar ações sobre todos os incidentes (prevenção) e não apenas sobre os acidentes, pois eles sempre representam um número muito maior de situações que podem ser melhorados em relação à SST, permitindo então a redução dos riscos

de quantidade de acidentes. As organizações devem conhecer a abrangência e ordem de grandeza dos custos (diretos e indiretos) gerados pelos incidentes e acidentes, para que possam identificar as reais necessidades de investimentos em SST. Devem ainda ter consciência de que todos os custos da não segurança são creditados aos custos de produção. Dessa forma, a melhoria do desempenho em SST pode tornar a atividade produtiva mais eficiente, eficaz e lucrativa sob o ponto de vista econômico. A análise preliminar de risco da tarefa a ser realizada torna-se um elemento importante, pois através dela é possível prever os riscos e executar as medidas preventivas, para que não possa ocorrer nenhum acidente, já que os custos gerados por um acidente são bastante elevados e representativos em todos os segmentos envolvidos (o empregado, o empregador e a sociedade). Aliadas a esse custo surgem às responsabilidades decorrentes do acidente. Quando ocorre um acidente fica evidente que algo de errado está ocorrendo. A indústria da construção é bastante atípica; em primeiro lugar por ser nômade, isto é, muda constantemente de local, possuindo uma grande diversidade de tipo de construção. Para isso necessita de trabalhadores especializados na realização de cada tarefa a ser cumprida. A indústria da construção também é formada na sua grande maioria, por organizações (empresas) de pequeno porte. Durante todo o estudo foi verificado a existências de vários sistemas de gestão que atualmente são aplicados nas mais diversas empresas e nos mais diferentes tipos de atividades, porém como a indústria da construção civil é atípica necessita que todos os sistemas sejam parte integrante de um todo, agregando valores. Independente do tipo de obras que a organização realize, algumas ações devem ser seguidas, como: 1. A política deve estar alinhada com os princípios e compromisso a de segurança e saúde ocupacional estabelecidos; 2. Deve ser realizada uma análise preliminar de toda a organização delimitando todas as situações de risco, bem como as não conformidades existentes também a luz da legislação; 3. Todos, em todos os níveis, devem ser treinados para a realização de suas tarefas; 4. Todas as ações e procedimentos que foram, estão sendo ou serão realizados devem ser documentados; 5. A responsabilidade da organização deve assegurar definir, proporcionar, promover estabelecer, disponibilizar as obrigações de cada trabalhador dentro do sistema; 6. O monitoramento deve ser constante, as ações e correções imediatas ao descobrimento das não conformidades; 7. O envolvimento da alta administração é fundamental para a realização de todo o Sistema; 8. O planejamento e implementação deve ser realizado levando-se em conta o levantamento preliminar e as ações corretivas; 9. As auditorias o monitoramento são fundamentais para detecção e controle dos objetivos e das não conformidades;

Através de todas estas ações pode-se montar um sistema de gestão que atende não só as Diretrizes da OIT, mas principalmente, a prevenção dos riscos (perigos) existentes no labor diário dos trabalhadores, que era o objetivo geral de nosso trabalho. Com base no trabalho desenvolvido foi possível estabelecer, de maneira sistemática o objetivo básico dos SGSST como sendo “ a constituição de uma estrutura gerencial embasada no princípio da melhoria contínua e na atuação pró-ativa que permita identificar , avaliar e controlar os perigos e riscos associados existentes nos ambientes de trabalho de forma a mantê-los dentro delimites aceitáveis pelas partes interessadas (trabalhadores, empresa, governo) e que não venham a se tornar causas de acidentes”.

Baseado nessa conceituação, o SGSST pode ser visto como uma ferramenta gerencial. Os resultados obtidos no estudo de caso apontam que existe uma melhoria significativa quando existe acompanhamento e ações implementadas imediatamente após surgiram os indícios de desacordo ou um grave e iminente risco. O Sistema de Gestão de Segurança requer um comprometimento de todos e principalmente da diretoria

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] BARKOKÉBAS JUNIOR, Béda; VÉRAS, Juliana Claudino; CARDOSO, Martha Thereza Negreiros; CAVALCANTI, Giuliana Lins; LAGO, Eliane Maria Gorga. Diagnóstico de Segurança e Saúde no Trabalho em Empresa de Construção Civil no Estado de Pernambuco. In: XIII Congresso Nacional de Segurança e Medicina do Trabalho. São Paulo, 2004.
- [2] BRASIL. Ministério da Previdência Social Anuário da previdência social. Disponível em <http://www.mpas.gov.br>. Acesso em: 04 dez. 2005.
- [3] VÉRAS, Juliana Claudino. Fatores de risco de acidentes do trabalho na indústria da construção civil: análise na fase de estruturas. 132p. Recife. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, Universidade federal de Pernambuco – UFPE, 2004.



# CONFORTO TÉRMICO: ANÁLISE DOS FATORES PREJUDICIAIS A ATIVIDADE DO PROFESSOR DE NATAÇÃO.

Ricardo Barroso Lima<sup>a</sup>, Hudday Mendes da Silva<sup>a</sup>, Gláuber Carvalho Nobre<sup>a</sup>, Gertrudes Nunes de Melo<sup>a</sup>, Luiz Bueno da Silva<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará – BRASIL

barroso@cefet-ce.br

<sup>b</sup>Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFPB, bueno@ct.ufpb.br

## RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo analisar os fatores prejudiciais a atividade do professor de natação. A pesquisa de campo é do tipo transversal, quantitativo e epidemiológico. A amostra foi constituída de 20 professores de natação, de ambos os gêneros, com média de idade de 25,6±0,9 anos, atuantes nos clubes esportivos nas cidades de Juazeiro do Norte, Ceará, Brasil. As variáveis relacionadas às condições térmicas do ambiente foram mensuradas pelo equipamento Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo (IBUTG) da marca Instrutherm®, modelo tg-200, com precisão de + 0,1°C (figura 08). Fizeram parte da pesquisa 4 piscinas da cidade do Juazeiro do Norte – CE, todas atendendo o mesmo perfil de usuários, crianças, adolescentes e adultos, envolvidos com o aprendizado ou aperfeiçoamento da natação. Dos participantes, 60% são do gênero feminino e 40% do masculino. A idade média da amostra é de 25,8±7,0 anos, sendo a mínima de 19 e a máxima de 47 anos. A maioria das aulas encontra-se dentro dos limites de tolerância dados pela NHO 06. Foram encontradas correlações leves e moderadas entre os valores de IBUTG e as variáveis fisiológicas analisadas. A análise de variância indica diferenças significativas nos valores de IBUTG nos diferentes turnos em que realizam-se as aulas ( $F=8,927$ ;  $p=0,000$ ), sendo o turno da manhã e da tarde os períodos que apresentam maior quantidade de aulas acima do limite de exposição. Pode-se observar algumas condições desfavoráveis ao trabalho dos professores de natação em seu ambiente de trabalho, relacionado com as condições térmicas do ambiente. A inadequação de tais fatores pode gerar sérios problemas à saúde dos mesmos, causando transtornos na sua qualidade de vida e na atividade laboral. Sendo assim recomenda-se, para trabalhos futuros que se procure investigar acerca dos problemas dermatológicos, doenças infecto-contagiosas e de nível de estresse.

**Palavras Chaves:** *Professor de natação, IBUTG, Condições térmicas do ambiente, Piscinas, Fatores prejudiciais.*

## INTRODUÇÃO

Durante toda sua vida o homem encontra-se envolvido pelo ar atmosférico com o qual realiza constantes trocas de calor e perde umidade. Esse ar é constituído por ar seco e vapor d'água, também denominado ar úmido. A presença de ar seco é praticamente constante, enquanto que a parcela de vapor d'água pode oscilar de zero até quantidades que provoquem saturação. A presença de alterações térmicas ambientais manifesta-se como causa responsável pelo estresse físico durante a prática de exercícios podendo limitar o desempenho do atleta [1].

O autor afirma ainda que o Ministério do Trabalho recomenda o uso de uma medida que combine o estresse do calor ambiental que é o Índice de Temperatura de Globo e Bulbo Úmido (IBUTG). O equipamento associa os índices de temperaturas bulbo seco (TBS), bulbo úmido (TBU) e bulbo negro ou globo (TG) [1].

O termômetro de bulbo seco é o dispositivo que determina a temperatura do ar. O termômetro de bulbo úmido mensura a temperatura do ar e indica a capacidade de evaporação do suor. O termômetro de globo ou bulbo negro verifica a carga de radiação solar. Para a determinação da velocidade do ar bem como sua umidade relativa usa-se o anemômetro [1].

O trabalho realizado pelos profissionais de educação física, e mais especificamente de natação, não é devidamente contemplado pelos patamares determinados nas Normas NR5 e NHO06. No entanto, intencionando reconhecer um ambiente termicamente adequado para desempenhar as funções do trabalhador, seja qual for o ramo profissional, torna-se procedente verificar os limites preestabelecidos na tabela anteriormente.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Caracterização da pesquisa

O presente estudo decorre de uma pesquisa do tipo descritiva transversal de cunho epidemiológico, quantitativo de campo.

### Amostra

O universo foi composto por professores de natação, atuantes na cidade do Juazeiro do Norte – CE, vinculados a entidades que possuíssem piscinas, nas quais fossem ministradas aulas de natação. Os locais de realização da pesquisa foram todas as entidades que desenvolviam aulas de natação (4 piscinas), independentemente do horário oferecido, realizando-se um censo entre os profissionais vinculados a estas, considerando-se como professor o profissional responsável pelas turmas, independente se formado ou acadêmico sob orientação ou não presencial de um profissional superior (N = 20).

Considerou-se como unidade amostral das condições ambientais das piscinas (temperatura de Bulbo seco, úmido, de globo e IBUTG externo e velocidade do vento), e professores (temperatura timpânica, frequência cardíaca e pressão arterial), cada aula acompanhada pelos pesquisadores, estipulando-se 15 verificações por professor participante, totalizando-se 600 unidades amostrais.

### Protocolo experimental

As variáveis relacionadas às condições térmicas do ambiente foram mensuradas pelo equipamento Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo (IBUTG) da marca Instrutherm®, modelo tg-200, com precisão de + 0,1°C (figura 08). Este aparelho fornece o Índice de Bulbo Úmido, equacionado a partir de atributos como temperatura do ambiente, umidade do ar e radiação solar.

A mensuração IBUTG seguiu as recomendações propostas pela Norma de Higiene Ocupacional N6 (NHO 06), o qual deve está próximo a piscina e ao professor.

A mensuração da variável velocidade do vento (m/s) foi realizada através do emprego de um aparelho termo-anemômetro da marca Instrutherm® modelo TAD 500, conforme ilustra a figura 10 abaixo. Esta variável foi aferida em metros por segundo (m/s).

### Tratamento estatístico

Após a coleta dos dados foi organizado um banco de dados em pacote estatístico Statistical Package for Science Social (SPSS) versão 16.00, para a estatística descritiva de média, desvio padrão, valores máximo e mínimo, percentual de frequência relativa e absoluta para as taxas epidemiológicas.

Na análise das variáveis quantitativas o teste “t” de Student para amostras independentes, no que se refere ao grupo de mulheres e homens profissionais, e para a amostra total, análise de variância *One-Way Anova*. O nível de confiança adotado foi de 5% e os dados distribuídos em tabelas e gráficos.

## ANÁLISE E DISCURSÃO DOS RESULTADOS

A pesquisa abrange o estudo das condições térmicas ambientais dos locais de trabalho dos referidos professores de natação da cidade de Juazeiro do Norte – CE. O bloco de análise enfoca as condições térmicas do ambiente e a exposição aos possíveis riscos em sua rotina de trabalho.

Todas as piscinas visitadas apresentam medidas de 25,0 x 12,5 metros, profundidade média de 1,30 metros e volume de 690.000 m<sup>3</sup> de água, instaladas em ambiente aberto, pesquisadas nos períodos da manhã, tarde e noite. No presente estudo a amostra foi composta de 20 sujeitos, dos quais 60% são do gênero feminino e 40% do masculino.

A idade média da amostra é de 25,8+7 anos, sendo a mínima de 19 e a máxima de 47 anos. Percebe-se que o grupo estudado é composto por pessoas jovens com predominância de idades abaixo de 26 anos (60%).

Dos professores responsáveis pelas aulas ministradas, 50% são profissionais formados, enquanto os outros 50% acadêmicos do curso de Educação Física. O tempo de atuação profissional com natação confirma esse contexto com 35% atuando na área há menos de 01 ano, 50% entre 01 e 05 anos e apenas 15% acima de 6 anos até um limite de 13 anos.

As atividades físicas realizadas em diferentes condições ambientais promovem alterações morfofisiológicas nos indivíduos. Dentre as quais se observam mudanças na: massa corporal, pressão arterial, frequência cardíaca e temperatura corporal. O trabalho do profissional de natação exige um esforço físico, considerado de leve a moderado. No compêndio de atividades físicas, uma aula de educação física varia de 4,0 a 6,5 mets dependendo da participação do professor [2]. Dessa forma, a frequência cardíaca se altera levemente durante as aulas. No estudo ora realizado, os professores apresentaram uma média de frequência cardíaca de 77+10,5 bpm no início das aulas e 75,9+10,5 bpm no final, com diferença significativa entre a FC medida antes e após a aula ( $p=0,025$ ). Supõe-se que alguns profissionais apresentam alterações emocionais no início das aulas, já que o esforço despendido não é suficiente para elevar os valores dessa variável. Observa-se que o fato de um professor ministrar várias aulas seguidas, pode contribuir para os valores iniciais se apresentarem mais elevados. Observam-se diferenças significativas nos valores de FC entre os turnos ( $p=0,000$ ).

No início das aulas, os professores apresentam valores de FC mais elevados no turno da tarde, diferentemente do horário da manhã, enquanto que a FC medida nas aulas do turno da noite não se diferencia da FC verificada nos outros dois turnos. A FC medida ao final das aulas no turno da tarde se mostrou diferente da observada nos demais turnos, sendo esta mais elevada.

Tabela 1 – Diferenças de médias da FC inicial e final nos diferentes turnos

Scheffe	FC inicial		FC final	
	1	2	1	2
Manhã	74,4211		72,6015	
Noite	77,0889	77,0889	73,5111	
Tarde		79,2956		79,2516

No que se refere à pressão arterial (PA), a maioria dos professores inicia e termina as aulas com PA normal, não ocorrendo diferenças significativas entre a pressão arterial sistólica inicial e final ( $p=0,276$ ) e diastólica inicial e final ( $p=0,345$ ), indicando que a atividade desenvolvida por esses profissionais não promove alterações significativas em seu sistema hemodinâmico. No que se refere às medidas realizadas nos diversos turnos observa-se uma diferença significativa na PAD mensurada no período da tarde ao final das aulas e, entre o turno da manhã e da tarde no início das mesmas.

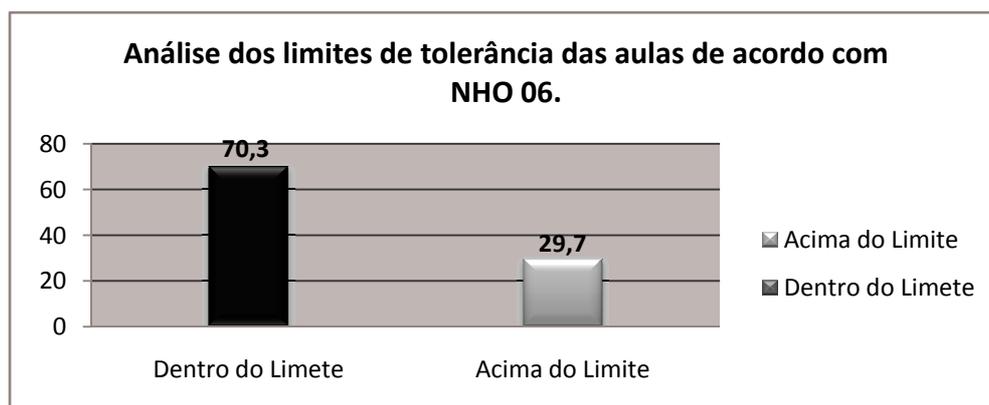
Tabela 2 – Diferenças de médias da PAD inicial e final nos diferentes turnos

Scheffe	Pad inicial		Pad final	
	1	2	1	2
Manhã	75,4586		75,8286	
Noite	78,0444	78,0444	77,8222	
Tarde		82,7233		84,5786

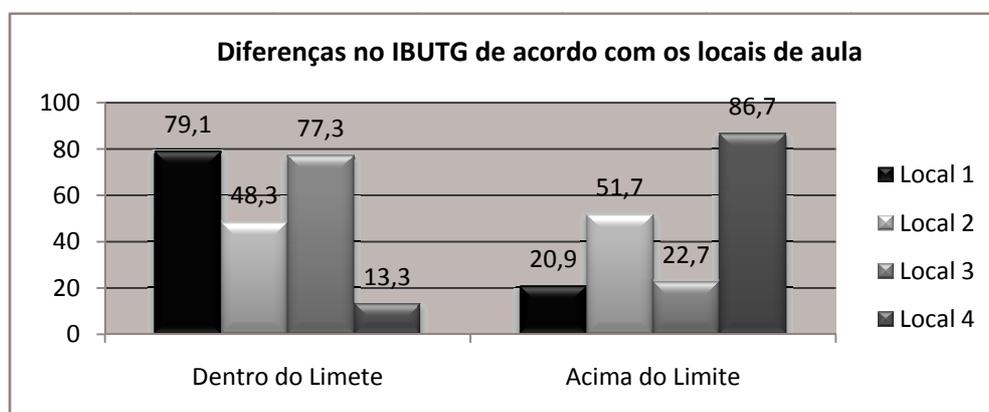
Dessa forma percebe-se que embora haja diferenças na FC e PAD nos turnos e por gênero, essas não extrapolam os valores preditos de normalidade. A massa corporal é um aspecto que pode interferir no ganho de calor, visto que uma maior quantidade de massa adiposa possibilita maior retenção do calor. A amostra apresentou média de massa corporal de 66,7+14,6 quilogramas no início das aulas e 66,6+14,6 quilogramas ao final da aula não havendo, portanto, diferenças nesse aspecto. Em uma análise por gênero observa-se que o grupo feminino apresenta uma média menor de massa corporal comparado ao grupo masculino, havendo diferença significante entre os grupos ( $p=0,000$ ).

A temperatura timpânica expressa a temperatura corporal interna. A amostra analisada apresentou uma média de temperatura de  $37,9+16,5^{\circ}\text{C}$  no início das aulas e  $36,8+2,7^{\circ}\text{C}$  ao final, demonstrando que a água favorece a redução da temperatura corporal. Não foram encontradas diferenças significativas entre as temperaturas timpânicas antes e depois das aulas, assim como também não se observou variação por local, turno, gênero ou modalidades. A Norma de Higiene Ocupacional 06 da Fundacentro (2002) estabelece limites de tolerância para o IBUTG considerando o metabolismo dos indivíduos. No presente trabalho encontrou-se que a maioria das aulas encontra-se dentro dos limites de tolerância dados pela NHO 06. Foram encontradas correlações leves e moderadas entre os valores de IBUTG e as variáveis fisiológicas analisadas. As variáveis Massa Corporal Inicial e Final apresentaram correlação moderada e significativa ( $p=0,000$ ), indicando a possível influência das condições térmicas do ambiente sobre o aspecto físico morfológico dos professores.

A



análise de variância indica diferenças significativas nos valores de IBUTG nos diversos turnos ( $F=8,927$ ;  $p=0,000$ ), sendo o turno da manhã e da tarde os períodos que apresentam maior quantidade de aulas acima do limite de exposição.



Também foram encontradas diferenças significativas entre os locais analisados ( $F=17,541$ ;  $p=0,000$ ), sendo um deles com maior valor, não diferindo-se do segundo de maior valor, porém destacando-se das demais piscinas (*Post Hoc* de Scheffé). Em relação as duas piscinas de menores valores, não foram identificadas diferenças significativas.



Tal situação pode ser explicada devido a época em que ocorreram as coletas de dados, já que a logística da pesquisa trabalhou na forma de visitar cada instituição, realizar todas as medições, e só então visitar um novo local, chegando a permanecer entre duas semanas e pouco mais de dois meses em uma única instituição. Este aspecto pode ter interferido na exposição da pesquisa a fatores sazonais, pois da primeira coleta (mês de janeiro) a última (mês de junho) as mudanças climáticas variaram da condição natural de frio ao calor.

## CONCLUSÃO

O estudo permitiu observar algumas condições desfavoráveis ao trabalho dos professores de natação em seu ambiente de trabalho, relacionado com as condições térmicas do ambiente. A inadequação de tais fatores pode gerar sérios problemas à saúde dos mesmos, causando transtornos na sua qualidade de vida e na atividade laboral.

Além disso, sendo a região do Cariri localizada no sul do Ceará e caracterizada pelo clima semi-árido, são registradas em determinadas épocas do ano, altas temperaturas, onde a exposição ao calor intenso pode causar sensações de hipertermia, ou até mesmo provocar várias reações orgânicas indesejáveis como: queimadura solar, envelhecimento cutâneo e até mesmo câncer de pele, ocasionado pela constante exposição aos raios Ultravioletas, evidenciando assim vários fatores de risco à saúde a que estão submetidos os professores de natação. Recomenda-se, para trabalhos futuros que se procure investigar acerca dos problemas dermatológicos, doenças infecto-contagiosas e de nível de estresse.

## REFERÊNCIAS

- [1] COUTINHO, A.S., 1998, "Conforto e Insalubridade Térmica em Ambientes de Trabalho", João Pessoa (PB), Edições PPGEP e Editora Universitária/UFPB, 210 p.
- [2] FARINATTI, Paulo de Tarso Veras; LEITE, Tiago Costa; estudo da frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto em exercícios resistidos diversos para grupamentos musculares semelhantes. *Revista brasileira de fisiologia do exercício* Vol. 2 N° 1 2003.



# COMO A INTEGIBILIDADE DA FALA E O DESGASTE VOCAL PODEM AFETAR O DESEMPENHO DO PROFESSOR DE NATAÇÃO.

Ricardo Barroso Lima<sup>a</sup>, Hudday Mendes da Silva<sup>a</sup>, Gláuber Carvalho Nobre<sup>a</sup>, Gertrudes Nunes de Melo<sup>a</sup>, Luiz Bueno da Silva<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará – BRASIL

barroso@cefet-ce.br

<sup>b</sup>Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFPB, bueno@ct.ufpb.br

## RESUMO

O presente estudo teve por objetivo a análise de como a integibilidade da fala e o desgaste vocal podem afetar o desempenho do professor de natação. Essa pesquisa decorreu-se de um estudo de campo, transversal, quantitativo e epidemiológico. A amostra foi constituída de 20 professores de natação, de ambos os gêneros, com média de idade de 25,6±0,9 dp anos, atuantes nos clubes esportivos nas cidades de Juazeiro do Norte, Ceará. Identificou-se as variáveis relacionadas à auto-percepção do indivíduo da severidade do problema vocal através da utilização do protocolo VAPP – Voice Activity and Participation Profil – Ma & Yiu (2001), desenvolvendo um banco de dados no pacote estatístico SPSS, versão 16.00. Fizeram parte da pesquisa 4 piscinas da cidade do Juazeiro do Norte – CE. Os resultados do questionário indicam que 66,7% dos sujeitos não se percebem afetados por esse problema; 28,6% se consideram pouco afetados e 4,8% muito afetados. Com relação aos efeitos no trabalho há uma redução dos que não se percebem afetados (52,4%) e um aumento entre os que se consideram pouco afetados e afetados (23,8% cada). No que se refere aos aspectos da comunicação social e diária ocorre um aumento entre os indivíduos que não se percebem afetados por nenhum problema vocal (71,4% cada). Através destes resultados, pode-se observar um considerável percentual de participantes com problemas na voz por inadequação do ambiente laboral, indicando assim à imprescindível necessidade de melhor estruturação dos locais onde são ministradas as aulas de natação com o intuito de promover um ambiente adequado para que o profissional possa desenvolver sua prática de maneira satisfatória.

**Palavras chaves:** *Profissional de natação, voz, protocolo VAPP.*

## INTRODUÇÃO

A voz é fundamental para o ser humano se comunicar, transmitido seus pensamentos e idéias, e constitui uma das extensões mais fortes da personalidade. Ela é peculiar ao sujeito e varia de acordo com sexo, idade, profissão, personalidade e estado emocional do falante, bem como a representação social sobre a sua voz, a intenção com a qual é utilizada e o tipo de interlocutor [1]. Sabe-se da grande incidência de alterações vocais em professores, que, muitas vezes, interferem na prática diária de transmitir os conteúdos através da voz. A causa de tais alterações, na maioria das vezes, está relacionada ao mau uso e/ou abuso vocal.

Os professores têm uma grande demanda vocal e utilizam-se da voz durante toda a jornada de trabalho sem ter o conhecimento de como produzir uma voz sem esforço e de maneira efetiva. Comportamentos abusivos como: falar durante muito tempo; falar em forte intensidade para superar o ruído da sala de aula, numa postura inadequada, com voz abafada e presa na garganta, utilizando um padrão respiratório inadequado; hábitos inadequados como ingestão de pouco líquido; uso de pastilhas para a garganta entre outros. Essas características são frequentemente encontradas entre os professores e que levam ao surgimento de disfonias funcionais.

Todo o sistema corporal afeta a voz [2]; Todo o corpo colabora na produção da voz [3]; As condições ideais para uma boa produção vocal adequada correspondem a um estado de saúde geral nas melhores condições possíveis [4]. Portanto, deve-se pensar não apenas nos aspectos que prejudicam as pregas vocais, mas sim no trato vocal integrado com a saúde geral de cada paciente.

Desta forma, podemos pensar que, apesar de as orientações serem gerais, as necessidades, assimilações e repercussões são absolutamente singulares. Por exemplo: alimentos gelados, geralmente, prejudicam a voz, mas a quantidade e a forma deste prejuízo se manifestam diferentemente em cada pessoa, dependendo do momento e da maneira em que este abuso foi cometido.

A correta hidratação também é fundamental para o bom desempenho vocal. Diversos autores salientam que a adoção da hidrato terapia proporciona bons resultados contra o pigarro, as vozes ruidosas, o acúmulo de secreção e a rouquidão, além de diminuir a probabilidade de ocorrência de edemas locais.

Os professores em geral, passam às vezes por necessidades econômicas e, por isso, assumem jornadas de trabalho excessivas. Não se dão conta que este ritmo poderá prejudicá-los e, em segundo momento, impedi-los de lecionar. De acordo com Souza; Ferreira (1996), que realizaram pesquisa com professores da Secretaria Municipal de Ensino de São Paulo, o fator “tempo de trabalho” mostrou-se fortemente associado aos sintomas de rouquidão e perda de voz, pois a frequência de ocorrência desses sintomas foi maior à medida que foram aumentando as horas e os anos de magistério.

Por estas razões, recomenda-se que os professores, assim como outros profissionais que trabalham excessivamente, consultem regularmente um médico ou fonoaudiólogo especialista para que este possa adequar à carga horária ao uso excessivo da voz, com cuidados específicos que possibilitem a perpetuação da boa qualidade vocal.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Caracterização da Pesquisa

O presente estudo decorre de uma pesquisa do tipo descritiva transversal de cunho epidemiológico, quanti-qualitativo de campo.

### População e amostra

O universo foi composto por professores de natação, atuantes na cidade do Juazeiro do Norte – CE, vinculados a entidades que possuíssem piscinas, nas quais fossem ministradas aulas de natação. Os locais de realização da pesquisa foram todas as entidades que desenvolviam aulas de natação (4 piscinas), independentemente do horário oferecido, realizando-se um censo entre os profissionais vinculados a estas, considerando-se como professor o profissional responsável pelas turmas, independente se formado ou acadêmico sob orientação ou não presencial de um profissional superior (N = 20).

Considerou-se como unidade amostral das condições das piscinas (cloro e pH), ambiente (temperatura de Bulbo seco, úmido, de globo e IBUTG externo e velocidade do vento), e professores (peso corporal, temperatura timpânica, frequência cardíaca e pressão arterial), cada aula acompanhada pelos pesquisadores, estipulando-se 15 verificações por professor participante, totalizando-se 600 unidades amostrais.

### Instrumentos e padronizações para coletas das variáveis do estudo

Identificou-se as variáveis relacionadas à auto-percepção do indivíduo da severidade do problema vocal através da utilização do protocolo VAPP – Voice Activity and Participation Profil [5], que consiste em um instrumento composto por 28 questões divididas em cinco aspectos: à auto-percepção do indivíduo da severidade do problema vocal; os efeitos destas alterações no trabalho; na comunicação diária; na comunicação social; e na manifestação das emoções. Para cada resposta, um x deve ser assinalado em uma escala analógica (contínuo), dividida em duas faces, sendo que a face esquerda representa o nível de “não afetado” e a face direita o nível de “sempre afetado”. Para cada questão a pontuação varia de 1 a 10 pontos.

No aspecto sobre à auto-percepção do indivíduo da severidade do problema vocal a pontuação máxima é 10. No segundo aspecto, os efeitos destas alterações no trabalho, a pontuação máxima é de 40 pontos. No aspecto dos efeitos destas alterações na comunicação diária (terceiro aspecto) a pontuação máxima é de 120 pontos. Nos aspectos quarto e quinto (efeitos destas alterações na comunicação social e na manifestação das emoções) os escores máximos são de 40 e 70 pontos respectivamente. A soma total da pontuação pode chegar a um valor máximo de 280 pontos.

## Plano Analítico

Após a coleta dos dados foi organizado um banco de dados em pacote estatístico Statistical Package for Science Social (SPSS) versão 16.00, para a estatística descritiva de média, desvio padrão, valores máximo e mínimo, percentual de frequência relativa e absoluta para as taxas epidemiológicas.

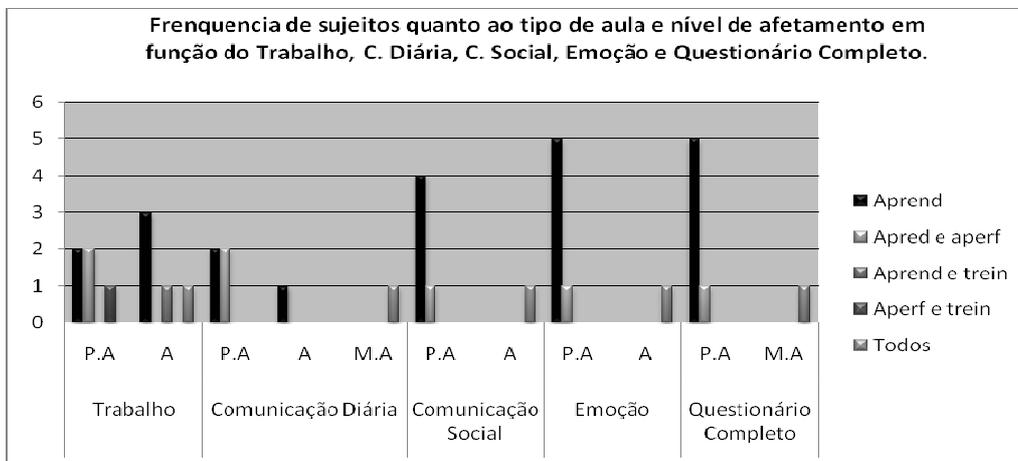
## ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A pesquisa abrange o estudo dos sintomas associados a problemas vocais de professores de natação. No primeiro momento de análise enfoca a caracterização da amostra e identifica os sintomas associados a problemas vocais. Em seguida é feita a análise da percepção dos indivíduos sobre a sua condição vocal e a forma como essa está presente em sua rotina tanto no trabalho quanto nas relações sociais.

O Questionário aplicado à amostra se caracteriza pela análise da percepção individual do comprometimento vocal dos sujeitos, estabelecendo os efeitos desse comprometimento no trabalho, na comunicação diária, na comunicação social e na emoção dos sujeitos. Dessa forma, observa-se que 66,7% dos sujeitos não se percebem afetados por esse problema; 28,6% se consideram pouco afetados e 4,8% muito afetados.

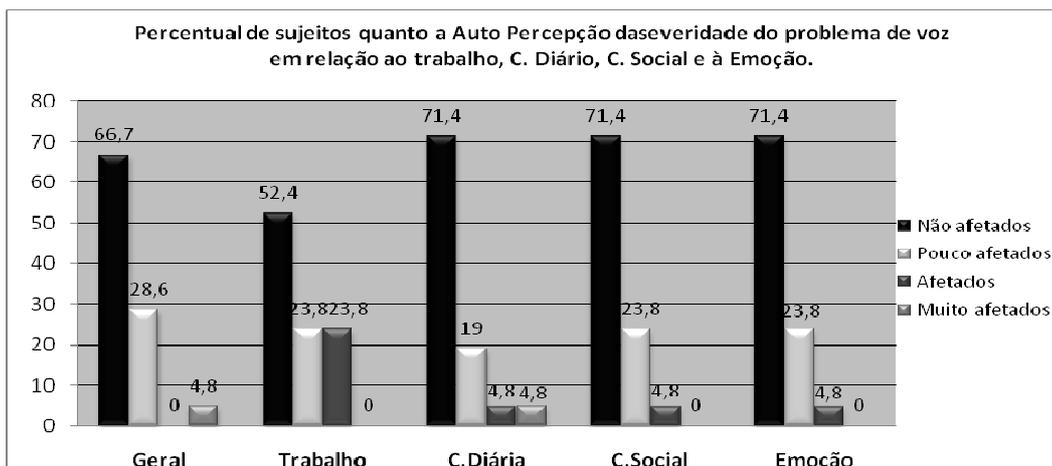
Com relação aos efeitos no trabalho há uma redução dos que não se percebem afetados (52,4%) e um aumento entre os que se consideram pouco afetados e afetados (23,8% cada). Ou seja, somando-se os dois últimos grupos citados, 47,6% se percebem com algum comprometimento no trabalho, em função da voz.

No que se refere aos aspectos da comunicação social e diária ocorre um aumento entre os indivíduos que não se percebem afetados por nenhum problema vocal (71,4% cada); 19% se consideram pouco afetados na comunicação diária e 23,8% na comunicação social; 4,8% dos entrevistados sentem-se afetados em ambas as situações. No quesito pertinente a emoção pode-se observar os mesmos valores encontrados no aspecto da comunicação social. O gráfico abaixo compara os valores entre os aspectos e o questionário completo.

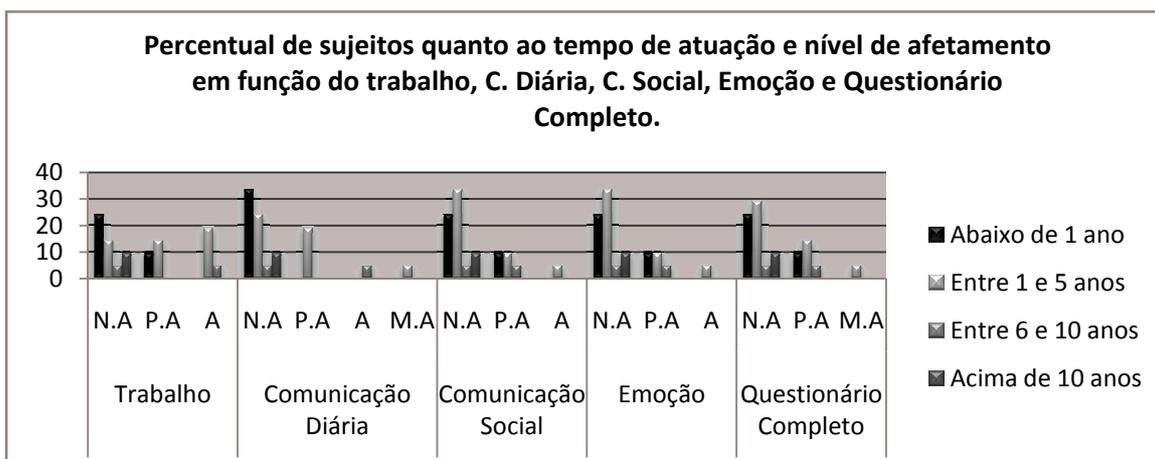


Em uma análise por tempo de atuação percebe-se que, abaixo de 01 ano apenas 9,5% da amostra se consideram pouco afetados, de forma geral e nos aspectos de trabalho e comunicação social. Entre 01 e 05 anos o maior valor está na classificação afetados com 19%.

Em seguida, no grupo pouco afetado destaca-se o aspecto de comunicação diária também com 19%, seguido de trabalho e questionário completo com 14,3% cada um e 9,5% na comunicação social e emoção. Encontra-se ainda 4,8% da amostra relatando-se como muito afetada a partir do questionário em sua totalidade. Com tempo de atuação de 6 a 10 anos 4,8% consideram-se afetados nos aspectos de trabalho e comunicação diária e o mesmo percentual da amostra se identifica como pouco afetados na comunicação social, emoção e de forma geral. Percebe-se então que a maioria das queixas quanto a severidade de problema vocal encontram-se na faixa de 01 a 05 anos de atuação. O gráfico seguinte ilustra a frequência nos aspectos dados pelo VAPP a partir do tempo de atuação.



Em uma análise de dados cruzados dos aspectos identificados pela amostra com a atuação em outra atividade, verifica-se que a amostra não se considera afetada por essa outra atividade profissional, o que sugere que a percepção dos incômodos ocorre em função da atividade como professor de natação. Nesse sentido observa-se que os que trabalham com a modalidade de Aprendizagem apresentam a maior frequência no reconhecimento de estar pouco afetado no grupo geral, no aspecto emocional e de comunicação social. Podemos observar isso melhor no gráfico abaixo.



## CONCLUSÃO

O estudo permitiu observar algumas condições desfavoráveis ao trabalho dos professores de natação em seu ambiente de trabalho, relacionado a inteligibilidade da fala e do desgaste vocal. Com isso pode-se concluir que 60% dos professores afirmaram ter tido rouquidão no último ano. Isto é refletido diretamente no desempenho do professor em aula, pois 47,6% dos indivíduos relatam algum comprometimento no trabalho em função da voz, sendo este um fator que também acarreta problemas de comunicação sócio-afetiva e na comunicação diária, o que também pode provocar problemas na vida pessoal.

Possivelmente, este fato pode estar relacionado ao aspecto das piscinas se localizarem em áreas abertas, o que prejudica a acústica do ambiente. Além disso, os valores reportados a partir do protocolo VAPP, apontaram os professores da modalidade de aprendizagem como aqueles que estão mais afetados no trabalho e também apresentando a maior frequência no reconhecimento de sentirem-se pouco afetados no grupo geral, no aspecto emocional e de comunicação social.

Assim, percebe-se que quanto menos experiente a turma, mais os professores sentem a necessidade de passar as instruções em um tom mais elevado de voz. Neste caso, em uma turma de aprendizagem, muito dependente de instruções para que se desenvolvam os

fundamentos do nado de maneira satisfatória, o professor necessita de pleno vigor para fornecer o “*feedback*” para os alunos.

Desta forma, os danos causados à saúde dos professores de natação por inadequação do ambiente laboral explicitados pelo presente estudo estão ligados ao aparelho fonador, indicando assim à imprescindível necessidade de melhor estruturação dos locais onde são ministradas as aulas de natação na cidade de Juazeiro do Norte, com o intuito de promover um ambiente adequado para que o profissional possa desenvolver sua prática de maneira satisfatória, desenvolver um sistema de som para que o professor possa ministrar a aula sem correr maiores riscos de danificar às cordas vocais. Outra sugestão para diminuir os danos relacionados à voz seria de que houvesse um professor para cada seis alunos na turma de aprendizagem, o que melhoraria a própria qualidade das aulas, pois assim, o profissional teria maior capacidade de acompanhar o desenvolvimento individual do aluno. Recomenda-se, para trabalhos futuros que se procure investigar acerca dos problemas dermatológicos, doenças infecto-contagiosas e de nível de estresse.

### REFERÊNCIAS

1. BEHLAU, M. & PONTES, P. - Avaliações e Tratamento das Disfonias. São Paulo, Ed.Lovise, 1995. 21p.
2. SATALOFF, R. T. The effects of age on the voice. Professional voice: The science and art of clinical care. New York: Raven Press, 1991.
3. MELLO, Edmée Brandi de Souza (1988), Educação da Voz Falada. Livraria atheneu: São Paulo.
4. BLOCH, P. Sua Voz e Sua Fala. Rio de Janeiro: Bloch Editores, 1979.
5. MA, Estella P.M. & YIU, Edwin M.L. (2001) Voice Activity and Participation Profile: Assessing the Impact of Voice Disorders on Daily Activities, Journal of Speech, Language, and Hearing Research Vol.44, 511-524.



# ANÁLISE DOS FATORES DE RISCO À SAÚDE DOS PROFISSIONAIS DE NATAÇÃO RELACIONADOS AOS ASPECTOS FÍSICOS E DE MANUTENÇÃO DA PISCINA

Ricardo Barroso Lima<sup>a</sup>, Cícero Luciano Alves Costa<sup>a</sup>, Gláuber Carvalho Nobre<sup>a</sup>, Gertrudes Nunes de Melo<sup>a</sup>, Francisco Soares Másculo<sup>b</sup>, Luiz Bueno da Silva<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará – BRASIL

barroso@cefet-ce.br

<sup>b</sup>Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFPB, bueno@ct.ufpb.br

## RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo analisar os fatores de risco à saúde dos profissionais de natação relacionados aos aspectos físicos e de manutenção da piscina. Essa pesquisa decorreu-se de um estudo de campo, transversal, quantitativo e epidemiológico. A amostra foi constituída de 20 professores de natação, de ambos os gêneros, com média de idade de  $25,6 \pm 0,9$  dp anos, atuantes em 4 clubes esportivos de Juazeiro do Norte, localizado do sul do Ceará, Nordeste do Brasil. Ou seja, 4 piscinas. A mensuração da concentração de cloro e do potencial de hidrogenização (pH) da água das piscinas foi realizada com um estojo de testes GENKIT® Cl/pH contendo uma célula comparadora com faixas de sugestão de cloro e PH ideais, uma solução aquosa de dicloridrato de Orto-Tolidina a 0,05% em meio ácido e uma solução contendo vermelho de fenol. A verificação do estado de conservação dos equipamentos e instalações aquáticas foi feita a partir de um questionário. Em 77,2% das aulas analisadas os valores de cloro se encontram em uma faixa base, ou seja, abaixo de 1pmm quando mensurados em seu início. Já ao final dessas, o cloro se apresenta abaixo do ideal em 81,9% das aulas. Em se tratando do nível de pH nas piscinas, têm-se que no início das aulas 43,3% das medidas apresentaram valores de pH considerados ideais e 30,6% foram classificadas como estando com pH alto. O estudo permitiu observar que a sanitização nas piscinas dos clubes da região não se encontram em condições adequadas, permitindo concluir que a forma de tratamento das piscinas encontra-se inadequada, indicando que profissionais e alunos se encontram expostos a riscos bacteriológicos.

**Palavras chaves:** *Profissional de natação, risco a saúde, aspectos físicos, nível de pH, manutenção de piscinas.*

## INTRODUÇÃO

De acordo com Nahas [1], a saúde pode ser definida como: “*um conjunto de parâmetros individuais (hábitos de fumar, beber, alimentação, estresse e outros) e ambientais (saneamento, condições de moradia e outros) que expõem o indivíduo aos mais diferentes fatores de risco.*”

A prática da natação, realizada em piscinas, evidencia uma exposição do seu profissional aos mais diversos fatores. Nesse sentido é importante considerar que, além das condições climáticas, os riscos com os tipos de atividades são relativamente elevados quando se trata de, entre outros fatores, pisos inadequados, esgotos, uso do cloro e até mesmo no que diz respeito à proteção da epiderme [2].

No Brasil, pouco ainda tem sido feito no sentido de avaliar as repercussões do trabalho sobre a saúde em categorias de professores onde esses riscos são menos visíveis. A maior parte da bibliografia encontrada acerca desse tópico em particular é originária de outros países. Entre os estudos revisados, destacam-se aqueles referentes ao estresse. Há um consenso, nesses estudos, de que ensinar é uma ocupação altamente estressante, com consequências evidentes na saúde física e mental, e no desempenho profissional dos professores.

A exposição ou contato com alguns microrganismos patogênicos como fungos e bactérias que comumente se instalam em bordas, pisos ou azulejos da piscina, é, geralmente o que promove a ocorrência de micoses, otites, conjuntivites e outras enfermidades infectocontagiosas [3].

A viabilidade é condicionada por múltiplos fatores ambientais: temperatura, umidade, pH, oxigênio, luz e nutrientes disponíveis. Dentre os fungos, os dermatófilos, que afetam apenas as zonas cutâneas e anexos cutâneos, são os mais comuns, tendo capacidade para invadir os tecidos queratinizados, desenvolvendo atividade queratinolítica nestes locais. [4]. Os dermatófilos demonstraram flutuações sazonais na sua ocorrência em piscinas, com maior número a ser isolado durante os meses de Primavera e Verão [5]. Em relação aos fungos queratinolíficos, os que mais são isolados em piscinas são as espécies [5] *alternaria*, *aspergillus* e *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa*, citados na literatura vigente como possíveis causadores de infecções adquiridas na utilização de piscinas [6, 7, 8].

Outros fatores relacionados ao estado de conservação e manutenção da área física como pisos, bordas, azulejos, retorno de água, ralos quebrados podem, de alguma forma causar escoriações ou ferimentos mais graves, não só nos professores que atuam na modalidade específica de natação, mas todos que utilizem a área da piscina em suas atividades laborais.

A partir desta perspectiva, o objetivo deste estudo é analisar os fatores de exposição de risco a saúde de profissionais de natação tendo como foco os aspectos físicos e manutenção do ambiente das piscinas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo decorre de uma pesquisa do tipo descritiva transversal de cunho epidemiológico, quantitativa e de campo.

Fizeram parte da pesquisa 4 piscinas da cidade do Juazeiro do Norte – CE: piscina das entidades sócio-esportiva do Serviço Social do Comercio – SESC, do Serviço Social da Indústria – SESI e das entidades de ensino Colégio Salesiano e Centro Federal de Educação Tecnológico – CEFETCE, todas atendendo o mesmo perfil de usuários, crianças, adolescentes e adultos, envolvidos com o aprendizado ou aperfeiçoamento da natação.

Considerou-se o ambiente como unidade amostral das condições das piscinas (cloro e pH), cada aula acompanhada pelos pesquisadores, estipulando-se 15 verificações por professor participante, totalizando-se 600 unidades amostrais. Além disso, foram analisados os aspectos físicos de cada piscina.

A mensuração da concentração de cloro e do potencial de hidrogenização (pH) da água das piscinas foi realizada com um estojo de testes GENKIT® Cl/pH contendo uma célula comparadora com faixas de sugestão de cloro e PH ideais, uma solução aquosa de dicloridrato de Orto-Tolidina a 0,05% em meio ácido e uma solução contendo vermelho de fenol. A verificação do estado de conservação dos equipamentos e instalações aquáticas foi feita a partir de um questionário com perguntas objetivas.

Todos os convidados aceitaram participar da pesquisa, os quais foram direcionados para assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, conforme a lei 196/96. As medições de cloro e pH das piscinas eram realizadas antes e ao final de cada aula.

Após a coleta dos dados foi organizado um banco de dados em pacote estatístico Statistical Package for Science Social (SPSS) versão 16.00, para a estatística descritiva de média, desvio padrão, percentual de frequência relativa e absoluta para determinações de variáveis com aspectos qualitativos e quantitativos relacionados. Na estatística inferencial foi utilizado o teste “t” pareado e análise de variância *One-way Anova* com acompanhamento do *Post hoc* de Scheffé. O nível de confiança adotado foi de 5% e os dados foram distribuídos em tabelas e gráficos.

## ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

### Aspectos Físicos e Manutenção do Ambiente das Piscinas

Com a intenção de verificar as condições físicas do ambiente das piscinas e os aspectos referentes à manutenção desse espaço, aplicou-se um questionário sobre esse tema. Com relação ao tratamento da água das piscinas, o estudo identifica que nos locais é feita a aspiração das piscinas e entre duas a quatro vezes por semana, enquanto a aplicação do cloro é realizada de duas ou seis vezes semanalmente, indicando que alguma piscina (apenas uma indicou realizar de duas a três) pode não estar sendo tratada da forma mais adequada, por um mínimo de aplicação de cloro de três vezes por semana.

Com relação a manutenção dos ralos, saídas de água, esticadores de raia e escadas verificou-se que a maioria dos locais (50%) fazem reparos semestralmente; 25% anualmente e 25% nunca o fizeram. No que se refere aos azulejos quebrados, manchas nas paredes (lodo) e canaleta das bordas as manutenções são realizadas semanalmente na quase totalidade dos locais (75%) e bimestralmente (25%) em apenas um local. A mesma frequência ocorre na remoção das manchas escuras, azuladas e esverdeadas nas juntas da cerâmica da piscina, sendo também um período adequado para a higienização da mesma.

No que diz respeito ao estado geral de conservação dos pisos das bordas, alambrados em volta da piscina, grelha de drenagem e blocos de saída em 50% dos locais são considerados excelentes e em 50% são tidos como ruins. A manutenção dos sistemas hidráulicos e eletromecânicos ocorre frequentemente em 50% dos locais, 25% raramente e em 25% não ocorrem. No que se refere aos equipamentos de proteção do sol em volta da piscina, em 75% dos locais não se observa guarda sol ou coberturas de nenhum tipo e em 25% dos ambientes, os que existem não suprem as necessidades. Nestes casos, os profissionais ficam expostos à incidência de raios solares ou chuva.

### Análise do pH e do Cloro

O cloro é utilizado como um agente sanitizante na água das piscinas combatendo os microorganismos que podem contaminar a água. A faixa ideal de cloro livre a ser mantida é de 1 a 3 ppm. No presente estudo verificou-se que essa faixa ideal não é atingida na maioria das aulas. Em 77,2% das aulas analisadas os valores de cloro se encontram em uma faixa base, ou seja, abaixo de 1ppm quando mensurados em seu início. Já ao final dessas, o cloro se apresenta abaixo do ideal em 81,9% das aulas (Figura 1).

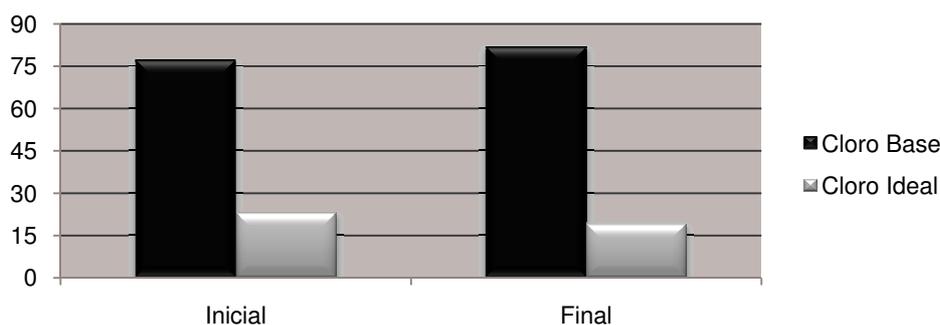


Figura 1 - Análise do nível do Cloro no início e final das aulas

O teste t de student para grupos pareados indica que ocorre diferença significativa entre o nível do cloro mensurado no início e ao final das aulas ( $p=0,000$ ). Em se tratando dos períodos de maior risco a análise de variância demonstra que há diferenças significativas entre os turnos no nível de cloro medidos antes ( $p=0,000$ ) e depois ( $p=0,000$ ) das aulas. O teste de acompanhamento de Scheffé destaca que o horário da manhã se diferencia dos demais, sendo o único em que as piscinas apresentam condições ideais de níveis de cloro, enquanto que entre os horários da tarde e noite não se verificou diferenças significativas (Figura 02).

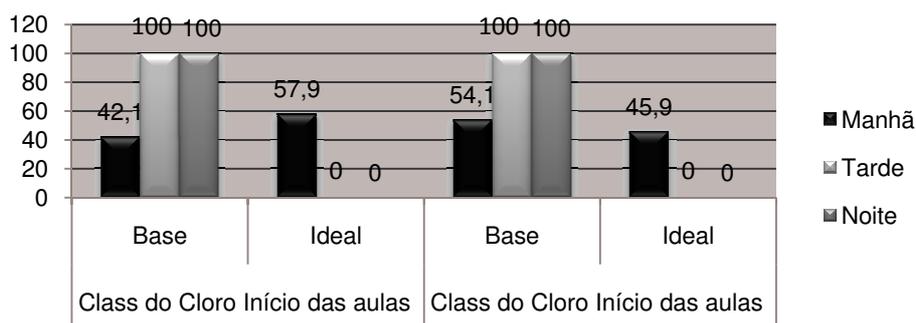


Figura 2 - Classificação do Cloro entre momentos em função dos turnos verificados

Em uma análise por locais a ANOVA indicou diferença significativa no nível de cloro entre as piscinas pesquisadas no início ( $p=0,000$ ) e no final das aulas ( $p=0,000$ ). O *post hoc* de Scheffé indica que o nível de cloro é mais elevado apenas em uma das piscinas em relação as outras para ambos os testes de ANOVA, momento inicial e final da aula. No entanto os valores encontrados nesse local ainda não são os ideais para uma adequação da concentração de cloro na água. Um estudo realizado por Miranda et al. [8] em nove piscinas constatou todas elas se classificaram como próprias para o uso no que diz respeito ao nível de cloro, o que não foi observado no presente estudo.

Em se tratando do nível de pH nas piscinas, têm-se que no início das aulas 43,3% das medidas apresentaram valores de pH considerados ideais e 30,6% foram classificadas como estando com pH alto (Figura 3). O teste t de Student para grupos pareados não indicou diferenças significativas no nível de pH antes e depois das aulas ( $p=0,79$ ), embora note-se um pequeno aumento no nível muito alto ao final da aula, comparativamente com seu início.

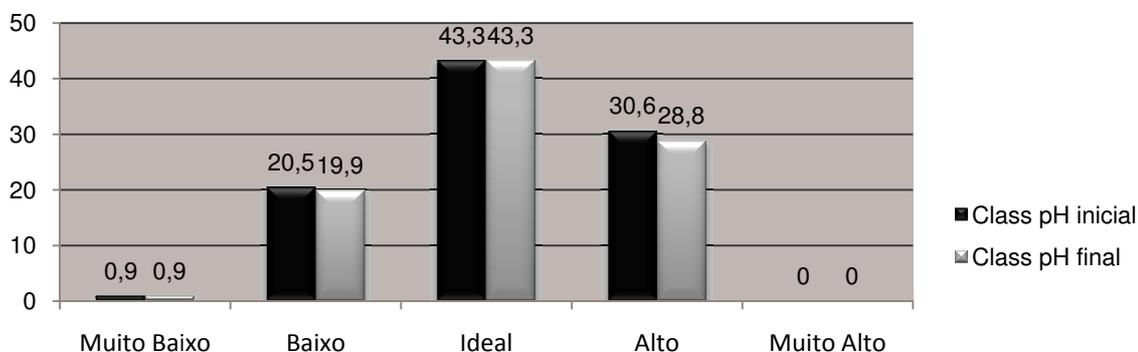


Figura 3 - Classificação dos níveis de pH

A análise de variância ANOVA one-way demonstra que ocorre diferenças significativas no nível de pH entre os diversos turnos tanto antes ( $p=0,00$ ) quanto ao final ( $p=0,000$ ) das aulas. O teste *post hoc* de Scheffé indica que os turnos da manhã e tarde são similares, enquanto que o noturno se diferencia dos demais. Os mesmos testes estatísticos indicam diferenças no nível de pH entre os locais analisados no início ( $p=0,000$ ) e no final ( $p=0,000$ ) das aulas, verificando-se que apenas uma das piscinas apresentou valores significativamente elevados, enquanto que as demais não se diferenciaram estatisticamente.

## CONCLUSÕES E SUGESTÕES

O estudo permitiu observar algumas condições desfavoráveis ao trabalho dos professores de natação em seu ambiente de trabalho, relacionando aspectos do ambiente laboral, como aspectos físicos e de manutenção das piscinas. A inadequação de tais fatores pode gerar

sérios problemas à saúde dos mesmos, causando transtornos na sua qualidade de vida e na atividade laboral.

Em relação aos aspectos físicos e ambientais da piscina, apesar de que a maioria atende aos critérios de manutenção, alguns itens demonstraram-se inadequados, necessitando de maior atenção e cuidado, principalmente no que se refere aos equipamentos de proteção do sol em torno da piscina, já que em apenas um dos locais investigados percebeu-se a presença de guarda-sol ou cobertura, e ainda assim de maneira insatisfatória.

Além disso, sendo a região do Cariri localizada no sul do Ceará e caracterizada pelo clima semi-árido, são registradas em determinadas épocas do ano, altas temperaturas, onde a exposição ao calor intenso pode causar sensações de hipertermia, ou até mesmo provocar várias reações orgânicas indesejáveis como: queimadura solar, envelhecimento cutâneo e até mesmo câncer de pele, ocasionado pela constante exposição aos raios Ultravioletas, evidenciando assim vários fatores de risco à saúde a que estão submetidos os professores de natação.

O estudo também demonstra que a sanitização nas piscinas dos clubes da região não se encontram em condições adequadas, permitindo concluir que a forma de tratamento das piscinas encontra-se inadequada, indicando que profissionais e alunos se encontram expostos a riscos bacteriológicos. Recomenda-se, portanto, a utilização de pastilhas de cloro em recipientes flutuadores específicos durante as aulas, principalmente no turno da tarde e noite, em que foram registrados os níveis mais inadequados de cloro.

## REFERÊNCIAS

- [1] NAHAS, Marcos V. (2001). Atividade física, saúde, qualidade física – Conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo. São Paulo, Ed. Midiograf.
- [2] FORMAGGIA, D. M. E. (2000), Piscina – risco para a saúde pública?. Revista da Piscina, n.54, p.6-11.
- [3] CAPUTO, R. et al. (2001). Prevalence of Superficial Fungal Infections Among Sports-active Individuals: Results from the Achilles Survey, a Review of the Literature. European Academy of Dermatology and Venereology. n. 15, p. 312-216.
- [4] ALI, R. (1994). Ecology and Epidemiology of Dermatophyte Infections. Journal Am. Acad. Dermatol. n. 31, p. 21-25.
- [5] ALI-SHTAYEH, M. et al. (2002). Ecology of Dermatophytes and Other Keratinophilic Fungi in Swimming Pools and Polluted and Unpolluted Streams. Mycopathologia, Nº 156, 193-205.
- [6] KEBABJIAN, R. S. (1995). Disinfection of Public Pools and Management of Fecal Accidents. Journal of Environmental Health. n. 58, p. 8-12.
- [7] BROWN, S. M. (2001). Guidelines for Summer Safety at Public and Residential Pools. Water Quality and Health Council.
- [8] MIRANDA, A. S.; SANTOS, E. C. REIS, V. W.; GUARDA, V. L. M. (2006). Avaliação da qualidade de águas de piscinas. In: Anais da 58ª Reunião Anual da SBPC. Florianópolis, SC.



# GESTÃO DE RISCOS PROFISSIONAIS UMA ABORDAGEM PRÁTICA

**Patricia Lopes<sup>a</sup>**

<sup>a</sup>Key Plastics Portugal, S. A.  
Vale da Arieira P. O. Box 64 – Barosa, 2401-970 Leiria  
patricia.lopes@kpp.pt

## RESUMO

Este artigo descreve a aplicação de um processo de gestão de riscos profissionais.

A gestão de riscos é um processo complexo, dinâmico e em constante evolução, tal como o seu objecto de estudo, a realidade de trabalho.

O processo apresentado neste artigo implica várias etapas e a conjugação de diversos procedimentos e métodos de análise e quantificação de riscos. Para que tenhamos uma avaliação de riscos o mais realista possível e estejamos em condições de definir prioridades de intervenção e propor medidas adequadas ao nível do risco.

Foi utilizada a metodologia de intervenção ergonómica, onde se recorreu ao método de observação e filmagem das tarefas para análise das mesmas, identificando perigos e estabelecendo os riscos associados. Conjugou-se a metodologia de intervenção ergonómica, com a utilização de um método genérico de valorização de riscos, o método de W. T. Fine e com a aplicação de outros métodos específicos como o REBA – Rapid Upper Limb Assessment, OCRA Checklist – Occupational Repetitive Actions Checklist e com aplicação de procedimentos, por exemplo, para identificação de riscos químicos e a medição de variáveis características dos postos de trabalho, tais como nível de nível de iluminação, ruído, temperatura.

São apresentados alguns exemplos práticos da aplicação deste processo de gestão de riscos profissionais numa indústria de produção de sub-conjuntos plásticos para a indústria automóvel.

**Palavras-chave:** *Saúde e Segurança Industrial, Ergonomia, Processo de Gestão de Riscos Profissionais*

## INTRODUÇÃO

A gestão de riscos profissionais é primordial em qualquer organização que pretenda reduzir e controlar riscos de forma efectiva. Ao reduzirmos e/ou controlarmos riscos surgem novas situações trabalho com novos perigos, que são geradores de novos riscos.

Uma gestão correcta de riscos deve englobar várias etapas, utilizar vários métodos de avaliação consoante os riscos em estudo e contar com o contributo de vários profissionais.

Uma primeira fase prende-se com o conhecimento da realidade de trabalho, das situações de trabalho específicas inerentes a cada tarefa e a cada profissional, para poder identificar os perigos existentes.

Entende-se por perigo a propriedade intrínseca de objectos, processos, materiais, etc., que potencialmente possam causar danos a pessoas, bens ou ao ambiente. [1]

Numa segunda fase temos o estabelecimento dos riscos associados aos perigos identificados. Definimos risco como a situação que potencialmente pode causar danos, lesões ou consequências nefastas e nível de risco como a probabilidade da ocorrência da situação de risco, resultando em danos, lesões ou consequências nefastas com uma certa gravidade em determinadas condições de exposição ou de utilização de meios/espacos.

Na escolha do(s) método(s) a utilizar para avaliação de riscos torna-se relevante verificar a capacidade do método, ou seja, a sua adaptabilidade à realidade das situações de trabalho, a informação que é necessária recolher para sua aplicação, a sensibilidade ao(s) risco(s) a avaliar, o tempo requerido para o processo de avaliação e as conclusões que a aplicação do método permitem retirar. Um método que permita uma valorização do risco é importante para

estabelecer prioridades e ser entendível por profissionais de outras áreas, quer sejam pares ou superiores hierárquicos cuja sensibilização é importante para a implementação de medidas.

Após o conhecimento do nível de risco, todos os que forem definidos como não aceitáveis para a organização, devem dispor de medidas para os eliminar, reduzir ou controlar.

Como se trata de um processo de gestão dinâmico estas medidas devem ser avaliadas quanto a eficácia e quanto a novos riscos que eventualmente impliquem.

No âmbito deste artigo limitamos a nossa avaliação de riscos aos que resultam da aplicação deste processo de gestão de riscos a uma linha de montagem onde é montado a parte frontal de um auto-rádio.

## Materiais e Métodos

### Metodologia de Intervenção Ergonómica

A metodologia de intervenção ergonómica centra-se na análise ergonómica do trabalho, para a compreensão da realidade de trabalho com intuito de intervir sobre a mesma, proporcionando condições de trabalho mais adequadas em termos de conforto e segurança para o Homem e melhorando todo o sistema de trabalho em termos de eficácia e produtividade. [2]

As etapas deste processo de gestão de riscos profissionais podem ser integradas nas etapas gerais da metodologia de intervenção ergonómica, como se pode ver na descrição seguinte. Esta descrição refere as etapas e o conteúdo das mesmas, integrando procedimentos e métodos.

1. Análise do Trabalho – Compreensão da(s) tarefa(s) e da actividade de trabalho
  - i. Filmagem das tarefas – captação da postura do corpo inteiro do operador e do trabalho desenvolvido pelos membros superiores. Filmagem de vários ciclos por tarefa ou de pelo menos a execução completa da tarefa quando a mesma não é cíclica ou é pouco frequente;
  - ii. Inquérito semi-directivo aos colaboradores sobre: conteúdo da tarefa, as acções efectuadas, constrangimentos, fadiga, dor, acidentes e incidentes ocorridos, disposição dos meios, perigos da tarefa e do posto de trabalho, ineficiências, possíveis melhorias;
  - iii. Recolha de informação pertinente sobre os produtos, materiais, equipamentos e máquinas utilizadas – peso, dimensão e tipo de embalagem do produto, fichas de dados de segurança dos materiais utilizados, manuais da máquina e equipamentos, certificação CE, instruções operativas e de manutenção;
  - iv. Medição de características dos postos de trabalho: nível de iluminação, ruído, temperatura, humidade do ar e velocidade do ar, com equipamento adequado e segundo determinados procedimentos;
  - v. Análise de acidentes de trabalho: identificação de causas que originaram o acidente de trabalho, através de inquérito ao sinistrado, testemunhas e outros intervenientes relevantes; visita ao local do acidente reconstituindo-o. O local e meios envolvidos no acidente podem ser fotografados para registo;
  - vi. Observação das filmagens e tratamento de toda a informação recolhida para identificação de perigos inerentes a acções ou tarefas e para identificação dos grupos de trabalhadores expostos;
  - vii. Registo dos perigos identificados e dos colaboradores expostos no documento de gestão de riscos;
2. Diagnóstico da Situação de Trabalho
  - i. Estabelecimento de riscos: pesquisa e revisão bibliográfica de legislação, possíveis consequências para saúde, historial de acidentes de trabalho;
  - ii. Registo dos riscos identificados no documento de gestão de riscos;
  - iii. Aplicação do método geral – W. T. Fine. Como método genérico de avaliação de riscos, este método é aplicado para todos os riscos identificados, para determinar o nível de risco. Quando existem outros métodos/procedimentos mais adequados e específicos para determinação do nível de risco, os mesmos são aplicados posteriormente, sendo depois feita a interligação com o documento que faz a gestão de riscos. O nível de risco (NR) é calculado aplicando a seguinte fórmula:

(1)

$$NR = P.E.C$$

Avaliando a situação de risco relativamente a três factores que se encontram descritos com valores tabelados: P – Probabilidade, E – Exposição, C – Consequências. Da aplicação da fórmula resulta uma pontuação/score que determina o nível de risco e prontidão com que devem ser tomadas acções. [3]

- iv. Aplicação de métodos específicos para valorização de riscos de desenvolvimento de lesões músculo-esqueléticas: REBA, OCRA Checklist e outros que sejam adequados;

O REBA é um sistema de análise postural que avalia o corpo todo. Este método é utilizado para avaliação de determinadas posturas em cada posto de trabalho. O objectivo com que mesmo foi aplicado, foi aferir a adequação da interacção Homem-Posto de trabalho, considerando a disposição dos elementos do posto de trabalho e a actividade desenvolvida.

Foram escolhidas para aplicação do método as posturas mais penosas e/ou também as posturas mais adoptadas. O REBA avalia a postura de todas as partes do corpo e a presença de alguns factores considerando a tarefa efectuada. [4]

O OCRA permite avaliação do risco de desenvolvimento de lesões músculo-esqueléticas nos membros superiores, sendo indicado para tarefas que envolvam a manipulação de componentes com elevada frequência. O OCRA avalia a tarefa efectuada tendo em conta os seguintes factores: R – Recuperação, FR – Frequência de acções, F – Força, P – Postura, A – Factores Adicionais, e D – Duração. A fórmula de cálculo do Score OCRA Checklist, indicada abaixo, representa o nível de risco (NR) de desenvolvimento de lesões músculo-esqueléticas da tarefa.

$$(2) \quad NR = (R+FR+F+P+A).D$$

Este método foi aplicado para aceder ao risco de desenvolvimento de lesão músculo-esquelética da tarefa desenvolvida em cada posto de trabalho da linha de montagem. [5]

- v. Aplicação de outros métodos específicos que sejam adequados aos riscos;
3. Proposta de Medidas de Intervenção
  - i. Pesquisa sobre boas práticas e as melhores técnicas disponíveis no mercado;
  - ii. Estabelecimento de medidas para eliminação, redução ou controlo de riscos não aceitáveis – por exemplo: alteração/protecção da infra-estrutura e/ou dos equipamentos, alterações ao processo de trabalho, aquisição/substituição de equipamentos e materiais, implementação de equipamentos de protecção individual e instruções de trabalho, implementação/alteração de procedimentos de trabalho, formação, sinalização;
  - iii. Apresentação e discussão da avaliação e das medidas de intervenção, e aprovação do plano de intervenção – reunião com principais intervenientes: chefias intermédias, chefia de departamento e direcção;
  - iv. Registo das medidas de controlo no documento de gestão de riscos profissionais e elaboração do plano de acção para intervenção;
4. Intervenção
  - i. Aplicação das medidas aprovadas no terreno;
5. Validação
  - i. Inquérito aos colaboradores sobre adequação das medidas;
  - ii. Auditoria interna para verificar o funcionamento e cumprimento de instruções implementadas;
  - iii. Reavaliação de perigos e/ou dos riscos tendo em conta as medidas aplicadas. O processo volta ao início, podendo-se desencadear todas as etapas novamente;
  - iv. Actualização do documento de gestão de riscos e fecho das acções descritas no plano de acção;

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Da aplicação deste processo, não só na linha de montagem em cujo este artigo se foca, mas em várias áreas, foram identificamos vários tipos de riscos que caracterizamos seguinte forma: riscos associados a agentes químicos, riscos associados a agentes físicos, riscos associados a agentes biológicos, riscos associados ao local de trabalho, riscos associados aos equipamentos, riscos específicos, riscos biomecânicos, riscos psíquicos, riscos organizacionais, riscos psicossociais, riscos pessoais/individuais.

Pela aplicação deste processo na linha de montagem em estudo e pela valorização de riscos pelo método de W.T. Fine foram identificados vinte situações de risco distribuídas pelos diversos níveis: aceitável, moderado, notável, alto e iminente. A maioria destes riscos, são riscos de nível moderado e notável.

Podemos também verificar a quantidade de riscos que foram identificados por tipo de risco, no gráfico que se segue.

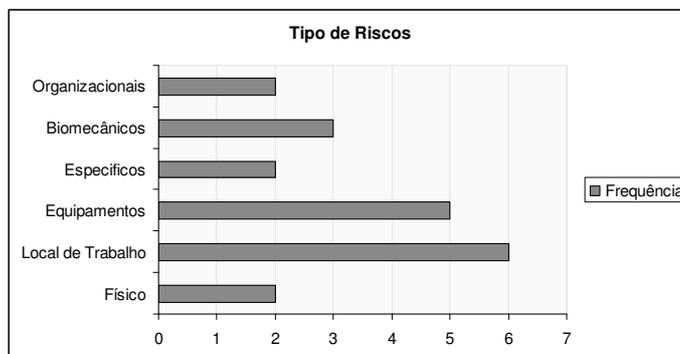


Gráfico 1 – Riscos Identificados por tipo de risco

Poderiam ter sido identificados mais riscos de outros tipos, mas no âmbito desta avaliação de riscos encontrava-se sob estudo unicamente a actividade desenvolvida na linha de montagem, independentemente dos indivíduos que executassem a mesma. Assim, não foi recolhida e tratada informação para identificação de perigos a nível dos riscos ligados às pessoas e à actividade mental.

Em termos de medidas de eliminação, diminuição ou controlo de riscos foram propostas vinte e oito medidas, algumas das quais seis não irão ser implementadas, oito estão ainda em fase de discussão, duas estão neste momento em fase de implementação e doze já foram implementadas, havendo obviamente uma melhoria significativa principalmente no que se refere aos níveis dos riscos identificados.

Podemos ver de seguida dois exemplos retirados da avaliação de riscos, com a valorização pelo método de W. T. Fine na tabela que se segue.

Tabela 9 – Gestão de Riscos (W.T.Fine)

Tipo de Risco	Área – Colaboradores expostos	Situação de Trabalho	Perigo	Risco	P	E	C	NR		Medida de Controlo
					Valor	Valor	Valor	Valor	Nível	
Equipamento	Operadores de linha de montagem	Qualquer tarefa	Estrutura da linha de montagem inadequada para o apoio dos membros superiores	Sobre esforço	Acidente pode ocorrer algumas vezes	Muitas vezes por dia	Fadiga	600	Moderado	Colocação de revestimento arredondado no rebordo da estrutura
					6	10	1			
Biomecânico	Operadores de linha de montagem	Qualquer tarefa	Movimentos repetitivos	Sobre esforço	Acidente que pode ocorrer algumas vezes	Muitas vezes por dia	Lesões músculo-esqueléticas	3000	Alto	Requer avaliação específica.
					6	10	5			

Das posturas analisadas aplicando o REBA tendo em conta a tarefa, foram detectadas nove posturas de risco médio e quatro de risco baixo. Esta avaliação é importante, por exemplo, para verificar se só por uma diferente disposição dos meios conseguimos um nível de risco mais baixo. O método OCRA foi aplicado a todos os postos de trabalho da linha de montagem sendo o resultado resumido na tabela seguinte. Como podemos visualizar oito dos dez postos apresentam uma tarefa com risco elevado de desenvolvimento de lesões músculo-esqueléticas e dois apresentam um risco médio. Para diminuição do risco foram propostas soluções que introduziam pausas, diminuindo o factor recuperação e/ou aumento do tempo de ciclo, diminuindo o factor frequência.

Tabela 10 – Avaliação da tarefa de cada posto de trabalho da linha de montagem pelo método OCRA

Posto de Trabalho	1	2	3	4	5	6	7	8	9 e 10
Score Ocra									
Situação Actual	15	12	16	21	12	15	16	16	17
Nível de Risco OCRA	Elevado	Médio	Elevado	Elevado	Médio	Elevado	Elevado	Elevado	Elevado

## CONCLUSÕES

Este processo de gestão de riscos é uma abordagem global, que vai desde o conhecimento da realidade de trabalho, até à validação da intervenção. Permite a integração dos melhores métodos disponíveis para uma avaliação de riscos a mais fidedigna possível. Ao mesmo tempo permite numa primeira fase ter o conhecimento da maioria dos riscos existentes e posteriormente ir aprofundando a avaliação com métodos mais específicos e sensíveis.

No entanto, como em qualquer método de avaliação de riscos, não é garantido que todas as situações de risco sejam identificadas dado a complexidade das realidades de trabalho. A identificação dos perigos e riscos associados depende em grande parte do conhecimento prévio do analista, daí ser importante a participação de outros profissionais que possam colaborar na mesma. Não obstante, como o método é contínuo a qualquer altura podem ser introduzidos novos perigos e riscos que tenham sido detectados e retirados os que tenham sido eliminados.

Os métodos aplicados podem também estar sujeitos a algum grau de subjectividade quando se opta por valor na avaliação dos factores considerados. Tentou-se contudo, diminuir a subjectividade, tendo em consideração o tratamento da informação recolhida sobre a situação de trabalho na fase de análise.

O processo de gestão de riscos profissionais é exequível e eficaz na medida em que permite efectivamente intervir nas situações de trabalho e controlar riscos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CE, Comunicação Europeia (1996), Guia para a Avaliação de Riscos no Local de Trabalho, Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias: Luxemburgo.
2. Eastman Kodak Company – The Human Factors Section of Health, Safety and Human Factors Laboratory (1983), Ergonomic Design for People at Work, Van Nostrand Reinhold: New York.
3. Fernando Cabral e Rui Veiga (2006), Manual de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho, Verlag Dashöfer: Lisboa.
4. Sue Hignett and Lynn Mcatamney (2000), Rapid entire body assessment, Applied Ergonomics, volume 31, 201-205.
5. Colombini D., Occhipinti E. (2006), CD OCRA Utilities English.



# MODELO DE ANÁLISE ERGONÓMICA TRIDIMENSIONAL: IMPACTO NAS ÁREAS COMERCIAIS COM LIVRE CIRCULAÇÃO DE PESSOAS

**Isabel Loureiro, Celina P. Leão, Pedro Arezes**

Universidade do Minho  
Departamento de Produção e Sistemas  
Escola de Engenharia - Universidade do Minho  
4710-057 Braga, Portugal  
isabel.pereiralou@gmail.com; {cpl, parezes}@dps.uminho.pt

## RESUMO

Assiste-se hoje ao surgimento de um novo conceito de espaço comercial, resultado de uma transformação ou evolução do conceito de venda, em que há uma exteriorização do balcão de atendimento característico no comércio tradicional, para todo o espaço envolvente: estabelecimentos comerciais em que há livre circulação de pessoas. O novo Modelo de Análise Ergonómica tem como base três pressupostos fundamentais: (1) considera que a população utilizadora da área comercial são os profissionais e os clientes que aí circulam; (2) a identificação de duas diferentes áreas: uma exclusiva dos profissionais e uma outra comum a clientes e profissionais; (3) refere o Modelo como sendo Tridimensional por ser feito segundo um trinómio de opiniões inerentes a três domínios diferentes: o do analista, o do cliente e o do profissional.

Partiu-se de um Modelo já existente, *Ergonomic Workplace Analysis*, EWA, no que respeita aos métodos e procedimentos relativos aos profissionais e analista, inovando-se quanto à consideração do cliente como validador ao ser mais um vector na análise, tornando-a desta forma, menos subjectiva. O questionário foi a ferramenta utilizada constituindo a coluna vertebral do desenvolvimento do Novo Modelo de Análise Ergonómica Tridimensional (*Ergonomic Workplace Tridimensional Analysis*, EWTdA).

Utilizar a opinião do cliente, permitiu por um lado sensibilizá-lo para as questões ergonómicas, como também responsabilizá-lo pelas propostas de mudança a implementar. No limite, esta opinião foi igualmente importante na validação dos resultados pelo confronto entre a classificação do profissional e a do analista. Sobre os clientes incidirão as diferenças metodológicas do tradicional método de avaliação EWA.

Para efectuar a análise conjunta dos resultados dos três domínios, foram elaboradas tabelas de ponderação, permitindo desta forma a distribuição da classificação de cada categoria de resposta inerente a cada um dos domínios, numa escala que facilitou a construção do resultado final.

**Palavras-chave:** *Análise Ergonómica, cliente, identificação, questionários, ponderação*

## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a empresa deixou de ser o centro económico do mercado em detrimento dos clientes. Estes, agora são o centro das atenções das organizações económicas [1], assumindo um papel vital em todo o canal de distribuição de produtos e serviços. É importante manter uma boa relação de comunicação efectiva com os clientes, identificando-se as suas necessidades e correspondendo às suas expectativas. Esta identificação e caracterização da população em relação a determinadas particularidades, pode vocacionar quer a compra, quer a futura disposição dos produtos nas prateleiras dos estabelecimentos comerciais aumentando desta forma, a probabilidade de se efectivar uma venda [2]. Isto implica que a envolvimento tem que estar ajustada à expectativa do indivíduo no acto da compra [3].

Escolheu-se o sector das parafarmácias, em primeiro lugar, por ser um espaço inovador de fornecimento de produtos e serviços relacionados com a promoção de Saúde e Bem-Estar e por outro lado por serem estabelecimentos que funcionam, na maior parte das vezes, em regime de franchising. Este último factor foi premente na seleção visto que, a facturação global das redes de Franchising em Portugal representa 3% do valor do PIB empregando cerca de 63000 trabalhadores [4]. Em segundo lugar, estes estabelecimentos possuem uma área que se

adequa ao objectivo do estudo, isto é, uma área em que a venda deixa de ser restrita a um balcão de atendimento exteriorizando-se para toda a envolveria do mesmo, permitindo a livre circulação de pessoas (profissionais e clientes).

O ponto de partida para o desenvolvimento do novo modelo de análise ergonómica EWTdA, destinado a áreas comerciais onde existe livre circulação de pessoas foi o tradicional EWA, *Ergonomic Workplace Analysis*, utilizando a versão traduzida e adaptada [5]. Este método foi concebido para ser usado como uma ferramenta de análise ergonómica mais detalhada, após terem sido detectados indicadores de potenciais problemas ergonómicos nos postos de trabalho em análise.

Com o modelo ETdA, a análise ergonómica é feita contemplando as opiniões dos três domínios: analista, profissional e cliente, formando assim um Trinómio de opiniões, contrariando a subjectividade inerente à análise primitiva feita pelo EWA, que contemplava unicamente a opinião do analista e a do profissional (Binómio de opiniões).

## MATERIAIS E MÉTODOS

Neste estudo, a amostra reporta-se a um conjunto das parafarmácias seleccionadas: Maia, Marco de Canavezes, Braga, Porto Avis, Trofa e Barcelos. Vários factores contribuíram para esta selecção, a saber: localização, disponibilidade, contactos e acessibilidade.

De forma a expressar-se o essencial do que se julga importante na conceptualização do EWTdA, foram construídos instrumentos de observação para os três domínios que constituem o Trinómio de opiniões, descritos na Tabela 1.

Tabela 11 – Instrumentos de observação.

Domínio	Instrumento de observação
Cliente	Questionário
Profissional	Fichas de Avaliação
Analista	Observação directa e indirecta

As fichas de avaliação no domínio do profissional e os instrumentos de observação usados pelo domínio do analista, regem-se segundo o EWA tradicional [5].

O questionário é o instrumento de observação usado para auscultar a opinião no domínio dos clientes. O principal objectivo da utilização do questionário é a consciencialização das expectativas dos clientes face ao acto da venda ou aconselhamento e a sua percepção face às questões ergonómicas. O facto de se usar em todas as parafarmácias o mesmo formulário permitiu a uniformização das respostas, facilitando a sua análise. O questionário é constituído por três partes: (1) caracterização dos casos, (2) análise ergonómica, e (3) pergunta aberta [6]. Este questionário foi validado em estudo prévio, tendo-se consolidando a adequação das perguntas [6, 7].

Foram entregues aos proprietários das 6 parafarmácias, as fichas de avaliação para serem preenchidas pelos profissionais e um total de 600 questionários (100 para cada estabelecimento) para serem distribuídos pelos clientes durante todo o mês de Março. A entrega dos questionários aos clientes foi feita em mão pelos colaboradores das parafarmácias, podendo ser preenchidos no momento da entrega ou dando-se a hipótese aos clientes de levarem-nos para preenchimento em casa. De realçar que existe também a possibilidade de preenchimento pela internet para os clientes que constassem na base de dados. No final do mês de Março foi decidido prolongar o prazo de entrega por mais quinze dias, porque no referido mês, devido às férias da Páscoa, a adesão às parafarmácias foi inferior ao habitual.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Questionários

As conclusões do estudo feito pelo analista serão confrontadas com os dados inerentes à análise feita pelos outros intervenientes, isto é, o domínio do cliente e o domínio do profissional que constituem o trinómio de opiniões. Esta análise conjunta, Figura 1, determinará os processos de mudança a implementar.



Figura 6 – Trinômio de opiniões

No referente à análise feita pelos clientes, conclui-se que a utilização de questionários, possibilitou a uniformização de toda a informação apurada permitindo o seu tratamento estatístico com o apoio do programa SPSS [8]. O recurso à estatística descritiva e análise exploratória dos dados, facilitou o diálogo com os proprietários das empresa que, pela melhor compreensão dos resultados, estarão mais receptivos às propostas de mudança a implementar.

Relativamente à caracterização da população utilizadora, de referir que é maioritariamente do sexo feminino e a média das idades ronda os 36 anos. De uma maneira geral, os respondentes estão sensibilizados para as questões Ergonómicas, e são maioritariamente clientes habituais das parafarmácias quer por confiarem nos produtos e serviços, quer pela proximidade da área de trabalho. Consideram-se que estes aspectos importantes para a validação do Modelo de Análise Tridimensional.

Procedeu-se a uma análise complementar para testar o grau de independência de algumas variáveis de resposta. Os resultados obtidos, resumidos na Tabela 2, mostram que para um nível de significância de 5%, as respostas relativas às limitações, alcance de produtos nas prateleiras e dimensão do balão de atendimento são independentes do género e idade do cliente. Constata-se que para o mesmo nível de significância, os clientes requisitam informação de acordo com o nível de formação profissional e da confiança nos produtos e serviços prestados pelo estabelecimento comercial. Neste caso, estes resultados fortalecem a ideia de que o investimento na formação dos profissionais é vantajoso e constitui uma mais-valia não só para a parafarmácia como também para o cliente.

Tabela 2 – Grau de independência de variáveis de resposta segundo o Teste de Qui-Quadrado

	<b>Alcance</b>	<b>Dimensões do balcão</b>	<b>Pedido de informação</b>
<b>Idade</b>	Independente	Independente	
<b>Género</b>	Independente	Independente	
<b>Confiança</b>			<b>Dependente</b>
<b>Formação do profissional</b>			<b>Dependente</b>

Nível de significância=0,05

É importante referir que a existência de respostas nas categorias que demonstram a gravidade de determinada situação (por exemplo: ruído, iluminação, percepção de risco de acidente) deve ser considerada relevante na análise ergonómica feita com este modelo, pois pode constituir um indicador para um estudo mais aprofundado. Através da análise dos questionários foi possível identificar que em três estabelecimentos existia uma fonte de ruído incomodativa, 19,5% dos respondentes consideraram a iluminação má ou razoável e, em relação à percepção do risco de acidente, 81,9% responderam “Pouco provável”, 11,9% “impossível”, 4,7% “Provável” e 0,5%, “Muito provável”. Nesta última situação, as categorias de resposta “Muito

provável” e “Provável” podem fornecer indicações de situações de risco à análise feita pelo analista e profissional, e reforçar a opinião do analista.

### Tabelas de Ponderação

Tendo em conta as considerações feitas anteriormente considera-se que no modelo final as opiniões do trinómio não serão uma média aritmética, ou democrática para cada item.

A elaboração de tabelas de ponderação permite que os resultados da análise ergonómica dos questionários feita pelos clientes, possam em conjunto com os outros dois domínios estabelecer os processos de mudança a implementar. Utilizou-se uma escala com 3 categorias diferentes:

- Relevante: para atribuir esta classificação basta ter sido mencionada uma das categorias mais negativas das escalas de avaliação.
- Significativo: quando foram referidas categorias intermédias da escala de classificação
- Trivial: corresponde a situações favoráveis, isto é, às categorias superiores da escala.

E distribuíram-se as diferentes categorias de resposta segundo o constante na Tabela 3.

Tabela 3 – Distribuição das categorias das respostas

Relevante	Significativo	Trivial
<b>Sempre</b>	Raramente	<b>Nunca</b>
<b>Muitas vezes</b>	Às vezes	<b>Raramente</b>
<b>Muito mau</b>	Má	<b>Muito bom</b>
<b>Fraco</b>	Razoável	<b>Bom</b>
<b>Muito insatisfeito</b>	Indiferente	<b>Muito satisfeito</b>
<b>Insatisfeito</b>	Pouco provável	<b>Impossível</b>
<b>Certo</b>	Médio	<b>Fraco</b>
<b>Muito provável</b>	<b>Satisfeito</b>	

Para que os resultados da análise dos três domínios pudessem ser tratados em conjunto, foi seguida uma metodologia de análise. Assim, nos itens em que existe legislação em vigor, deve ser sempre salvaguardado o seu cumprimento. Esta tarefa de verificação dos parâmetros constantes na legislação é inerente ao analista, aquando do seu estudo. Só depois deste pressuposto estar assegurado, é que será então ponderada a importância do resultado das análises feitas pelos outros domínios, clientes e profissionais, que constituem este novo Modelo de Análise Ergonómica, EWTdA. Considera-se de igual forma, que as respostas dadas pelos profissionais nas fichas de avaliação, podem não corresponder à visão real da situação de trabalho pois, sendo o Ser Humano um mau estimador de si próprio; a análise do profissional pode ser sobrestimada ou subestimada por ele próprio. Desta forma, os resultados provenientes da análise dos domínios do cliente e analista poderão servir para corrigir estes desvios.

Tendo em conta as considerações feitas anteriormente considera-se que no modelo final as opiniões do trinómio serão uma ponderação para cada item em análise. Se a avaliação do analista divergir muito dos resultados da análise feita pelo profissional ou pelo cliente, então a situação merecerá uma análise mais profunda.

### CONCLUSÕES

A opinião dos clientes serviu como indicador de algumas situações que de outra forma não constituam prioridade de intervenção, por outro lado quando houve concordância nas classificações (analista, cliente, profissional), foi útil para reforçar a pontuação do analista ou alertar no caso de ser discordante. Esta parceria facilita a abordagem aos administradores das empresas, tornando mais fácil a adesão às propostas de mudança.

Utilizar o domínio do cliente no desenvolvimento deste modelo permite, não só sensibilizar o cliente para as questões ergonómicas como também, fidelizá-lo pela sua responsabilização nas propostas de mudança a implementar, validando-se os resultados do confronto entre a classificação do profissional e a avaliação do analista.

O Novo Modelo de Análise Ergonómica, EWTdA, pela viabilidade e exequibilidade dos questionários constituirá, como previsto, uma peça fundamental para complementar a Análise Ergonómica em Áreas Comerciais Com Livre Circulação de Pessoas (Figura 2).



Figura 2. Trinómio de opiniões, EWTdA

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lindon, D., Lendrevie, J., Rodrigues, J. Dionisio, P. (2000) Mercator 2000: Teoria e Prática do Marketing (9ª Edição) Publicações D. Quixote, Lisboa
2. Dubois, B. Compreender o Consumidor, [Lisboa]: Circulo de Leitores, [D.L.1996]
3. Santos B., Tomé, A. (2003) Consumactuer, Temas e debates, Lisboa
4. WWW. URL: [http://www.tormo.pt/articulus/100/O\\_sistema\\_de\\_Franchising\\_em\\_Portugal.html](http://www.tormo.pt/articulus/100/O_sistema_de_Franchising_em_Portugal.html) [Consult. Jun. 2008]
5. Gomes da Costa, L. (tradução e adaptação) (2006) Análise Ergonómica do Espaço de Trabalho. Guimarães, Universidade do Minho.
6. Loureiro, I. Leão, C.P., Arezes, P. (2008), Desenvolvimento de um Modelo de Análise Ergonómica: impacto da população utilizadora na Análise”, in Segurança e Higiene Ocupacionais 2008, Sociedade Portuguesa de Segurança e Higiene Ocupacionais.
7. Loureiro, I. (2008), “Desenvolvimento de um Modelo de Avaliação Ergonómica em parafarmácias: Identificação e caracterização de pontos críticos e relacionamento com aspectos da população utilizadora.”, Tese de dissertação em Engenharia Humana, Universidade do Minho.
8. Maroco, J. (2007) Análise estatística com utilização do SPSS, (3ª Edição), Edições Silabo, Lisboa



# IMPLICAÇÕES DA UTILIZAÇÃO DE PROTECTORES INDIVIDUAIS AUDITIVOS NA PERCEPÇÃO AUDITIVA DOS UTILIZADORES

Liliana Maia <sup>a</sup>, Pedro M. Arezes <sup>b</sup>

<sup>a, b</sup> Laboratório de Ergonomia, Escola de Engenharia da Universidade do Minho

<sup>a</sup> lillianamaia@iol.pt

<sup>b</sup> parezes@dps.uminho.pt

## RESUMO

O uso de protecção individual auditiva não poderá influenciar a capacidade auditiva dos seus utilizadores. Esta situação advém da necessidade que os utilizadores têm por forma a terem uma correcta percepção da comunicação verbal, assim como para a detecção de sinais sonoros úteis.

O objectivo deste estudo consistiu na análise da influência da protecção auditiva na percepção da distância e localização espacial de estímulos acústicos de alarme, utilizando para o efeito vários tipos de protecção auditiva e a condição sem protecção. A metodologia consistiu em testar individualmente vários sujeitos, que deveriam ser capazes de localizar os estímulos auditivos numa sala com uma grelha de 9 posições distintas.

Os resultados obtidos permitiram verificar que os protectores tendem a dificultar a localização auditiva, sendo que a melhor performance é obtida quando se utilizam os tampões auditivos. Adicionalmente, verificou-se que os sujeitos apresentam uma melhor performance quando utilizam os protectores passivos, em detrimento dos protectores activos.

**Palavras-chave:** ruído, protecção auditiva, percepção, orientação espacial, alarme.

## INTRODUÇÃO

A percepção auditiva é uma das vias importantes, tal como a visão, para se aceder ao conhecimento do espaço, sendo útil distinguir as informações relacionadas com a distância do estímulo sonoro assim como a sua localização espacial.

Nestes últimos anos, o fenómeno do ruído tem ocupado um lugar de destaque nas preocupações da sociedade, uma vez que este afecta uma grande parte da população e apresenta uma grande diversidade nas fontes de emissão. O ruído não só pode causar perda auditiva, como constitui também uma fonte de degradação das comunicações, da segurança e do desempenho no trabalho [1]. Como consequência, o recurso aos equipamentos de protecção individual auditiva tem vindo a aumentar. Contudo, nem sempre a sua selecção é feita da forma mais eficiente. Além do mais, muitos trabalhadores queixam-se que o uso de equipamentos de protecção individual auditiva não lhes permitem ouvir os sinais de aviso [2]. É também consensual que, para além das características de atenuação dos equipamentos de protecção individual auditiva, existem outros factores importantes que afectam a percepção individual para ouvir sinais auditivos. Estes factores incluem o conforto, a atenção (ou a sua falta), as características dos sinais de aviso e a perda auditiva que o indivíduo possa ter [3].

## MATERIAIS E MÉTODOS

De acordo com um protocolo de ensaio laboratorial, pretendeu-se simular, em meio laboratorial, a situação real existente em meio industrial. Para tal, foi solicitada a colaboração de 20 sujeitos, sem experiência anterior de trabalho em ambientes industriais, sem experiência no uso de protectores individuais auditivos e sem qualquer alteração da função auditiva diagnosticada anteriormente. Como estímulo acústico foi utilizada uma fonte muito frequente na indústria, a sirene identificadora de marcha-atrás existente nos empilhadores e outros veículos motorizados. Este sinal foi gravado previamente num ficheiro com extensão mp3 e reproduzido, posteriormente, no local de ensaio. As características do sinal e a sua duração foram reproduzidas sempre de forma constante [4]. O espaço físico onde se realizaram os ensaios é uma sala ampla e vazia com as dimensões de 6 x 8 metros, tendo os ensaios sido realizados

sem qualquer fonte de simulação do ruído de fundo. A figura 1 mostra um esquema da sala, bem como das posições da grelha utilizadas para a emissão do estímulo acústico.

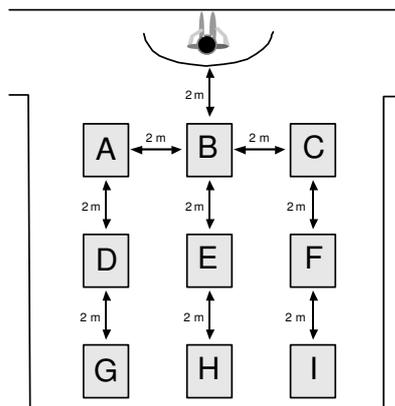


Figura 1 – Esquema de posicionamento dos locais de emissão do estímulo auditivo.

No tocante ao tipo de protectores auditivos ensaiados, e devido à enorme variedade de protectores disponíveis no mercado, optou-se por ensaiar um de cada tipo, dando preferência aos modelos mais frequentemente utilizados na indústria. Deste modo, foram seleccionados 3 tipos de protectores (figura 2), nomeadamente os tampões auditivos modelo «EAR Ultrafit», os protectores auriculares, ou abafadores, «Bilsom 747» e um modelo de protector activo, o protector «Ceotronics».



Figura 2 – Protectores individuais auditivos testados (a partir da esquerda, tampões, protector do tipo abafador passivo e do tipo abafador activo, respectivamente).

O procedimento de ensaio utilizado consistiu em realizar várias etapas de teste, nomeadamente: (1) o sujeito era colocado no fundo da sala virado para a parede, de modo a não visualizar a localização seleccionada para a fonte de emissão sonora; (2) a ordem da condição de protecção seria gerada aleatoriamente; (3) o teste incluía sempre um ensaio sem qualquer protecção auditiva; (4) para cada tipo de protecção testada eram seleccionadas aleatoriamente 3 das 9 zonas pré-definidas na sala; (5) para cada sujeito, a selecção das zonas teve sempre em consideração a necessidade de testar as 3 possibilidades de localização do sentido e da distância (lado esquerdo, centro e lado direito, e fila da frente, do meio e de trás). Contudo, os sujeitos de teste não tinham conhecimentos desta condição.

## CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO

A definição da qualidade das respostas dos ensaios seria determinada pelo desvio entre a resposta indicada pelo sujeito e a posição correcta da qual tinha sido emitido o estímulo acústico. Para uma avaliação mais eficaz atribuiu-se uma pontuação de acordo com a tabela 1.

Tabela 1 – Pontuação atribuída às respostas em função da posição “alvo”.

Pontuação	Sentido	Distância
0	Sem desvio	Sem desvio
1	Desvio de 1 posição	Desvio de 1 posição
2	Desvio de 2 posições	Desvio de 2 posições

Convém aqui referir que a pontuação utilizada é sempre considerada em termos absolutos, ou seja, não há diferenciação se o desvio é para a direita ou para a esquerda (“sentido”), ou se o desvio é para mais próximo ou para mais afastado do sujeito (“distância”). A utilização desta regra deve-se ao facto de, em todas as situações, existir um risco associado à não identificação do sinal sonoro de alarme. Facilmente se compreende que, em meio industrial, um trabalhador

poderá ver-se envolvido numa situação de risco caso perceba que o sinal de alarme está longe quando ele efectivamente está perto. O mesmo acontece na situação inversa, ou seja, o trabalhador percebe um sinal como estando perto, quando ele efectivamente está mais afastado. Neste caso, tal irá originar uma preocupação e insegurança por parte do colaborador que, muito provavelmente, não se justifica. Esta situação pode ainda ter outras implicações no que diz respeito à segurança dos trabalhadores, basta pensarmos que um determinado colaborador irá, muito provavelmente, ignorar o alarme caso se aperceba que, de forma frequente, o empilhador se encontra na realidade afastado, mesmo quando ele julga que o mesmo está próximo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Usando a nomenclatura anteriormente citada e comparando com as posições reais, determinam-se os desvios totais obtidos para cada tipo de protector, e posteriormente a percentagem de respostas (figura 3) que indicaram a posição correcta, ou seja, a posição “alvo” (considerando em simultâneo os parâmetros “sentido” e “distância”).

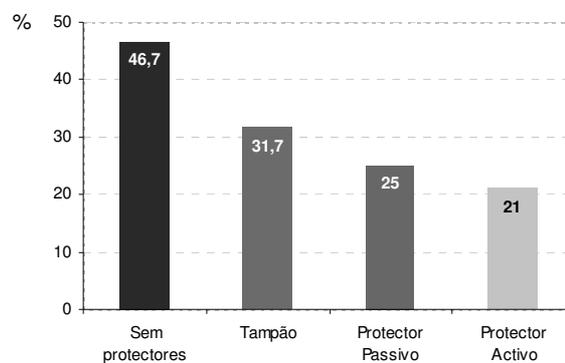


Figura 3 - Percentagem de respostas com acerto na posição “alvo”.

De forma mais detalhada, analisou-se a percentagem de acertos de acordo com a posição utilizada nos testes (figuras 4 e 5). Verifica-se que, em relação ao parâmetro “sentido”, existe uma diminuição de acertos ao centro para “Tampão” e “Sem protectores”. Tanto para o “Protector Passivo” como para o “Protector Activo” existe um aumento gradual do desempenho, a partir do lado esquerdo até ao direito (figura 4). Relativamente ao parâmetro “distância” (figura 5) constata-se que as condições “Sem protectores” e “Protector Passivo” apresentam o mesmo comportamento, ou seja, apresentam um óptimo desempenho na linha de trás. Exceptuando o “Tampão”, todas as restantes condições melhoraram o seu desempenho na linha de trás. Apesar de não se existir uma explicação imediata e óbvia para os resultados descritos, constata-se que em todas as situações, existe uma maior dificuldade em identificar o sinal sonoro no parâmetro “distância” e quando este está mais próximo do sujeito (só no tampão auditivo é que tal não se verifica). No caso do parâmetro “sentido” verifica-se que a dificuldade surge no centro e não nos lados.

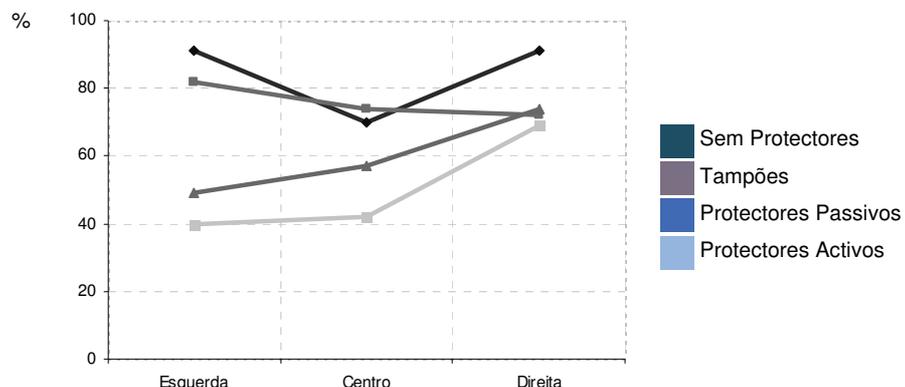


Figura 4 – Percentagem de acertos em relação ao parâmetro “sentido”.

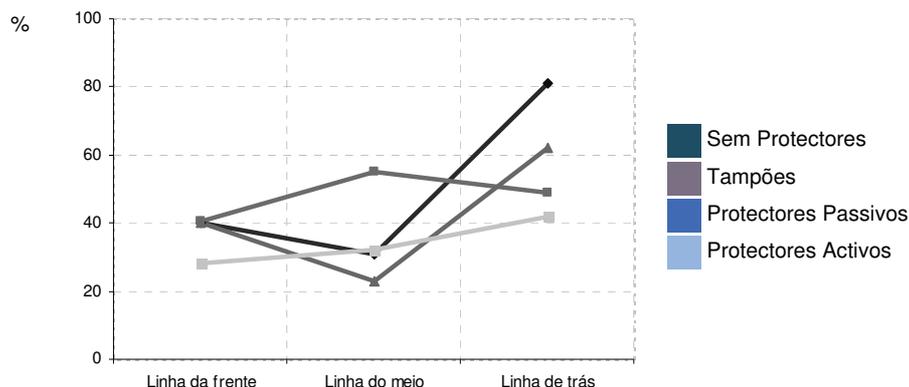


Figura 5 – Percentagem de acertos em relação ao parâmetro “distância”.

O gráfico da figura 6 permite ilustrar visualmente as diferenças existente entre as várias condições de protecção, relativamente a ambos os parâmetros testados, e considerando o valor médio do desvio nas respostas.

Assim, e de acordo com o esperado, o melhor desempenho (menor desvio médio) foi obtido quando o utilizador não usa qualquer tipo de protecção. Por isso, na figura 6, utilizou-se como valor base a condição de “Sem protecção” e representou-se o desvio de cada uma das condições em relação a esta condição base.

Deste modo, é possível verificar que o melhor desempenho é conseguido nos tampões (menor desvio em relação à condição base), seguido dos protectores passivos e dos protectores activos. É também facilmente constatável que a mesma ordem decrescente de desempenho se aplica a ambos os parâmetros (sentido e distância), uma vez que as curvas apresentadas têm uma inclinação semelhante. Por outro lado, nota-se que o desempenho é, manifestamente, melhor em termos do parâmetro “sentido” uma vez que os desvios apresentados neste parâmetro são menores em todas as condições de protecção.

Pese embora o parâmetro “distância” apresentar maiores desvios em todas as condições, utilizando como referência a condição de “Sem protecção”, verificamos que a maior diferença diz respeito ao parâmetro “sentido”, uma vez que a diferença máxima é, neste caso, de 0,37, enquanto que para o parâmetro “distância” a diferença é de apenas 0,33.

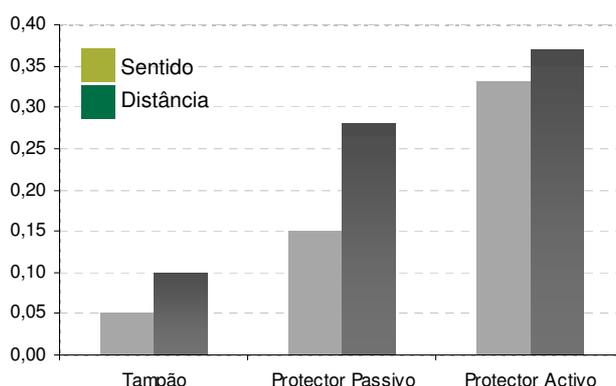


Figura 6 – Diferença entre média dos desvios face à situação “Sem Protectores”.

## CONCLUSÕES

São frequentes as queixas de muitos colaboradores das empresas que afirmam que o uso de Protectores Auditivos impede, ou dificulta, a percepção de sinais sonoros, em particular dos sinais de alarme [2].

Os resultados que foram encontrados neste estudo acabam por justificar tal comportamento. Contudo, verifica-se que a dificuldade em localizar o estímulo auditivo é algo que também

acontece quando os sujeitos não utilizem os protectores auditivos e, por isso, é muito provável que a responsabilidade da protecção auditiva seja, por vezes, exagerada pelos seus utilizadores. Será também provável que os trabalhadores utilizem este argumento para justificarem a não utilização da protecção auditiva, mesmo que o verdadeiro motivo seja, por exemplo, o desconforto causado por este tipo de equipamento individual. No entanto e como expectável, verifica-se que o uso de protectores individuais auditivos prejudica a percepção do sinal sonoro. Tal dificuldade é ainda mais grave se a incorrecta percepção dos sinais auditivos de alarme provocar situações potenciadoras de acidentes, ou de insegurança constante.

Com os resultados obtidos neste estudo, verifica-se que a utilização de protectores do tipo activo deve ser feita com algumas precauções, em particular em ambientes acústicos onde exista a necessidade dos operadores identificarem espacialmente alguns estímulos acústicos. Neste tipo de ambientes acústicos, e segundo os resultados obtidos, se houver necessidade de proteger os trabalhadores, esta protecção deverá ser feita utilizando preferencialmente tampões, uma vez que estes foram os protectores que revelaram uma menor interferência com a correcta percepção da origem dos estímulos acústicos. Estes resultados vêm também ao encontro de outros resultados reportados por outros investigadores que indicam que, em situações em que é necessário localizar a direcção das fontes de ruído, deve ser evitada a utilização de protectores auditivos do tipo abafador, dado que este tipo de protectores impede, ou dificulta, tal localização [5].

Em locais de trabalho onde seja importante, ou mesmo essencial, a percepção do sinal sonoro de alarme com o uso de equipamentos de protecção individual, seria benéfico proceder a um treino/formação para que os trabalhadores possam aperfeiçoar a sua susceptibilidade/sensibilidade aos sinais sonoros. Deste modo, o utilizador de protecção auditiva poderia reconhecer com maior facilidade os sinais acústicos, criando mecanismos de “defesa” para executar as tarefas atribuídas. Uma outra solução poderia passar a utilizar os sinais sonoros de alarme associados a sinais visuais colocados em local visível para o trabalhador.

Para finalizar, refere-se apenas que o presente trabalho, sendo um trabalho preliminar, poderá ser alvo de futuros desenvolvimentos. Assim, parece ser de especial actualidade e importância a inclusão na amostra de sujeitos com experiência no meio industrial, e analisar a influência deste factor nos resultados. Em termos de protocolo de ensaio, o actual estudo permitiu verificar que os ensaios poderão ter em consideração outras condições de testes, nomeadamente a utilização de diferentes tipos de sala, incluindo locais menos reverberantes e a inclusão de ruído de fundo, para além do sinal acústico usado para o teste.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Suter, A. H. Hearing conservation. In E.G. Berger, W.D. Ward, J.C. Morrille, and L.H. Royster (Eds.), *Noise and Hearing Conservation Manual*, American Industrial Hygiene Association, Akron, 1986.
2. Wilkins, P.A., and Martin, A. M. Hearing protection and warning sounds in industry: a review. *Applied Acoustics*, Vol. 24, 1987, pp. 267-293.
3. Christian, E. The detection of warning signals while wearing active noise reduction and passive hearing protection devices. Master of Science Thesis. Virginia Polytechnic Institute and State University, 1999.
4. Maia, L. A influência da protecção individual auditiva na percepção de estímulos acústicos de alarme. Tese de Mestrado em Engenharia Humana, Universidade do Minho. Guimarães, 2008.
5. Tabachnick, B. Hearing protectors devices for consumers, *Consumer's research magazine*, Vol. 77 (12), 1994, pp. 27-30.



# FACETAS DA SEGURANÇA CONTRA RISCO DE INCÊNDIO

José Paulo Martinho<sup>a</sup>, Diana Santos Magalhães<sup>b</sup>

Instituto de Soldadura e Qualidade

<sup>a</sup>Indústria – Segurança Contra Incêndio

Av. Prof. Dr. Cavaco Silva, 33, Taguspark, 2740-120 Porto Salvo

jpmartinho@isq.pt

<sup>b</sup>Instituto de Soldadura e Qualidade

Indústria – ATEX

R. do Mirante, 258, 4415-491 Grijó

dsmagalhaes@isq.pt

## INTRODUÇÃO

A Segurança Contra Risco de Incêndio (SCI), constitui uma especialidade multidisciplinar, que necessita da contribuição de saberes oriundos de várias áreas técnicas, os quais devem ser articulados e coordenados de modo a atingir o nível de segurança preconizado.

## OBJECTIVOS DA SCI

A SCI nos vários tipos de edifícios e recintos, tem como objectivos primordiais a salvaguarda de pessoas e bens, pela implementação de medidas de segurança que permitam, nomeadamente:

- reduzir o risco de eclosão de um incêndio;
- limitar o desenvolvimento do incêndio, minimizando a propagação de chamas, fumo e gases de combustão (quentes e tóxicos);
- permitir a evacuação rápida e segura dos ocupantes dos locais afectados;
- facilitar a intervenção eficaz e segura dos meios de socorro.

## MEDIDAS DE SEGURANÇA

As medidas de SCI que permitem atingir os objectivos anteriores, devem ser implementadas desde a fase inicial de projecto, na fase de exploração do estabelecimento, contemplando todo o seu ciclo de vida.

As medidas de SCI podem separar-se em três grupos:

- medidas passivas;
- medidas activas;
- medidas de autoprotecção (organização, incluindo o Plano de Segurança e Emergência).

### Medidas Passivas

As medidas de segurança passivas, não dependem de dispositivos de activação, e o simples facto de estarem presentes contribui para:

- a manutenção da integridade estrutural do estabelecimento;
- a limitação da propagação do incêndio e dos fumos resultantes;
- a saída atempada dos ocupantes para o exterior;
- a mais fácil intervenção dos serviços de socorro.

### Medidas Activas

As medidas de segurança activas, dependem de meios técnicos de activação, estando portanto dependentes de uma organização de segurança que as mantenha em perfeito estado de operacionalidade com elevados níveis de fiabilidade.

Estas medidas actuam para:

- detectar o incêndio (fumo, temperatura, chamas);
- combater o incêndio (sistemas automáticos de extinção, redes de incêndio armadas);
- minimizar as consequências do incêndio (compartimentação, desenfumagem, iluminação de emergência, sinalética de segurança).

## Medidas de Autoprotecção

As medidas de autoprotecção devem ser adoptadas durante a fase de exploração do estabelecimento e consistem nas seguintes medidas de organização e gestão da segurança:

- procedimentos de prevenção e planos de prevenção;
- procedimentos de emergência e planos de emergência interno;
- registos de segurança (relatórios de vistoria ou inspecção, acções de manutenção e ocorrências relacionadas com a SCI);
- formação em SCI, destinada aos funcionários e aos delegados de segurança;
- simulacros periódicos, para teste do plano de emergência interno, aperfeiçoamento de procedimentos e treino dos ocupantes.

A manutenção das condições de segurança e a execução das medidas de autoprotecção é da competência do Responsável pela Segurança contra incêndio (RS), o qual pode designar delegados de segurança.

## Aspectos Relevantes

Logo no instante inicial da concepção do estabelecimento, a adopção e selecção das medidas de segurança adequadas devem ter em consideração aspectos relevantes como a localização, as disposições arquitectónicas, os materiais de construção a utilizar e os equipamentos de segurança a instalar conforme exemplificado na Tabela 1.

*Tabela 12 – Aspectos relevantes a considerar na adopção de medidas de segurança.*

Aspecto	Vertente	Exemplo
Localização	Riscos vizinhos	Distância entre edifícios; estabelecimentos onde decorrem actividades perigosas; edifícios abandonados; zonas densamente arborizadas.
	Arruamentos exteriores	Largura, inclinação e raio interior da faixa de rodagem; possibilidade de estacionamento e manobra das viaturas de socorro.
	Acessibilidade aos meios de socorro	Acesso às fachadas do edifício; facilidade de penetração no interior a partir das autoescadas.
	Disponibilidade de água	Proximidade de hidrantes exteriores para abastecer as viaturas dos bombeiros no combate ao incêndio.
	Distância ao quartel de bombeiros	Tempo previsto para chegada dos bombeiros.
Disposições Arquitectónicas	N.º de pisos acima e abaixo do solo	Alcance máximo das autoescadas dos bombeiros; tempo necessário à evacuação dos ocupantes.
	Compartimentação	Separação entre volumes de fogo distintos; protecção de vias de evacuação.
	Paredes exteriores	Fachadas tradicionais, fachadas cortina; paredes em diedro; propagação de incêndio pela fachada.
	Vias de evacuação	N.º de saídas, largura dos caminhos de evacuação; distâncias a percorrer até alcançar a saída.
Materiais de Construção	Resistência ao fogo	Resistência estrutural das vigas pilares e lajes; estanquidade aos fumos; Isolamento térmico; escalão de tempo.
	Reacção ao fogo	Incombustíveis; diferentes graus de inflamabilidade; taxas de produção de fumo; taxas de projecção de partículas incandescentes.
Equipamentos de Segurança	Sistemas automáticos de detecção	Fumo; chama; temperatura, gás combustível, monóxido de carbono.
	Sistemas automáticos de extinção	Água (sprinklers), agentes gasosos inertes.
	Extintores	Portáteis, móveis; Dióxido de Carbono; Pó-Químico.
	Redes de Incêndio Armadas	Bocas-de-Incêndio, Carretéis de Calibre Reduzido.
	Desenfumagem	Natural (clarabóias); mecânica (ventiladores).
	Iluminação de emergência	Caminhos de evacuação.
Sinalética de segurança	Equipamentos de segurança; evacuação.	

Considerando que na inauguração do estabelecimento, o nível de segurança está no patamar projectado, será crucial que, durante a sua vida útil, este nível não seja de qualquer modo reduzido, devendo para tal ser desenvolvidos esforços continuados, para que todas as medidas implementadas sejam mantidas em perfeitas condições de operacionalidade.

## REGULAMENTAÇÃO

As medidas de segurança têm os seus requisitos mínimos prescritos na legislação nacional aplicável, a qual tem evoluído desde o Regulamento Geral de Edificações Urbanas (RGEU) publicado em 1951, até ao Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndios em Edifícios (RJ-SCIE), com entrada em vigor em 1 de Janeiro de 2009.

O RJ-SCIE aprovado pelo Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de Novembro, será regulamentado por portaria, estado até à data publicada a Portaria n.º 1532/2008, de 29 de Dezembro que aprova o Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios (RT-SCIE).

O RJ-SCIE para além de preencher lacunas e omissões da regulamentação anterior, pretende abranger todos os tipos de edifícios e recintos, estando agora contemplados por exemplo, creches, lares de idosos, templos religiosos, gares de transportes, museus, bibliotecas, arquivos, indústrias, oficinas e armazéns.

De entre os aspectos inovadores do RJ-SCIE, salientam-se a cobertura de todo o ciclo de vida; a tipificação das utilizações nos diferentes espaços; a classificação em quatro categorias de risco; a adopção da classificação Europeia de resistência e de reacção ao fogo dos produtos de construção; a definição de locais de risco E e F; a utilização da Densidade de Carga de Incêndio; o recurso a Notas Técnicas publicadas pela Autoridade Nacional de Protecção Civil e a atribuição mais clara de competências e responsabilidades ao Responsável de Segurança.

## Utilizações-Tipo

As utilizações-tipo (UT), correspondem à classificação do uso dominante de qualquer edifício (ou parte de edifício) conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 – Classificação do uso dominante.

Tipo	Uso dominante dos edifícios
I	Habitacionais
II	Estacionamentos
III	Administrativos
IV	Escolares
V	Hospitalares e Lares de idosos
VI	Espectáculos e Reuniões públicas
VII	Hoteleiros e Restauração
VIII	Comerciais e Gares de transportes
IX	Desportivos e de Lazer
X	Museus e Galerias de arte
XI	Bibliotecas e Arquivos
XII	Industriais, Oficinas e Armazéns

## Categorias de Risco

As categorias de risco permitem classificar em quatro níveis de risco de incêndio, qualquer UT de um edifício e recinto, deste modo à 1.ª, 2.ª, 3.ª e 4.ª categorias, correspondem respectivamente risco reduzido, risco moderado, risco elevado e risco muito elevado.

A classificação de risco da UT dos edifícios e recintos considera diferentes factores de risco, conforme apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 – Factores de risco utilizados na classificação

Factores de Risco	Utilização-Tipo											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Altura	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Pisos abaixo do plano de referência	x	x				x		x	x		x	x
Efectivo			x	x	x		x	x		x		
Efectivo em locais de risco				x	x		x					
Espaço coberto ou ao ar livre		x				x			x			x
Carga de incêndio											x	x
Área bruta		x										

### Classificação dos locais

Os locais dos edifícios e recintos, são classificados em função da natureza do risco, conforme apresentado na Tabela 4.

Tabela 4 – Classificação do uso dominante.

Local de Risco	Natureza do Risco
A	Não apresenta riscos especiais e verifica simultaneamente as condições: - efectivo não excede 100 pessoas; - efectivo de público não excede 50 pessoas; - mais de 90 % dos ocupantes não são limitados na mobilidade ou nas capacidades de percepção e reacção a um alarme; - as actividades exercidas ou materiais que contém não envolvem riscos agravados de incêndio.
B	Acessível ao público ou ao pessoal afecto ao estabelecimento, com um efectivo superior a 100 pessoas ou um efectivo de público superior a 50 pessoas, no qual se verifiquem simultaneamente as seguintes condições: - mais de 90 % dos ocupantes não se encontram limitados na mobilidade ou nas capacidades de percepção e reacção a um alarme; - as actividades exercidas ou materiais que contém não envolvem riscos agravados de incêndio.
C	Apresenta riscos agravados de eclosão e de desenvolvimento de incêndio devido, quer às actividades nele desenvolvidas, quer às características dos materiais nele existentes, designadamente à carga de incêndio.
D	Permanência de pessoas acamadas ou de crianças com idade não superior a seis anos ou pessoas limitadas na mobilidade ou nas capacidades de percepção e reacção a um alarme.
E	Destinado a dormida, em que as pessoas não apresentam as limitações indicadas nos locais de risco D.
F	Possui meios e sistemas essenciais à continuidade de actividades sociais relevantes (centros nevrálgicos de comunicação, comando e controlo).

### Produtos de Construção

O RJ-SCIE adopta o conteúdo das Decisões da Comissão das Comunidades Europeias 2000/147/CE e 2003/632/CE, relativas à classificação da reacção ao fogo de produtos de construção, apresentada na Tabela 5.

Tabela 5 – Reacção ao fogo.

Classificação de acordo com as especificações LNEC	Classificação segundo o sistema europeu		
	Classes	Classificação complementar	
		Produção de fumo	Queda de gotas / Partículas inflamadas
M0	A1	–	–
	A2	S1	d0
M1	A2	Não exigível	d0
	B	Não exigível	d0
M2	A2	Não exigível	d1
	B	Não exigível	d1
	C	Não exigível	d0
	C	Não exigível	d1
M3	D	Não exigível	d0
	D	Não exigível	d1
M4	A2	Não exigível	d2
	B	Não exigível	d2
	C	Não exigível	d2
	D	Não exigível	d2
	E	–	Ausência de classificação
	E	–	d2
Sem classificação	F	–	–

O RJ-SCIE adopta o conteúdo das Decisões da Comissão das Comunidades Europeias 2000/367/CE e 2003/629/CE, respeitantes ao sistema de classificação da resistência ao fogo, apresentada na Tabela 6.

Tabela 6 – Resistência ao fogo.

Função do elemento	Classificação de acordo com as especificações LNEC	Classificação segundo o sistema europeu
Suporte de cargas	EF	R
Suporte de cargas e estanquidade a chamas e gases quentes	PC	RE
Suporte de cargas, estanquidade a chamas e gases quentes e isolamento térmico	CF	REI
Estanquidade a chamas e gases quentes	PC	E
Estanquidade a chamas e gases quentes e isolamento térmico	CF	EI

### Notas Técnicas

A publicação da nova regulamentação introduz a necessidade de revisão das Notas Técnicas (NT), publicadas pelo Serviço Nacional de Bombeiros nos anos 80.

De forma a apresentar especificações técnicas adequadas, a Autoridade Nacional de Protecção Civil (ANPC) publicou em 2007, no seu site, o conjunto de NT apresentado na Tabela 7, que terá como objectivo complementar o RT-SCIE.

Tabela 7 – Notas Técnicas de SCIE.

Número	Designação
NT 00	Listagem das novas Notas Técnicas de SCIE
NT 01	Utilizações Tipo de Edifícios e Recintos
NT 02	Competências das Câmaras Municipais e da ANPC
NT 03	Instrução de Processos de Apreciação das Condições de SCIE
NT 04	Simbologia gráfica para estudos e projectos
NT 05	Locais de risco integrados em edifícios e recintos
NT 06	Categorias de risco
NT 07	Hidrantes exteriores
NT 08	Grau de prontidão do socorro
NT 09	Protecção e selagem de vãos, aberturas para cablagens e condutas
NT 10	Portas resistentes ao fogo
NT 11	Sinalização de segurança
NT 12	Sistemas automáticos de detecção de incêndios
NT 13	Colunas secas e húmidas
NT 14	Fontes abastecedoras de água para o serviço de incêndios
NT 15	Centrais de bombagem para o serviço de incêndios
NT 16	Sistemas automáticos de extinção de incêndio por água
NT 17	Sistemas automáticos de extinção de incêndio por agentes gasosos
NT 18	Sistemas de cortina de água
NT 19	Sistemas automáticos de detecção de gás
NT 20	Posto de segurança
NT 21	Planos de segurança
NT 22	Plantas de emergência

## CONCLUSÕES

Independentemente do enquadramento legal em vigor e das medidas de segurança aplicadas, as diferentes facetas da SCI envolvem um grande número de distintas especialidades técnicas e só com uma boa articulação e coordenação entre os técnicos especialistas, será possível obter de forma eficaz o nível de segurança preconizado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Regulamentos de Segurança Contra Incêndio. Porto Editora: Porto  
Notas Técnicas de SCIE. ANPC  
Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de Novembro  
Portaria n.º 1532/2008, de 29 de Dezembro

# RISCO ASSOCIADO À EXPOSIÇÃO A VIBRAÇÕES DE CORPO INTEIRO: IMPACTO DE DIFERENTES PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

**Rui Bettencourt Melo**

Dep. de Ergonomia, Faculdade de Motricidade Humana, Universidade Técnica de Lisboa  
Estrada da Costa, 1495-688 Cruz Quebrada, PORTUGAL  
rmelo@fmh.utl.pt

## RESUMO

A exposição ocupacional a vibrações que se transmitem ao corpo inteiro (VCI) é uma realidade em muitos sectores de actividade, podendo constituir um sério risco para o conforto, para o desempenho humano, para a saúde e para a própria segurança dos trabalhadores. O reconhecimento deste risco pela União Europeia deu origem à produção da Directiva 2002/44/EC, de 25 de Junho, entretanto transposta por Portugal através do Decreto-Lei nº 46/2006, de 24 de Fevereiro.

A Gestão de Riscos, nomeadamente daqueles que estão associados à exposição a VCI, tem como ponto de partida a sua avaliação. Neste sentido, os procedimentos adoptados para a realização de uma avaliação do risco inerente à exposição a VCI deverão ser claros, simples, inequívocos e não introduzir mais incertezas no processo de avaliação do que aquelas que resultam já do equipamento de medição e do próprio avaliador.

Este estudo teve por objectivo a comparação de diferentes procedimentos de avaliação do risco decorrente da exposição a VCI ao condutor de diferentes tipos de veículos.

Aplicaram-se diferentes interpretações da norma ISO 2631-1 (1997) e compararam-se os resultados, em termos de magnitude vibracional e duração da exposição diária recomendada.

O procedimento aplicado de forma mais generalizada revelou uma tendência para subvalorizar o risco associado à exposição a VCI, permitindo tempos diários de exposição maiores e, conseqüentemente, uma exposição maior ao risco.

**Palavras-chave:** *Vibrações de corpo inteiro, Avaliação, Procedimentos, Incerteza*

## INTRODUÇÃO

A acreditação de qualquer entidade que realize medições exige rigor, pelo que necessariamente se terá de associar uma estimativa da incerteza aos valores medidos. Esta exigência também é imposta legalmente e constitui um critério de selecção do prestador do serviço pelos próprios clientes. No domínio da medição das vibrações transmitidas ao corpo humano, a Relacre, no seio da comissão técnica de vibrações, desenvolveu inclusivamente um Guia [1] para o cálculo da estimativa das referidas incertezas. O modelo matemático para o cálculo de incertezas no ensaio de medições de vibrações de corpo inteiro (VCI) inclui componentes devidas a: repetibilidade, sistema de medição, duração da exposição e arredondamento [2]. Num estudo de campo realizado com 50 veículos de 4 tipos diferentes, Pinto e Stacchini [3] verificaram que a gama de valores totais da incerteza associada à medição de VCI se encontra entre 14 e 32%. Como fonte de incerteza incluíram componentes devidas aos operadores, aos veículos, aos ciclos de trabalho, à colocação dos acelerómetros e ao próprio equipamento de medição.

Paralelamente, dever-se-á ter em conta as incertezas associadas ao procedimento adoptado para avaliar os resultados da medição, no sentido de se determinar a severidade da exposição a VCI. A norma ISO 2631-1 (1997) [4] propõe metodologias diferentes, mas é pouco clara na descrição de algumas e/ou relativamente ao critério de selecção. O problema agrava-se ao consultarmos o Decreto-Lei nº46/2006 [5], que para além de seguir aquela norma, é ele próprio fonte de confusão.

Nesta perspectiva, este estudo pretendeu comparar os resultados que se obtêm na sequência de diferentes tratamentos dos resultados das medições e, conseqüentemente, comparar o impacto que o mesmo terá em termos de medidas de controlo a implementar, particularmente com relação ao tempo diário de exposição recomendado.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Amostra

Foram incluídos no estudo 13 modelos de veículos de recolha e processamento de resíduos sólidos urbanos (marcas Isuzu, Mercedes, Mitsubishi e Volvo), 24 modelos de autocarros interurbanos (Iveco, MAN, Mercedes e Renault), 12 modelos de autocarros urbanos (MAN, Mercedes, Renault e Volvo), um empilhador Yale e 8 modelos de veículos utilitários (Citroen, Hyundai, Mercedes, Opel, Peugeot, Renault, Smart e Volvo), num total de 94 veículos.

### Equipamento

Quantificaram-se as vibrações transmitidas ao condutor de através do respectivo assento, com recurso a acelerómetros piezoelétricos, previamente orientados segundo as recomendações da norma ISO 2631-1 [4] e alojados no interior de uma “almofada”, modelo 4322 da Brüel & Kjær. Os sinais foram registados durante cerca de 30 s e tratados por um analisador de frequências em tempo real, modelo 2144 da Brüel & Kjær.

### Condições de ensaio

Realizaram-se cerca de 1000 medições, com veículos diferentes, conduzidos por diferentes operadores, em diferentes ambientes (asfalto irregular, paralelepípedos, auto-estrada, lombas), a diferentes velocidades, parados, com e sem carga, em marcha a trás, entre outras condições.

### Procedimentos

Obtiveram-se espectros de aceleração eficaz por banda de terço de oitava entre 1 e 80 Hz, segundo as três direcções definidas pela norma: costas-peito (x), esquerda-direita (y) e pés-cabeça (z).

A partir dos espectros obtidos calcularam-se os valores da aceleração eficaz ponderada para cada uma das três direcções, aplicando a expressão (1).

$$a_{iw} = \left[ \sum_i (w_i a_i)^2 \right]^{1/2} \quad (1)$$

$a_{iw}$  - aceleração eficaz ponderada para a direcção  $i$ ;

$w_i$  - factor de ponderação para a banda de terço de oitava  $i$  ( $w_d$  para as direcções  $x$  e  $y$  e  $w_k$  para a direcção  $z$ , segundo a norma ISO 2631-1 [4]);

$a_i$  - aceleração eficaz para a banda de terço de oitava  $i$ .

Para cada conjunto de valores  $a_{xw}$ ,  $a_{yw}$  e  $a_{zw}$ , determinou-se o maior de entre os três, com e sem os factores de ponderação da equação (2), uma vez que a norma não é clara quanto à sua utilização para determinar o mais elevado.

O valor da aceleração eficaz total ponderada foi calculado com o auxílio da expressão (2), pela combinação dos valores de aceleração eficaz ponderada, previamente calculados. A sua utilização é recomendada pela norma quando os valores  $a_{xw}$ ,  $a_{yw}$  e  $a_{zw}$  são comparáveis, embora não refira o que se entende por este termo [6,7].

$$a_{eqw} = \left( k_x^2 a_{wx}^2 + k_y^2 a_{wy}^2 + k_z^2 a_{wz}^2 \right)^{1/2} \quad (2)$$

$a_{eqw}$  - aceleração eficaz total ponderada;

$a_{wi}$  - aceleração eficaz ponderada para a direcção  $i$ ;

$k_i$  - factor multiplicativo para a direcção  $i$ .

A norma ISO 2631-1 [4] propõe os seguintes valores de  $k_i$  para avaliação dos efeitos para a saúde:  $k_x=1,4$ ;  $k_y=1,4$  and  $k_z=1$ , sendo estes recomendados pelo Decreto-Lei nº46/2006 [5]. Na sequência destes cálculos, e a partir dos valores de nível de acção ( $0,5 \text{ m/s}^2$ ) e de limite de exposição ( $1,15 \text{ m/s}^2$ ) estabelecidos legalmente para períodos de exposição diários de 8 horas, determinaram-se os tempos de exposição diários máximos, de modo a não serem ultrapassados aqueles dois níveis de exposição.

### Análise estatística dos resultados

Os resultados foram apresentados com recurso à Estatística descritiva, recorrendo-se para o efeito a parâmetros de localização e de tendência central, e analisados com recurso aos testes não paramétricos de Wilcoxon e de Friedman.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma das possíveis interpretações da norma ISO 2631-1 [4], relativamente à avaliação de vibrações que se transmitem segundo mais do que uma direcção, consiste em considerar apenas a direcção a que corresponde o valor mais elevado da aceleração, quando eles não são próximos. A dúvida que pode subsistir é se se consideram os valores relativos às duas direcções horizontais (x e y) afectados do factor 1,4, ou não. A comparação entre os valores de aceleração eficaz ponderada obtidos para as três direcções ortogonais só não revelou diferenças estatisticamente significativas para as direcções x e y, de acordo com as duas interpretações possíveis.

Apesar da direcção mais severa ser determinada por um único valor, é necessário quantificar a vibração transmitida nas três direcções para aquela ser identificada. Se se dispõe dos dados, por que razão não devem ser utilizados na totalidade? Na norma em análise, a combinação das três direcções é recomendada apenas para avaliações do conforto. No caso da saúde, critério recomendado pela própria legislação, apenas se devem combinar os três valores se forem próximos. No entanto, procedeu-se ao cálculo do valor da aceleração eficaz total ponderada para ser comparado com o valor mais elevado de aceleração eficaz ponderada, tendo-se verificado serem significativamente diferentes ( $p=0,000$ ).

Para o mesmo tempo de exposição, o risco associado à VCI aumenta com o aumento da respectiva intensidade. Ao comparar o valor de aceleração eficaz ponderada máximo (com e sem o factor 1,4 integrado) com o valor de aceleração eficaz total ponderada registaram-se variações, que estão compiladas na tabela 1.

Tabela 13 – Diferença de valores de aceleração.

Valores comparados	Mínimo	Médio	Máximo	dp
$a_{eqw}$ e $a_{maxw}$	0,28%	25,2%	89,9%	21,1%
$a_{eqw}$ e $a_{maxw}^*$	-13,8%	17,8%	55,6%	12,7%
$a_{maxw}^*$ e $a_{maxw}$	0%	6,2%	40%	13,6%

\*com o factor 1,4 integrado.

Pode verificar-se que uma avaliação baseada exclusivamente na direcção mais severa conduz a resultados erróneos, subestimando a exposição real do trabalhador às vibrações na generalidade dos casos. O mesmo sucede quando se comparam os valores obtidos para as três direcções sem considerar o factor 1,4, embora com menor intensidade.

Na sequência da aplicação dos três procedimentos anteriores, seríamos levados a considerar que o valor de aceleração eficaz ponderada obtido para a direcção mais severa (sem e com o factor 1,4) associam menor nível de risco à exposição a VCI do que o valor de aceleração eficaz total ponderada e, conseqüentemente, protege menos o trabalhador exposto.

Se a partir destes valores se determinar o tempo de exposição diário permitido até se atingir o nível de acção estabelecido por lei de  $0,5 \text{ m/s}^2$ , verifica-se que as avaliações baseadas nos valores de aceleração eficaz ponderada mais elevados (sem e com o factor 1,4) se traduzirão em maiores períodos de exposição. Isto significa que não só se obtém uma estimativa do risco

inferior à real, como ainda se permitem tempos de exposição maiores, ou seja, propicia-se um aumento do nível de risco em relação ao já existente.

Esta comparação está patente na tabela 2, na qual se pode constatar que, no limite, se pode recomendar um tempo limite de exposição diário (até se atingir o nível de acção diário) cerca de 3 a 5 vezes maior, se a avaliação se tiver baseado no valor de aceleração eficaz ponderada máximo (consoante se integra ou não o factor 1,4), e não no valor de aceleração eficaz total ponderado. Se se comparar o resultado da utilização do valor máximo de aceleração eficaz ponderada, sem e com o factor 1,4, a diferença é menor, mas pode atingir quase o dobro.

Tabela 2 – Diferença de valores obtidos para o tempo de exposição permitido até se atingir o nível de acção de 0,5 m/s<sup>2</sup>.

Base do cálculo	Mínimo	Médio	Máximo	Dp
$a_{maxw}$ e $a_{eqw}$	0,6%	61,2%	260,8%	57,6%
$a_{maxw}^*$ e $a_{eqw}$	-25,7%	40,0%	142,2%	30,8%
$a_{maxw}$ e $a_{maxw}^*$	0%	14,7%	96,0%	32,4%

\*com o factor 1,4 integrado.

A falta de clareza e a omissão de alguns detalhes na norma ISO 2631-1 [4], assim como no próprio Decreto-Lei nº46/2006 [5], podem estar na origem de diferenças significativas na estimativa do risco associado à exposição a VCI e na recomendação de tempos máximos de exposição.

As duas maiores fontes de incerteza que derivam da aplicação dos procedimentos definidos pela norma resultam dos factores de ponderação utilizados para a obtenção do valor máximo da aceleração eficaz ponderada e, por outro lado, da sua própria utilização em detrimento do da aceleração eficaz total ponderada.

Os resultados obtidos estão de acordo com o de outros investigadores [8,9] e são reveladores das consequências que advêm da aplicação de procedimentos ambíguos e pouco claros.

## CONCLUSÕES

Foi possível constatar que alguns dos procedimentos defendidos pela norma ISO 2631-1 [4] e recomendados pelo Decreto-Lei nº46/2006 [5] não são claros, dando origem a avaliações incorrectas e podendo por em perigo o trabalhador exposto. A normalização deve recomendar metodologias de medição e avaliação da exposição ocupacional a vibrações simples e inequívocas, de forma a se obterem resultados fiáveis quando da sua aplicação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Relacre (2008) Exposição dos trabalhadores às vibrações – Apontamentos sobre estimativa das incertezas de medição, Relacre: Lisboa.
- [2] Fradique, J. e Inglês, F. (2008), Medições de vibrações no corpo humano – estimativa da incerteza, Acústica 2008 - Livro de Actas, 20-22 Outubro, 2008, Coimbra, Portugal.
- [3] Pinto, I. and Stacchini, N. (2006) Uncertainty in the evaluation of occupational exposure to whole-body vibration, Journal of Sound and Vibration, 298(3), 556-562.
- [4] International Organization for Standardization, (1997), International Standard 2631-1:1997. Mechanical vibration and shock – evaluation of human exposure to whole-body vibration. Part 1: general requirements, Geneve.
- [5] Decreto-Lei nº46/2006, de 24 de Fevereiro: prescrições mínimas de segurança e saúde respeitantes à exposição dos trabalhadores aos riscos devidos a vibrações.
- [6] Mansfield, N.J. (2005) Human Response to Vibration. CRC Press: Boca Raton.
- [7] Griffin, M.J. (2004) Minimum health and safety requirements for workers exposed to hand-transmitted vibration and whole-body vibration in the European Union: a review, Occupational Environmental Medicine, 61(5), 387-397.
- [8] Paddan, G.S. e Griffin, M.J., (2002) Evaluation of whole-body vibration in vehicles, Journal of Sound and Vibration 253(1), 195-213.
- [9] Griffin, M.J., (1998) A comparison of standardized methods for predicting the hazards of whole-body vibration and repeated shocks, Journal of Sound and Vibration 215(4), 883-914.

# A AVALIAÇÃO DE RISCOS NA FORÇA AÉREA – UMA METODOLOGIA CURTA, CLARA E CONCISA

**Miguel Alves Corticeiro Neves**

Força Aérea Portuguesa  
Estado-Maior da Força Aérea, Alfragide  
mcneves@emfa.pt, corticeiro.neves@sapo.pt

## RESUMO

O presente artigo visa dar uma panorâmica geral sobre a forma como a Força Aérea Portuguesa (FA) encara a Segurança e Higiene nos locais de trabalho, tendo definido parâmetros condutores muito específicos e de relativa facilidade de implementação no que diz respeito à Gestão de Riscos. A Metodologia utilizada consiste, essencialmente, na aplicação de uma matriz com cinco entradas de cada lado, da qual é extraído um Código de Avaliação de Risco (CAR) que permite quantificar o risco correspondente ao perigo identificado.

**Palavras-chave:** Gestão do Risco, Avaliação de Riscos, Directivas CEMFA, *Metodologias de Avaliação de Riscos, Código de Avaliação de Risco*

## INTRODUÇÃO

Em qualquer organização, seja esta de carácter empresarial, público, privado, sem fins lucrativos, entre outras, as diversas actividades desenvolvidas pelos colaboradores contêm, pelo simples facto de terem de ser efectivadas, riscos associados. A FA não foge a esta regra. Pelo contrário: a especificidade, a complexidade e a tecnologia associadas a grande parte das tarefas desempenhadas pelos militares e civis que compõem esta instituição fazem com que, em grande parte dos casos, o factor risco seja potenciado. Além destes aspectos, os “meios humanos são muito especializados, o tempo necessário para a sua qualificação é longo, os sistemas de armas e a sua sustentação têm um custo muito elevado, o ambiente de emprego é cada vez mais complexo, [...]” o “[...] empenhamento e os orçamentos mais restritivos. Por isso, é fundamental proteger os recursos através do controlo dos riscos que sobre eles impendem, para que não resultem danos com elevado impacto nas capacidades da FA. Assegurar a protecção dos recursos é uma tarefa de gestão, uma responsabilidade e um exercício permanente de todos, indispensável à consecução dos objectivos definidos” [1].

Não é de estranhar, pois, face ao quadro exposto, que o Chefe do Estado-Maior da Força Aérea (CEMFA) tivesse manifestado a preocupação com a aplicação da gestão do risco na FA, ao ponto de a passar para o papel através de documentos oficiais. Estes documentos têm-se revelado um importante instrumento auxiliar da Inspeção-Geral da Força Aérea (IGFA), dando mais eficácia à função Controlo e às actividades de Prevenção deste órgão, uma vez que, normalmente associado a auditorias e inspecções realizadas às diferentes Unidades da FA, permite “identificar, avaliar e atribuir um código de risco”, estimar o seu custo de eliminação/mitigação e “recomendar a implementação de medidas de controlo” [1]. Embora se mantenha na sua essência, o processo de Gestão do Risco preconizado essencialmente numa directiva do CEMFA foi há bem pouco tempo alvo de uma actualização, consequência, por sua vez, de uma actualização do manual que enquadra o Sistema de Inspeções Internas da FA.

## O PROCESSO DE GESTÃO DO RISCO

Neste processo são previstas seis etapas, constantes de um ciclo, uma vez que, chegados à última, se se mantiver o chamado risco residual ou se surgirem novos riscos oriundos, por exemplo, da aplicação de determinadas medidas de controlo, ter-se-á que recomeçar do início.

## Identificar os Perigos

Esta primeira fase consiste, essencialmente, na descrição tão exacta quanto possível de determinadas situações, de anomalias, na listagem das causas possíveis para as mesmas e nos perigos que acarretam.

## Avaliar os Riscos

Após a identificação dos perigos, para cada perigo são determinados os riscos ao mesmo associados. Este cálculo é realizado tendo em conta duas variáveis de entrada: a Probabilidade de exposição ao perigo e a Gravidade que da mesma resulta. É claro que são dados não completamente fiáveis, uma vez que dependem muito da experiência do técnico que faz a avaliação. Contudo, permitem chegar a valores, quantificando o risco, o que, por si só, permite uma abordagem mais objectiva (dentro da sua subjectividade) no que diz respeito à forma como será eliminado/mitigado.

## Analisar medidas de Controlo

Esta fase contempla uma enumeração das possíveis medidas que possam ser tomadas para controlar o risco, eliminando-o ou reduzindo-o. A diversidade das opções permitirá um melhor leque tendente a averiguar quais serão as medidas mais efectivas. Consequentemente, esta hierarquização das medidas quanto à sua eficácia serve para estabelecer um claro ordenamento das mesmas, facilitando o processo de selecção para a sua aplicação.

## Tomar a Decisão

Pode-se pensar que esta é, talvez, a fase mais complicada. No entanto, se o trabalho do técnico for bem efectuado, com profissionalismo, quem tem o poder de decidir sobre quais as medidas de controlo a implementar tem também a sua tarefa facilitada, uma vez que não só lhe são apresentados os problemas (perigos e riscos associados), como também de seguida uma panóplia de opções que permitirão a resolução parcial ou total desses mesmos problemas. É, certamente, o que um chefe espera dos seus colaboradores, em qualquer organização! Nesta tomada de decisão entram outros critérios que saem fora da competência do técnico que procede à avaliação dos riscos, entre os quais se podem contar, por exemplo, aspectos financeiros, estratégicos, táticos, operacionais, os quais, muitas das vezes, estão apenas na esfera de conhecimento dos comandantes e seus colaboradores mais próximos.

As opções para as medidas de controlo dos riscos encontrados podem passar por contemplar soluções que visem, entre outras facetas, as seguintes: Rejeitar, Transferir, Evitar, Reduzir, Diluir, Compensar, Atrasar e Aceitar.

## Implementar efectivamente

Após a tomada da decisão, é necessário implementar as medidas. Para tal, existe um aspecto fundamental: o apoio total de quem tem o poder da decisão. Muitas das vezes a implementação de determinadas medidas é transversal a vários sectores da organização e há que conciliar actuações, procedimentos, definir responsabilidades, determinar prazos de execução, entre outros aspectos. A não existência do aval e apoio de quem determina pode fazer fracassar todo o processo até aqui desenvolvido.

## Supervisionar e Rever

Último passo, mas não o menos importante. Muitas vezes, nesta fase, são descobertos novos perigos e correspondentes riscos associados, os quais, por exemplo, tinham passado despercebidos e a aplicação de determinadas medidas de controlo pode tê-los trazido a descoberto. É o caso, por exemplo, da aplicação de um dado Equipamento de Protecção Individual (EPI) a determinado trabalhador, sem que tivesse sido averiguada a reacção fisiológica ao mesmo. Apenas aquando da sua utilização efectiva e consequente processo de supervisão se constata este aspecto, levando a que se reinicie o ciclo da Gestão do Risco.

## NÍVEIS DE APLICABILIDADE DO PROCESSO

Dependendo do tempo disponível para aplicação do processo de Gestão do Risco, conhecido internamente como Gestão do Risco Operacional, existem três níveis: o Crítico, o Deliberado e o Detalhado.

## **Crítico**

Este nível é considerado quando “A situação é grave e o tempo e os meios disponíveis só permitem executar os passos do processo de avaliação de risco mentalmente. A decisão tem de ser tomada num contexto de forte limitação temporal, sendo urgente adoptar controlos para corrigir a situação, ou adoptar novo curso de acção para continuar a actividade, ou na ausência destas duas alternativas decidir o seu cancelamento, devido aos custos insustentáveis que o risco comporta [1]. Em algumas situações nas quais este nível é aplicado não são esgotados todos os passos, uma vez que, pelo condicionalismo do tempo, importa salvaguardar a integridade dos recursos, primeiramente os humanos e depois os materiais. Pode ser deixado de lado, por exemplo, o último passo do processo, tendo em vista apenas a consecução da missão ou tarefa, deixando para uma altura posterior a fase da revisão.

## **Deliberado**

No nível Deliberado, ao contrário do anterior, aplicam-se “todos os passos do processo à situação.

Usa primariamente a experiência e o «brainstorming» para identificar os perigos e desenvolver os controlos, sendo mais eficiente quando é efectuado em grupo. Exemplos desta modalidade incluem o planeamento de operações, revisão de procedimentos operacionais, de manutenção e de treino, controlo de danos, planos de contingência, etc.”. [1]

## **Detalhado**

Este nível é idêntico ao do “processo deliberado mas com uma avaliação de risco mais profunda (primeiros dois passos dos descritos) envolvendo a pesquisa de dados disponíveis, uso de diagramas e ferramentas de análise, testes formais ou seguimento de longo prazo dos perigos associados com a actividade (por vezes com o apoio de técnicos e especialistas) para identificar e avaliar os perigos. É usado para estudar com mais detalhe os perigos e os riscos associados num sistema ou ambiente em que não são bem percebidos. Exemplos desta modalidade incluem o planeamento de longo prazo de operações, introdução de novos equipamentos, materiais e missões, desenvolvimento de táticas, de curricula de treino, reparação ou «upgrade» de um grande sistema, etc.”. [1]

## **MATRIZ DE GESTÃO DO RISCO**

Embora esta matriz seja conhecida pelo nome exposto no título anterior, na verdade é uma matriz para obtenção do CAR, pelo que o nome de Matriz de cálculo do CAR também lhe assentaria muito bem, espelhando melhor e mais objectivamente a sua função.

Como já referido, no processo de avaliação do risco, entram duas variáveis: a Probabilidade e a Gravidade. Não quer dizer que não haja outras que sejam passíveis de ser contempladas! Pelo contrário, existem metodologias como, por exemplo, o Método Simplificado, que contempla, além a Gravidade, a Probabilidade, dividindo-a em outras duas. O Nível de Risco (NR) é dado pela conjugação da Probabilidade (P) e pela Gravidade ou Consequência (C). Há ainda a referir as siglas ND e NExp, em que ND é o Nível de Deficiência e NExp é o Nível de Exposição. Face ao exposto, aplicando o Método Simplificado, obtém-se:  $NR = P \times C$ , em que  $P = ND \times NExp$ . [2]

Outras metodologias quantitativas existem ainda que aplicam parâmetros diferentes, mas todas elas têm um único objectivo: a quantificação do risco, ou seja, a obtenção de um valor numérico que permita um melhor enquadramento e percepção do mesmo.

## **Gravidade**

Na metodologia utilizada na FA, a Gravidade contempla cinco categorias que classificam o “grau potencial da gravidade dos acidentados, doença, dano de propriedade, perda de meios (tempo, dinheiro, pessoal) ou efeito na missão”[1]. Por outras palavras, “classificam as potenciais consequências para os eventuais acidentados, em termos de morte, ferimentos ou doença, danos em infra-estruturas, perda de meios ou impacto na missão” [1].

Estas categorias são identificadas por números romanos. Na Categoria I, “o risco pode causar a morte, perda da infra-estrutura, equipamento, material ou resultar em grave prejuízo para o cumprimento da missão”; na Categoria II, “o risco pode causar feridos graves, doença grave prolongada, destruição de propriedade, degradação elevada da capacidade dos meios ou impacto significativo no cumprimento da missão”; na Categoria III, o “risco pode causar feridos

ligeiros, doença sem gravidade, danos na propriedade, degradação do uso eficiente dos meios ou limitações ao cumprimento da missão”; finalmente, na Categoria IV, “o risco representa uma ameaça mínima à segurança do pessoal, saúde, propriedade, eficiência dos meios e ao cumprimento da missão” [1]. A Categoria V, introduzida pela revisão do Sistema de Inspeções da FA, em Setembro de 2008, foi criada para salvaguardar uma situação: “[...] ou situação detectada é de carácter administrativo e não representa qualquer perigo para as pessoas ou meios nem tem impacto no cumprimento da missão”[3]. O quadro seguinte representa um resumo da Gravidade e suas principais vertentes.

Quadro 1 – Categorias da Gravidade

		CATEGORIA da GRAVIDADE				
		I	II	III	IV	V
RECURSOS	Pessoas	- Morte	- Feridos graves - Doença grave	- Feridos ligeiros - Doença	- Ameaça mínima - Doença sem gravidade	- Sem consequências
	Infraestruturas	- Perda	- Destruição - Degradação elevada	- Danos - Degradação	- Degradação mínima	- Sem consequências
	Equipamentos Materiais	- Perda	- Degradação elevada	- Danos - Degradação	- Deterioração mínima	- Sem consequências
	Missão	- Grave prejuízo - Degradação inaceitável	- Impacto significativo	- Limitações	- Impacto mínimo	- Sem consequências

### Probabilidade

A outra variável de entrada na matriz é a Probabilidade e, à semelhança da Gravidade, contempla cinco opções: Tipo A, “com probabilidade de ocorrer imediatamente ou dentro de um curto período de tempo. Pode acontecer com elevada frequência a um dado indivíduo ou item, ou continuamente a uma frota ou grupo”; Tipo B, “com probabilidade de ocorrer com o tempo. Pode acontecer várias vezes a uma dada pessoa ou item, ou frequentemente numa frota ou grupo”; Tipo C, com probabilidade de ocorrer alguma vez. Pode esperar-se que possa acontecer, com razoabilidade, alguma vez a uma dada pessoa ou item, ou várias vezes a uma frota ou grupo”; o Tipo D, que é “pouco provável que ocorra” [1]; finalmente, o tipo E, “Acredita-se que não irá ocorrer”. Este último tipo surge apenas com a revisão do Sistema de Inspeções da FA, em Setembro de 2008. [3]

Aqui coloca-se, como na outra variável, mas com mais pertinência, devido à subjectividade, a questão: qual o grau de certeza na aplicação do tipo de probabilidade? Depende de vários factores, entre os quais experiências anteriores com situações similares, tipo de exposição ao perigo e informações estatísticas que existam sobre a ocorrência, anomalia ou situação em questão.

### CAR

O resultado da combinação das cinco categorias de Gravidade com os cinco tipos de Probabilidade é um código, o CAR. Este valor é utilizado para ajudar a determinar as prioridades relativas entre os riscos avaliados.

Por exemplo, um risco ao qual tenha sido atribuída uma Gravidade de Categoria I e uma Probabilidade do Tipo A é traduzível, através da matriz, num CAR 1, que é o nível mais elevado dos cinco contemplados.

O quadro seguinte ilustra a matriz. Os valores do CAR, por sua vez, são associados a cores, para permitirem uma melhor percepção visual por parte dos leitores.

Quadro 2 – Matriz do Risco

Gravidade	Probabilidade				
	A	B	C	D	E
I	1	1	2	2	3
II	1	2	2	3	4
III	2	3	3	4	4
IV	3	4	4	4	4
V	5	5	5	5	5

Quadro 3 – Cores e Tipos de CAR

CAR
1 – Muito Elevado
2 – Elevado
3 – Moderado
4 – Baixo
5 – Desprezável

## CUSTOS

Toda e qualquer metodologia tem os seus custos de implementação. Esta não foge à regra, pelo que foram estipulados 5 patamares para enquadrar os custos referentes à aplicação das medidas de controlo. Estes custos são uma estimativa, mas podem constituir um precioso auxiliar aquando da fase da decisão sobre quais as medidas de controlo a implementar. O factor monetário é uma constante nas organizações e, quer se queira, quer não, há que o ter em conta, sobretudo aos níveis mais elevados de decisão. Precisamente para ser um elemento contributivo para a tomada de decisão, os custos são estimados nos seguintes níveis, constantes do Quadro 4.

Quadro 4 – Custos de Implementação

CUSTOS		
1	> 50.000 €	Muito elevado
2	20.000 € a 50.000 €	Elevado
3	10.000 € a 20.000 €	Moderado
4	5.000 € a 10.000 €	Razoável
5	Até 5.000 €	Baixo

Também relativamente aos custos existem cores associadas, para fazer realçar a sua importância.

## TABELA DE AVALIAÇÃO FINAL

Todas as etapas e variáveis que se traduzem nos diferentes CAR e patamares de custos estimados para implementação das medidas de controlo dos riscos são apresentadas, no final, sob a forma de uma tabela, como exemplificado no Quadro 5.

Quadro 5 – Tabela Final de Avaliação de Riscos

Descrição dos riscos	CAR	Custo	Descrição das medidas de controlo
Especificar os riscos	1	5	Especificar as medidas de controlo
Especificar os riscos	2	4	Especificar as medidas de controlo
Especificar os riscos	3	3	Especificar as medidas de controlo
Especificar os riscos	5	1	Especificar as medidas de controlo

## FERRAMENTA DE APOIO

A metodologia apresentada é aplicada na prática com o recurso a uma aplicação simples elaborada numa folha de cálculo, onde o técnico coloca a identificação do local, o número de pessoas que habitualmente nele trabalham, o tipo de trabalho, os perigos identificados, os riscos associados e os valores para a Probabilidade e Gravidade, sendo o CAR obtido automaticamente pela aplicação após a introdução destes dois últimos parâmetros.

O técnico que efectua a avaliação de riscos deve ainda preencher as células relativas às medidas de controlo propostas e aos correspondentes custos estimados. No final, as folhas são dadas a conhecer a todos os elementos da área de trabalho respectiva, depois de assinadas pelo autor da avaliação, pelo técnico dos serviços de Prevenção e pelo responsável da área. A aplicação em local visível é o passo seguinte, servindo para ir lembrando os trabalhadores dos perigos e riscos associados com que se podem deparar, além de chamar a atenção sobre os mesmos a eventuais visitantes.

Este processo não é, como já foi referido, estático. Carece de avaliações sucessivas, dependendo das alterações surgidas nos locais de trabalho, seja ao nível do quantitativo de pessoal, seja no tipo de pessoas que frequentam os locais, seja relativo a alterações nas infra-estruturas, novos equipamentos, etc..

## CONCLUSÕES

A metodologia explanada não é, como sabido, única, nem a melhor. Nem tão-pouco é original. Resulta, isso sim, de uma simbiose e aplicação de outras metodologias quantitativas. A sua simplicidade de aplicação e a clareza com que os dados extraídos da mesma são apresentados são um óptimo auxiliar no processo de Gestão do Risco levado a cabo na FA. É ainda um processo embrionário, recente, que começa a ser implementado pelas estruturas de Prevenção de Acidentes de todas as Unidades/Orgãos da FA. Além disso, devido à sua versatilidade, é utilizada também como ferramenta de apoio nas auditorias realizadas a todas as Unidades por parte da IGFA, sendo utilizada a matriz para categorização das anomalias detectadas e o subsequente processo para ajuda na tomada de decisão sobre a implementação de medidas de controlo das referidas anomalias. No fundo, é um processo de gestão de risco, embora com contornos menos bem delineados que uma avaliação de riscos propriamente dita. Não deixa de ser, efectivamente, um elemento de Prevenção.

## AGRADECIMENTOS

Aos elementos da minha cadeia hierárquica, nas pessoas do Major Alfredo Pires (Chefe da Área de SHT&A), General Alfredo Cruz (IGFA) e General Luís Araújo (CEMFA).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] CEMFA, Directiva 02/05, Lisboa, FA, 2005.
- [2] Neves, M., vários, Avaliação de Riscos, Trabalho de Avaliação de Riscos, ISLA Leiria, 2007.
- [3] CEMFA, RFA 25-1(C) Sistema de Inspeções da Força Aérea, Lisboa, FA, 2008.

# ANALYSING MSD RISK TO BLOCKLAYERS WHEN WORKING ON THE GROUND AND WORKING ON SCAFFOLDING USING THE VISUAL ANALOGUE DISCOMFORT SCALE (VADS)

Rachel Nugent<sup>a</sup>, Enda F. Fallon<sup>b</sup>

<sup>a, b</sup> Centre for Occupational Health & Safety Engineering and Ergonomics (COHSEE), Industrial Engineering, College of Engineering & Informatics, National University of Ireland Galway (NUIG) University Road, Galway, Ireland

<sup>a</sup>nugent.rachel@nuigalway.ie

<sup>b</sup>enda.fallon@nuigalway.ie

## ABSTRACT

The blocklaying trade has a high incidence of Musculoskeletal Disorders (MSDs) when compared to other trade workers within the construction industry. In this paper, research is presented that evaluates MSD risk to Irish Blocklayers when working on the ground and working on scaffolding. Psychophysical symptoms of discomfort indicate that the individual may be experiencing symptoms of fatigue which can be a precursor to musculoskeletal injury.

Ten subjects used a Visual Analogue Discomfort Scale (VADS) to record perceived discomfort intensities for ten body parts four times a day for five consecutive working days. They also recorded the nature of the surface worked on during each recording period.

The highest mean discomfort intensity was recorded for subjects working on the ground over the active working day. The lowest mean discomfort intensity was recorded when subjects alternated between both the scaffolding and the ground.

**Keywords:** *Blocklayers, Construction, Musculoskeletal disorders, Ergonomics*

## INTRODUCTION

Construction workers are a high-risk group for work related Musculoskeletal Disorders (MSDs) [1]. Individuals experience mild to severe symptoms which can result in permanent disability leading to workplace absenteeism and early retirement. The affected individuals, their families, employers and the economy experience significant financial losses associated with MSDs [2].

There is strong evidence that MSDs and injuries are a major problem for carpenters, plumbers, electricians, and blocklayers [1]. However, blocklayers report the highest level of absenteeism and ill health retirement due to MSDs when compared with other trades [1, 3, 4]. They are three times more at risk of low back disorders when compared with non-construction workers, and have the second highest rate for strains and sprains when compared with other occupational groups [5]. The body parts most frequently affected by MSDs in blocklayers, are the shoulders, wrist/hands, neck, and knees [3].

In this paper, research is presented in which the MSD risk to the Irish blocklayer when working on the ground, when working on scaffolding, and when alternating between both the ground and scaffolding was evaluated.

### Musculoskeletal disorders and psychophysical risk

Fatigue can be defined as 'a state of disturbed homeostasis (balance of human body systems) due to work and the working environment resulting in subjective and objective symptoms' [6]. Experiencing symptoms of fatigue indicates that an individual has been exposed to MSD risk factors [5]. The intensity of this fatigue is related to working posture and repetition [7], awkward postures, overhead work, static work [8], twisting and bending [9].

Local muscle fatigue can be a precursor to repetitive strain injuries [10] and long term symptoms affecting the musculoskeletal system are observed in individuals where fatigue is experienced and the individual is not provided with sufficient recovery time [11, 12].

### **Blocklaying and musculoskeletal disorder risk**

Irish blocklayers estimate that they handle an average of 265 20kg concrete blocks over an 8-hour working day [13]. The blocks are lifted and positioned from the ground level up to and above shoulder height. A trowel is used to apply mortar to lay foundations onto which blocks are positioned. Mortar is also applied to the block edges using the trowel to fix blocks together. Blocklayers work on the ground and at elevated levels when carrying out their activity. Scaffolding systems are available to assist those working at heights under a range of working conditions. These systems are usually of a fixed dimension. Modifications must be carried out by qualified individuals and the system certified prior to use. Due to scheduling demands, fixed workspace dimensions and the dynamic nature of construction sites, blocklayers repetitively bend, twist, stoop, reach, and work overhead when lifting and positioning blocks frequently over the working day.

### **Psychophysical analysis**

Psychophysical analysis uses the individual's perception of sensations to evaluate the intensity of an activity. The human brain interprets stimuli by invoking a perception of effort that indicates the degree of physical strain exerted by the worker - "*sensory organs and conscious perceptions reveal important disturbances in the environment*" [14]. It is a homeostatic process where stimuli are interpreted and perceived by the brain as pain, discomfort, or fatigue, indicating that the body's limits (stress, strain) are being reached or exceeded. Psychophysical analysis involves individuals rating their perceived intensity of a sensation, such as discomfort, for a specific activity. Analysis methods include the use of a combination of questionnaires, scales, and body maps [15]. The combined method is reliable, simple to use, sensitive and reproducible when using the subject's own perception of the intensity of discomfort sensation [16].

Visual Analogue Discomfort Scales (VADS) consist of an unmarked straight 100mm line of uniform thickness anchored at each end, denoted by "no discomfort and "extreme discomfort". The subject is required to mark the scale to represent the degree of perceived intensity of discomfort. The linear measurement from the left anchor point (zero discomfort) to the subjects mark represents the magnitude of the subjects discomfort intensity. They are reliable in documenting the intensity of pain and discomfort [7] and require a relatively small sample size to demonstrate statistically significant inter-group differences [17]. Body maps, which are pictorial representations of the human body, are used to assist subjects in identifying the body parts that experience symptoms. Usually body parts are sectioned off and occasionally labelled.

## **METHODOLOGY**

The VADS survey provides a subjective evaluation of psychophysical stresses imposed on the body in relation to the intensity of perceived discomfort for blocklaying activities. Each subject was instructed on how to complete the survey, and all queries answered prior to participation and distribution of the VADS. Participants were required to record their perceived intensity of discomfort for ten body parts (neck, shoulder, upper back, upper arms, mid back, lower back, lower arms, buttocks, thighs, and legs), at four set times (before the start of work (BW), before lunch (BL), after lunch (AL) and at the end of the working day (EW)), for five consecutive working days starting on Monday. Periodic text messaging throughout the week reminded blocklayers to complete the daily VADS. At the end of the working week, the VADS were collected from site. The response rate was 83% (10/12).

VADS was used to analyse the intensity of discomfort, the body parts affected and temporal patterns to identify which body parts are at risk of MSDs due to the requirements of the blocklaying task. The method was also used to identify if working surface condition has any influence on the discomfort intensities or on the body parts affected. The subjects who participated in the on-site assessments were qualified and experienced blocklayers who worked in the trade for an average of 20(13) years, with an average age of starting work at 17(2) years.

The mean age of subjects was 37(12) years, the mean height was 179(6) cm and mean weight 87(9) kg. Subjects worked an average of 43(6) hours a week and handled an average of 265(63) blocks per day. Subjects carried out normal day-to-day blocklaying activities.

## RESULTS AND DISCUSSION

A variable represented each body part for each subject for each time condition resulting in 200 cases for each blocklayer per week with 2,000 cases for analysis. Each of the blocklayers scores was treated independently. The data was processed to generate mean discomfort intensity scores for each body part for each time condition and the results were analysed using Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) 14.0 for Windows.

The lower back was the highest-ranking body part for mean discomfort for each working day throughout the week with some minor subsequent ranking variations occurring from day to day. Figure 1 displays the averaged mean discomfort intensity for each body part for the five consecutive working days. The results indicate that blocklayers experience the greatest intensity of discomfort in the lower back and of the ten body parts assessed this is the body part at the greatest risk of sustaining injury.

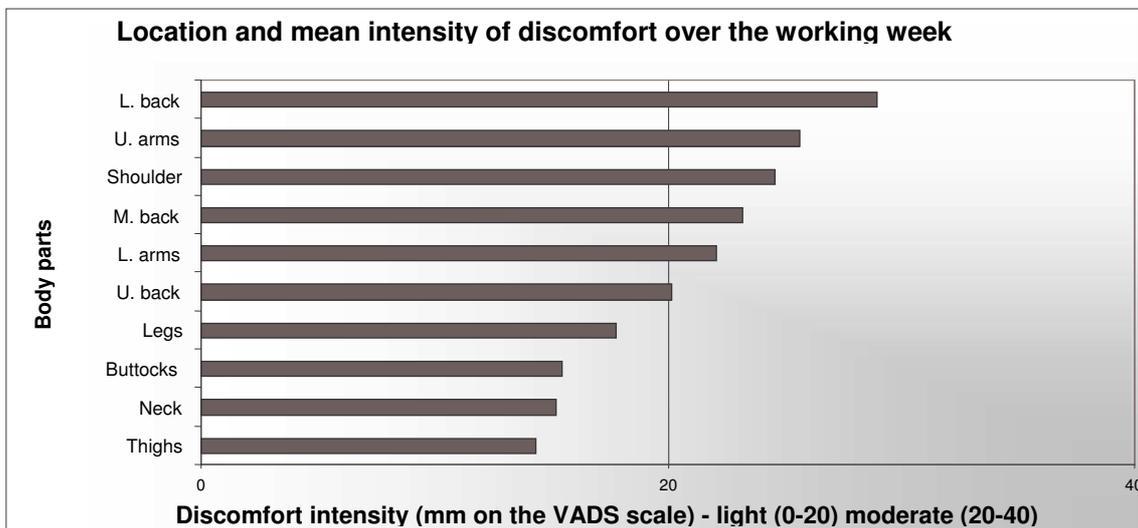


Figure 1 - Mean perceived intensity of discomfort for the body parts assessed

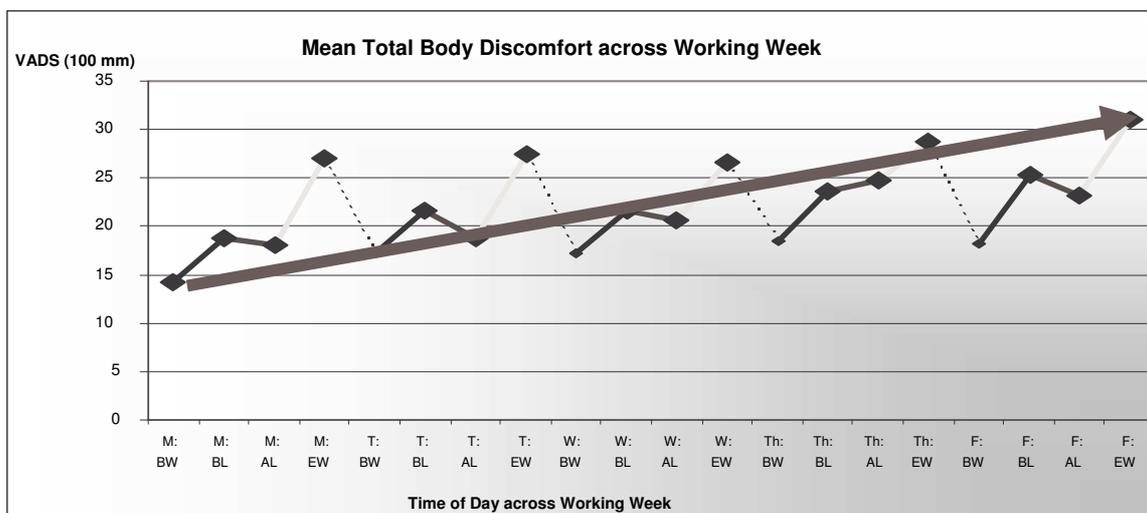


Figure 2 - Increase of mean intensity for each time condition over the working week

The discomfort intensity for all ten body parts was averaged for each time condition to generate a mean discomfort intensity score for the body as a whole unit. The results indicate that the total postural discomfort intensity increases over the working day and over the working week as noted by the pink arrow in Figure 2. A decline in intensity levels was observed after a period of rest i.e. after lunch break and overnight with the exception of Thursday lunch. It is also noted that the longer overnight rest results in a greater decline in the discomfort intensity level than that recorded after the shorter lunch break.

### Working Surface Condition and Body Part Discomfort

Mean postural discomfort scores were investigated to determine if any significant change occurred in perceived discomfort intensity of the ten body parts in association with the three working surface conditions (ground, scaffolding, alternating between ground and scaffolding). A Wilcoxon Signed – Rank test was performed to statistically analyse variances of discomfort intensity levels associated with each working surface condition.

Results indicate that alternating between working on the ground and working on the scaffolding surfaces has the lowest level of postural discomfort in all body parts with the exception of the shoulder, upper arms, and lower arms. The lowest level of postural discomfort intensity for these body parts was recorded for working on the scaffolding (Figure 3). The mean postural discomfort intensity recorded while working on the ground was higher than that recorded while working on the scaffolding surface for all body parts.

The findings from the VADS survey demonstrated that blocklayers experienced discomfort associated with their work. The results indicate that all of the body parts assessed during the psychophysical assessments are at risk for MSDs with the back and shoulders at greatest risk. The body parts affected are similar to the findings from Schneider [1] and Goldsheyder et al., [3].

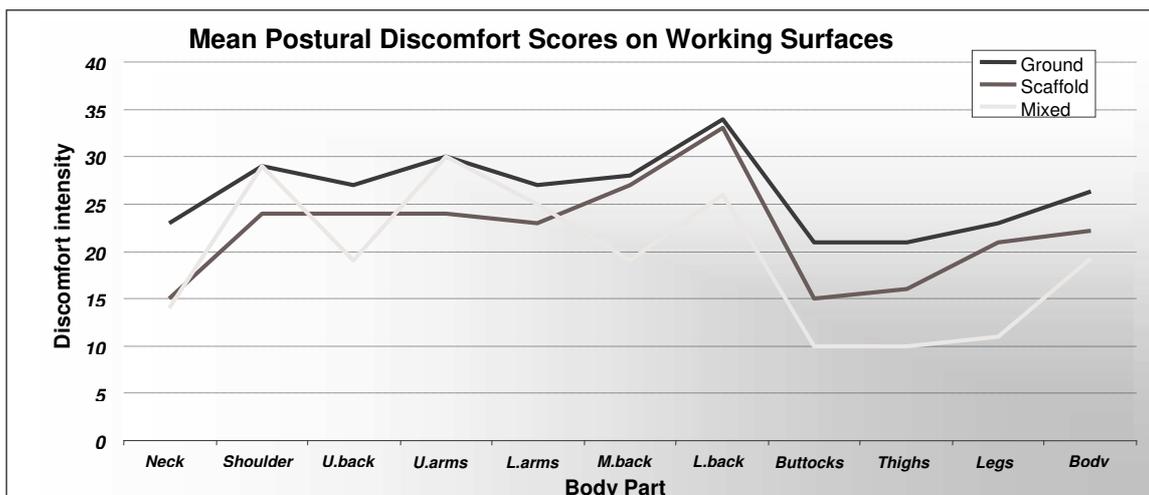


Figure 3 - Mean intensity variability for each body part for each working surface condition over the working week

### CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

The results from this research indicate that working surface condition influences the psychophysical response of the blocklayer. It is concluded that alternating between working on the ground and working on the scaffolding results in the lowest homeostatic disturbance of seven of the ten body parts assessed. It is therefore recommended that where possible, alternating between working on the ground and working on the scaffolding throughout the day should be optimised. This may be achieved by rotating individual blocklayers to different locations around site.

A decline in discomfort intensity levels was observed after a period of rest i.e. lunch break and overnight. It is therefore recommended that adequate work/rest periods are provided. Fixed rest periods should be scheduled at intervals over the working day. Alternatively, employers should permit blocklayers to take breaks when symptoms of fatigue and discomfort are experienced.

## ACKNOWLEDGEMENTS

This work was supported by a Fellowship from the Construction Workers Health Trust, 130/132 Francis Street, Dublin 2, Ireland.

## REFERENCES

1. Schneider, S.P. (2001) *Musculoskeletal Injuries in Construction: A Review of the Literature*, Applied Occupational and Environmental Hygiene, 16(11), 1056–1064
2. Indecon, (2006) *Report on Economic Impact of the Safety Health and Welfare at Work Legislation*, Department of Enterprise, Trade and Employment, Government Publication, Ireland
3. Goldsheyder, D., Nordin, M., Schechter, P., Weiner, S., and Hierbert, R., (2002), *Musculoskeletal Symptom Survey among Mason Tenders*, American Journal of Industrial Medicine 42: 384–396.
4. Brenner, H. and Ahern, W. (2000) *Sickness absence and early retirement on health grounds in the construction industry in Ireland*, Occupational Environmental Medicine 57, 615-620
5. Anton, D., Rosecrance, J. C., Gerr, F., Merlino, L. A., and Cook, T. M., (2005), *The effects of concrete block weight and wall height on electromyographic activity and heart rate of masons*, Ergonomics 48(10):1314-1330
6. Christensten, E.H. (1960) Muscular work and fatigue, In: *Muscle as a tissue*, Rodahl, K. and Horvath, M. (Eds) McGraw-Hill, New York
7. Björkstén, M.G., Boquist, B., Talbäck, M. and Edling, C. (1999) *The validity of musculoskeletal problems: A study of questionnaire answers in relation to diagnosed disorders and perception of pain*, Applied Ergonomics, 30, 325-330
8. Corlett, E. N., Haslegrave, C. M. and Tracy, M. F. (1997) *Force exertion in awkward working postures – strength capability while twisting or working overhead*, Ergonomics, 40, 1335 – 1362
9. OSHA (2000) *Ergonomics: The Study of Work, (OSHA 3125)*, US Dept of Labour Occupational Safety and Health Administration, available online at [http://www.washingtonpost.com/wp-srv/business/legacy/pdf/ergonomic\\_study\\_of\\_work.pdf](http://www.washingtonpost.com/wp-srv/business/legacy/pdf/ergonomic_study_of_work.pdf)
10. Baidya, K.N. and Stevenson, M.G. (1988) *Local muscle fatigue in repetitive work* Ergonomics, 31(2) 227-239
11. Bystrom, S., and Fransson-Hall, C. (1994) *Acceptability of intermittent handgrip contractions based on physiological response*, Human Factors, 36(1) 158-171
12. Oberg, T., Sandsjo, L. and Kadefors, R. (1994) *Subjective and objective evaluation of shoulder muscle fatigue*, Ergonomics, 37(8), 1323-1333
13. Nugent, R., (2007) *An Ergonomic Study of Blocklaying*. Unpublished Thesis, (Masters of Applied Science). National University of Ireland, Galway
14. Borg, G., (1988) *Borg's perceived exertion, and pain scales*, Human Kinetics, Illinois, USA.
15. Li, G. and Buckle, P. (1999) *Current techniques for assessing physical exposure to work-related musculoskeletal risks, with emphasis on posture-based methods*, Ergonomics, 42(5), 674-695
16. Huskisson, E. (1983) Visual Analogue Scales, In: *Pain Measurement and Assessment*, Melzack, R (Ed.) Raven Press, New York, 33-37
17. Singer, A.J. and Thode, H.C. (1998) *Determination of the minimal clinically significant difference on a patient visual analogue satisfaction scale*, Acad Energ Med, 5 1007-1011



# NO CAMINHO DOS ZERO ACIDENTES

**João Pinto**

DuPont

Av. Ressano Garcia, 39 – 4º, 1070 Lisboa  
joao.pinto@prt.dupont.com

## RESUMO

A DuPont é reconhecida internacionalmente como sendo uma empresa de referência na área da Segurança. A Meta dos Zero Acidentes é algo a que ambicionamos, que nos motiva e cujo caminho temos percorrido. Este artigo pretende descrever resumidamente este percurso e mostrar algumas das razões que o podem explicar.

Desde a sua fundação, nas margens do rio Brandywine, em Wilmington, Delaware, EUA, que a Segurança é uma necessidade vital da DuPont. O seu fundador, Eleuthère Irénée du Pont, percebeu muito rapidamente que a Segurança, na indústria de produção de pólvora negra, era condição essencial para a sua sobrevivência. E desde muito cedo as primeiras regras de Segurança foram escritas, definindo desde logo a nossa matriz diferenciadora. Uma das primeiras regras, que definia claramente a Segurança como responsabilidade da linha hierárquica, era profundamente inovadora na altura. Hoje, apesar de muito propalada, continua a ser pouco utilizada no dia a dia das organizações. Na DuPont, esta é uma das nossas marcas diferenciadoras.

A perseverança necessária ao trabalho em Segurança levou-nos a considerar a Segurança um dos nossos valores. Hoje, tudo o que fazemos é submetido ao juízo dos nossos valores e dos nossos 10 princípios que norteiam a Gestão da Segurança. Detalharemos um pouco mais no artigo esses 10 princípios.

Os nossos 4 valores e os nossos 10 princípios traduzem-se, no dia a dia, num sistema de gestão, focado no comportamento humano, e que visa a evolução cultural da organização até uma cultura organizacional e de Segurança propicia a atingir os Zero Acidentes. Esta cultura tem um conjunto de características: é uma cultura de antecipação, interdependente e baseada em equipas.

É um trabalho diário, perseverante e baseado em princípios sólidos e num sistema de gestão eficaz que nos permite caminhar para os Zero Acidentes, e a todas as organizações que queiram percorrer este caminho de Sustentabilidade e Responsabilidade Social.

**Palavras-chave:** DuPont, Zero Acidentes, Cultura de Segurança, Excelência em Segurança, Segurança e Saúde

## INTRODUÇÃO

Não podemos começar este artigo sem apresentar, nem que seja sucintamente, a empresa que o onde se desenrola o que descreveremos. A DuPont foi criada em 1802, em Wilmington, no estado americano de Delaware. Inicialmente, uma fábrica de pólvora, foi crescendo, tornando-se na multinacional que é hoje: 60 000 empregados, 210 sites, 70 países, \$29 mil milhões em vendas.

Desde muito cedo que a Segurança se revelou uma necessidade vital da DuPont. O seu fundador, Eleuthère Irénée du Pont, percebeu muito rapidamente que a Segurança, na indústria de produção de pólvora negra, era condição essencial para a sua sobrevivência. E desde muito cedo as primeiras regras de Segurança foram escritas, definindo desde logo a sua matriz diferenciadora. Hoje, 207 anos após, a DuPont é reconhecida internacionalmente como sendo uma empresa de referência na área da Segurança.

A Meta dos Zero Acidentes é algo a DuPont ambiciona e cujo caminho tem percorrido. E que acredita ser possível.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Será, então, possível alcançar os zero acidentes? Quem trabalha (ou acompanha) na DuPont sabe (e acredita...) que sim, pois existem fábricas que estão há 5, 10, 15 ou mais anos sem qualquer acidente com baixa. E portanto, se alguns conseguem, porque não conseguirão os outros?

Como é então tudo isto possível? Para o explicar, teremos que ir ao mais fundo da cultura DuPont: os seus valores e princípios. Os valores e princípios são a base que permite criar a Cultura de Segurança essencial a uma organização que quer caminha para os Zero Acidentes.

Os Valores da DuPont são: Segurança e Saúde, Ambiente, Ética e Respeito pelas Pessoas. São estes valores que permitem, no dia a dia balancear as várias decisões tomadas aos vários níveis de gestão. Especificaremos um pouco melhor a área que é motivo deste artigo, a Segurança e Saúde, descrevendo os Princípios de Segurança e Saúde. Estes 10 princípios são as crenças básicas existentes na DuPont em relação a esta área, e são os seguintes:

Todos os acidentes e lesões podem ser evitados: Na DuPont acredita-se que é uma meta realística, não apenas teórica. As várias fábricas com mais de 2000 trabalhadores e em que não existem acidentes com baixa à mais de 10 anos, provam que é possível. E mesmo quando ocorram acidentes, a crença neste princípio permite focar toda a gestão na busca e eliminação da causa raiz e, assim, evitar que futuros acidentes ocorram;

A Gestão é responsável: A Gestão, começando no CEO e terminando nas chefias directas, são responsáveis por eliminar acidentes e lesões. São eles que deverão gerir efectivamente a Segurança, liderando e envolvendo-se directamente, por oposição à mera delegação em funções de staff;

Todas as exposições nas operações podem ser controladas: Este princípio é o corolário do primeiro. Para assegurar que não ocorram acidentes, existe a necessidade de controlar todas as situações que os possam provocar. O controlo mais eficaz é a eliminação do risco que, quando não sendo possível, obrigará a Gestão a implementar outras medidas, desde a formação, à utilização de EPIs;

A Segurança é condição de emprego: É um requisito desde o primeiro dia de trabalho que todos assumam, consciente e de forma actuante, a sua responsabilidade em relação à sua Segurança, dos seus colegas e das instalações;

É necessário formar detalhadamente todos os colaboradores a trabalhar com Segurança: Todos os empregados deverão ser treinados a trabalhar em Segurança. É impossível eliminar acidentes, sem um programa eficaz que ensine, motive e sustente o conhecimento de Segurança;

Auditorias deverão ser realizadas: A Gestão deverá auditar a performance nos locais de trabalho para avaliar o sucesso dos programas de Segurança implementados;

Todas as deficiências deverão ser corrigidas rapidamente: As deficiências reveladas através de auditorias, ou por outros meios, deverão ser corrigidas rapidamente, de modo a evitar não só a ocorrência de acidentes, mas também a evitar que os programas de Segurança percam credibilidade;

As Pessoas são o elemento essencial: As pessoas são elemento mais importante para garantir a Segurança no local de trabalho. São elas que tornam o local de trabalho verdadeiramente seguro, pois, com a sua motivação, empenhamento e inteligência, cumprem procedimentos, participam activamente em formação e identificam e alertam para potenciais riscos. A Gestão, ao demonstrar que acredita neste princípio, estabelece um clima de respeito mútuo e as bases de um sólido programa de Segurança;

A Segurança fora do local de trabalho é uma parte importante do esforço: Existe uma preocupação também pela Segurança de todos os colaboradores, fora dos “portões da fábrica”. Existem várias razões que o justifiquem: a primeira é que o sofrimento provocado por um acidente não é diferente se a sua origem for laboral, ou não; e as consequências para a operação pela ausência de um colaborador, também não são diferentes consoante a origem da lesão;

A Segurança é um bom negócio: O investimento feito em Segurança é altamente reprodutível e contribui muito positivamente para a demonstração de resultados de qualquer empresa.

A operacionalização destes valores e princípios é, no dia a dia, feita através de um sistema de Gestão da Segurança, focado no comportamento humano, e que visa a evolução cultural da organização até uma cultura organizacional e de Segurança propicia a atingir os Zero Acidentes. Este sistema de Gestão tem dois blocos: um bloco cultural, e que visa, precisamente, criar essa cultura de Segurança; e um bloco mais técnico e focado nos processos e instalações. Abordaremos mais detalhadamente o bloco cultural do Sistema de Gestão, pois é este a base para a criação de uma Cultura de Segurança de Excelência.

O sistema de Gestão da Segurança (bloco cultural) estrutura-se em torno de 3 grandes eixos, cada um deles relacionado com:

- Liderança

A Gestão necessita de definir:

- Para onde quer ir: a sua Visão, Política e Princípios;
- Como quer lá chegar: as metas e objectivos, bem como os planos e programas que os permitam concretizar;
- Qual o seu nível de exigência, através de Standards e Procedimentos ambiciosos.

Mas necessita, sobretudo, de ser o motor actuante, demonstrando claramente, com o exemplo, o seu compromisso em relação à Segurança.

- Organização

O passo seguinte é criar as estruturas organizacionais que permitam traduzir no dia a dia da organização o que ficou definido.

Para isso, é necessário que todos os elementos da Linha Hierárquica, começando no CEO até às chefias directas, se sintam realmente responsabilizados na gestão da Segurança. Estes deverão fazer uma gestão efectiva, liderando uma estrutura de órgãos de decisão que, a cada nível, identifique os problemas, proponha soluções e faça o seu acompanhamento, envolvendo toda a organização.

Necessitam de contactar com o suporte eficaz de uma estrutura de especialistas em Segurança, que funcionem como consultores, ajudando a organização a melhorar.

- Operacional

A gestão de Segurança diária traduz-se em acções concretas que deverão ser realizadas: Auditorias e inspecções, Investigação de Incidentes, Motivação, Formação e Comunicação. A Linha hierárquica deverá ser a responsável por gerir e executar estas actividades, recorrendo à assessoria dos profissionais de Segurança para aconselhamento técnico-legal.

A implementação de um sistema de Gestão de Segurança, suportada pelos valores e princípios adequados, permite a evolução cultural necessária. Na figura seguinte, mostramos a evolução cultural necessária para que uma organização se permita ambicionar com os Zero Acidentes:



Figura 7 – Curva de Bradley: Evolução da Cultura de Segurança

Uma organização que percorra este caminho terá um conjunto de características:

- Antecipação;
- Focada no comportamento humano;
- Interdependente e baseada em equipas;
- E, por fim, em que os líderes são conscientes da seu papel fulcral em tornarem-no possível.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos ao longo dos últimos quase 100 anos podem ser observados no gráfico seguinte:

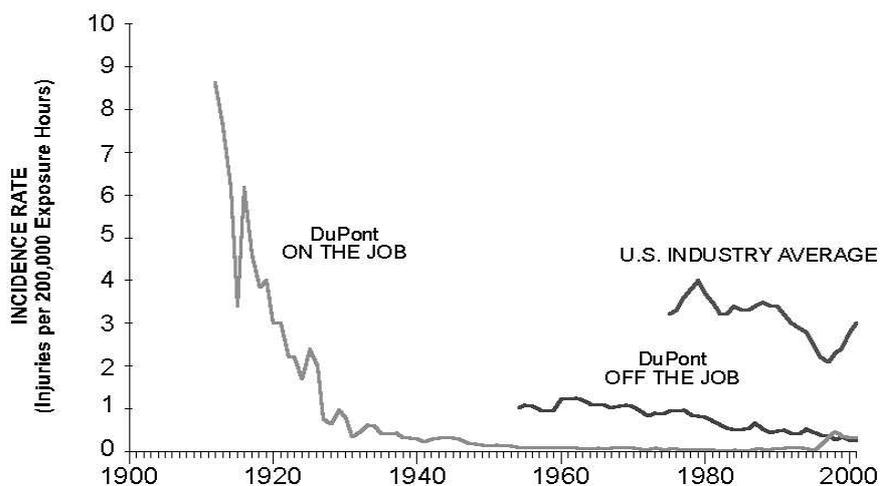


Figura 8 – Evolução da performance de Segurança na DuPont (taxa de Frequência de Acidentes com baixa por 200000 h trabalhadas)

Realçaremos que a taxa de sinistralidade atingida é significativamente menor que a média da indústria americana. Pode observar-se que a evolução nem sempre foi positiva. No entanto, há que realçar que sempre se foi aprendendo com os erros cometidos, num percurso de melhoria contínua.

## CONCLUSÕES

Os resultados obtidos são, tão somente, o resultado do processo descrito atrás. Com altos e baixos, vicissitudes e dificuldades. Mas que nos permitem concluir que, se existir persistência e determinação, bem como um conjunto de princípios adequados e um sistema de gestão eficaz, os Zero Acidentes são possíveis de serem atingidos.

A questão que fica é de saber se a meta dos Zero Acidentes apenas é possível na DuPont. E a resposta é não. Existem muitas organizações, ajudadas ou não pela divisão de consultoria da DuPont (criada há cerca de 30 anos para ajudar outras organizações a percorrer este caminho) que também já o iniciaram e se dirigem no caminho dos Zero Acidentes.

É um trabalho diário, perseverante e baseado em princípios sólidos e num sistema de gestão eficaz que permite caminhar para os Zero Acidentes, e a todas as organizações que queiram percorrer este caminho de Sustentabilidade e Responsabilidade Social.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Site da DuPont: <http://www2.dupont.com/>

Site da DuPont Safety Resources (unidade de consultoria):

[http://www2.dupont.com/Safety\\_Consulting\\_and\\_Products/en\\_US/index.html](http://www2.dupont.com/Safety_Consulting_and_Products/en_US/index.html)

Site com história da DuPont - <http://heritage.dupont.com/>

Site do Canadá - [http://www2.dupont.com/Social\\_Commitment/en\\_CA/SHE/](http://www2.dupont.com/Social_Commitment/en_CA/SHE/)

Brochura sobre Gestão da Segurança –

[http://www2.dupont.com/Energy\\_Sources/en\\_GB/assets/downloads/Safety%20Managment.pdf](http://www2.dupont.com/Energy_Sources/en_GB/assets/downloads/Safety%20Managment.pdf)



# ERGONOMIA NA PREVENÇÃO DE LESÕES MÚSCULO-ESQUELÉTICAS RELACIONADAS COM O TRABALHO

**Claudia Regina Pires**

Catim (Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica)  
Rua dos Plátanos n.º – 4100-414 PORTO  
catim@catim.pt

## RESUMO

O artigo a propor concentra-se na temática “Lesões Músculo-Esqueléticas Relacionadas com o Trabalho (LMERT’s)”.

As LMERT’s não são um “mal” que afecta apenas os trabalhadores, mas também acomete empresas e todo o meio envolvente.

O aumento deste tipo de patologia no meio laboral, os custos associados e o sentimento de insatisfação faz deste tema importante e essencial de uma análise mais cuidada, sem esquecer obviamente de que estas se encontram contempladas na legislação nacional.

A compreensão de como e porquê do seu desenvolvimento (causas e potenciadores) é urgente, bem como a forma de actuação perante complexa temática.

Assim, em tempos de crise é fundamental que as empresas conheçam as “armas” de defesa com as quais podem munir-se, por forma a minimizar situações constrangedoras e promover o bem-estar e saúde dos trabalhadores e, conseqüentemente, das empresas.

No artigo será descrito um caso de sucesso, onde a ergonomia deu contributos únicos no sentido da Prevenção das Lesões Músculo-Esqueléticas Relacionadas com o Trabalho.

**Palavras-chave:** *Lesões Músculo-Esqueléticas, Ergonomia, Prevenção*

## INTRODUÇÃO

Actualmente é comum ouvirmos as pessoas queixarem-se de “dor nas costas” ou em outro segmento corporal, nomeadamente ombros e pulsos. A referida situação descreve lombalgias sentidas ao longo da coluna vertebral, sendo estas as situações mais referidas pelos trabalhadores. No entanto, as Lesões Músculo-Esqueléticas Relacionadas com o Trabalho (LMERT’s) não se resumem as lombalgias e estas podem ser encontradas no Decreto Regulamentar n.º 76/2007, de 17 de Julho – Lista das Doenças Profissionais.

As LMERT’s afectam principalmente os membros superiores, mas registam-se casos nos membros inferiores em determinadas profissões (por exemplo: as bursites nos joelhos dos calceteiros).

Tornaram-se num problema à nível mundial, no mundo industrializado o principal objectivo é o aumento da quantidade e qualidade dos produtos associados a um custo reduzido, por forma a torna-los competitivos. Na busca incessante de alcançar o pretendido é necessário agilizar processos, reduzir tempos produtivos, contudo para obter o desejado surgem inúmeras situações que põem em causa a integridade física e emocional dos trabalhadores. Não existe um único caminho ou direcção nem uma solução mágica para resolução de todos os problemas, é preciso sim observar atentamente os métodos, processos e condições de trabalho a que o trabalhador está exposto durante a sua actividade. Perante tal afirmação perguntamo-nos, mas o que poderei fazer? Observar e actuar no sentido de colmatar as situações constrangedoras. Posto deste modo, a resposta pode parecer simples, mas nem sempre é assim que se processa, existem adversidades, obstáculos que se interpõe dificultando ou até mesmo impedindo a resolução destas situações. Assim sendo, o importante é ter sempre presente o facto de que o nosso objectivo macro é a melhoria das condições de trabalho, o que pode passar por diferentes soluções e implementações.

O reconhecimento da importância destas patologias é de tal ordem que instituições como Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho reconhecem-nas e promovem campanhas de prevenção neste sentido («Atenção! Mais carga não», 2007; «Não vires as costas às perturbações músculo-esqueléticas», 2000.).

As LMERT's são o problema relacionado com o trabalho mais comum na Europa,

- Cerca de 24% dos trabalhadores da EU-25 declaram sofrer de lombalgias;
- Cerca de 22% queixam-se de dores musculares.

[1]

## **IMPACTO SOCIO-ECONÓMICO DAS LESÕES MÚSCULO-ESQUELÉTICAS RELACIONADAS COM O TRABALHO (LMERT'S)**

É de senso comum que o desenvolvimento de uma LMERT num trabalhador não afecta somente a ele, mas também a todos que o rodeiam.

O desenvolvimento de LMERT's é um processo doloroso e que, em muitos casos, leva a incapacidade temporária ou definitiva da pessoa portadora. O tratamento poderá envolver medicação, fisioterapia, exercícios compensatórios e, nas situações mais graves, cirurgia. Contudo, nem sempre é possível uma intervenção cirúrgica ou uma regressão total das mesmas, provocando danos irreversíveis.

Obviamente que este quadro clínico afectará psicologicamente ao doente, mas também familiares e amigos. Afectará a empresa, no sentido em que reduz a confiança e aumenta a insatisfação dos outros trabalhadores e até mesmo dos clientes, reduz a produção (uma vez que a formação de um novo colaborador implica um dispêndio de tempo) e poderá ainda incorrer em processos judiciais e perdas de imagem. Os custos associados, directos e indirectos, são elevados e não podem deixar de ser considerados, principalmente por se tratar de uma doença emergente e que cada vez mais acometerá trabalhadores, empresas e, consequentemente o país.

Neste momento podemos afirmar que as LMERT's não são apenas a “doença da moda” ou que estão relacionadas com um ou outro tipo de trabalho ou ramo industrial, mas sim uma das principais causas de absentismo e incapacidade física em todo Mundo. Neste sentido é importante a tomada de medidas para contrariar eventuais constrangimentos. Para tal é necessário conhecer a origem do problema, o factor desencadeante ou potenciador da LMERT, e desta forma actuar em conformidade.

## **PRINCIPAIS FACTORES POTENCIADORES DE LMERT'S**

Entre alguns dos factores que podem estar na origem ou potenciar as LMERT's salientam-se os postos de trabalho mal concebidos, os métodos de trabalho inadequados e os tempos de produção desajustados, o que obriga a um excesso de esforço por parte do trabalhador, de modo a conseguir alcançar as metas estabelecidas pela empresa. Estes factores desencadeiam uma série de situações constrangedoras:

- Posturas inadequadas e movimentos incorrectos durante a realização das tarefas;
- Repetitividade de tarefas;
- Solicitação constante de determinados agrupamentos musculares;
- Alcances desajustados;
- Peso manipulado excessivo;
- Exposição a factores físicos e ambientais, nomeadamente vibrações e temperaturas extremas, frio e calor.

## **COMO A ERGONOMIA PODE CONSTITUIR UM FACTOR DECISIVO NA PREVENÇÃO DAS LMERT'S**

A ergonomia pode dar contributos únicos na melhoria das condições de trabalho na medida em que estuda as situações abordadas anteriormente (Principais Factores Potenciadores de LMERT's) e propõem soluções e implementações. O objectivo principal da actuação será sempre o trabalhador e garantir o seu bem-estar e saúde, contudo não se pode esquecer de outro ponto fundamental, a produtividade. Perante isto é importante ressaltar que as alterações e soluções propostas são ainda um benefício para as empresas, uma vez que trabalhadores em condições favoráveis, seguras e em plena satisfação com o seu trabalho são uma mais valia em termos de rentabilidade e qualidade do serviço prestado.

As medidas propostas são inúmeras e podem passar por:

- Dimensionamento e Concepção de Postos de Trabalho (dimensão de objectos, ferramentas, equipamentos, máquinas, painéis de controle, etc., existentes nos postos de trabalho);
- Proporcionar um design de soluções para um melhor desempenho (tornar tarefas e equipamentos mais seguros e confortáveis para o trabalhador);
- Introduzir meios mecânicos auxiliares, equipamentos ou ferramentas, de modo a eliminar ou minimizar situações prejudiciais ao trabalhador;
- Organizar o trabalho para torna-lo compatível com as características do ser humano
- Acrescentar ao trabalho eficiência, maior produtividade e conforto;
- Evitar situações constrangedoras ao nível postural;
- Optimizar processos;
- Alterar layout;
- Implementar Planos de Rotatividade;
- Implementar Planos de Prevenção, nomeadamente acções de formação e sensibilização e planos de ginástica laboral.

Porém, não basta somente implementar uma solução, após esta estar devidamente garantida é necessário um controlo efectivo da validade e eficácia das acções desenvolvidas. Apenas deste modo é possível garantir a continuidade das boas condições de trabalho, uma vez que a qualquer momento podem surgir alterações no posto devido a alterações no processo, no produto, nos equipamentos, entre outros.

### EXEMPLO DE SUCESSO

O exemplo retrata uma empresa do ramo automóvel que decidiu implementar melhorias no posto de trabalho cuja tarefa principal é a rebarbagem de blocos com um peso aproximado de 50 kg.

A tarefa do trabalhador consistia em transportar o bloco de um contentor situado no chão até à sua mesa de trabalho, onde efectuava a rebarbagem da peça (de todas as 6 faces) com recurso de uma rebarbadora. Contudo, para o trabalho estar completo o trabalhador deveria ainda “limpar” todos os orifícios do bloco com um berbequim eléctrico e uma chave própria, sendo necessário uma inclinação do bloco (devido a sua forma geométrica) e para consegui-lo o trabalhador apoiava o bloco sobre o seu abdómen e com extensão dos membros superiores e flexão acentuada do pescoço efectuava a tarefa. E por fim procedia à inspecção visual com uma lanterna e transportava o bloco para outro contentor. Estas ferramentas encontravam-se do lado direito sobre a mesa de trabalho.

Foram introduzidas medidas de modo a satisfazer diferentes necessidades. Entre as alterações introduzidas ressaltam-se as seguintes:

- Introdução de uma mesa rotativa (rotação sob o mesmo eixo) que permite ainda uma inclinação de 60º, de modo a eliminar alguma manipulação manual do bloco, eliminar a situação de apoio do bloco durante a utilização do berbequim e minimizar posturas inadequadas (pescoço e pulsos) que foram presenciadas durante a execução das tarefas;
- Introdução de uma ponte rolante, para eliminar a manipulação manual de cargas (Transporte do contentor para a mesa e da mesa de trabalho para o contentor de peças prontas. Rotação de 180º do bloco, para trabalhar a parte de baixo deste);
- Alteração da localização das ferramentas (berbequim, chave própria e lanterna). Esta medida organiza o espaço de trabalho, facilita o alcance (satisfaz destros e esquerditos) e minimiza o efeito do peso das ferramentas. Estas deixaram de estar sobre a mesa e passaram a estar fixadas na parte superior frontal do posto.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (2007). Introdução às lesões músculo-esqueléticas, Facts, n.º 71, p.1



# PROMOÇÃO DA PREVENÇÃO E SEGURANÇA EM CONTEXTO EDUCATIVO NA WEB

Orlando Queirós<sup>a</sup>, José Henrique Chaves<sup>b</sup>

<sup>a</sup>orlandoqueiros@gmail.com

<sup>b</sup>jhchaves@iep.uminho.pt

Instituto de Educação e Psicologia – Universidade do Minho

## RESUMO

A segurança e saúde do trabalho, pela sua dimensão cultural, designadamente ao nível dos comportamentos, tem nos últimos anos, a pretensão de entrar na escola, considerando-a como a melhor maneira de iniciar a sensibilização e informação dos jovens e professores para a importância da prevenção dos riscos profissionais.

É importante sensibilizar para o cumprimento das prescrições sobre segurança e higiene e, simultaneamente, integrar estas temáticas nos projectos educativos das escolas. Estas desempenham um papel determinante na socialização e inserção dos jovens na vida activa.

As tecnologias da informação e comunicação transformam os tempos e as formas tradicionais de nos relacionarmos com a aprendizagem. Modificam progressivamente a percepção da realidade, à medida que criam novas formas de interagirmos uns com os outros, novas formas de acesso ao saber e de construção do conhecimento.

Com este projecto pretende-se analisar as Dinâmicas de Aprendizagens conseguidas na Plataforma de Aprendizagem – Moodle entre os diversos Participantes da Comunidade Educativa: Professores; Alunos; Pais; Não-Docentes.

A implementação das novas tecnologias em contextos de formação a distância, com a designação frequente de tecnologias e-learning, é uma das chaves de entrada para a educação e formação do século XXI. Na abrangência deste processo de implementação, surgem também várias designações associadas, com significados afins, como aprendizagem virtual, aprendizagem em rede, aprendizagem online, aprendizagem mediatizada por computador, etc. Estas designações têm em comum a presunção de que as tecnologias proporcionam espaços de interacção e trabalho a distância entre as pessoas e possibilitam que estas construam o seu conhecimento de forma individual ou colectiva.

É hoje consensual a ideia de que a Escola tem um papel importante na formação da personalidade dos jovens, na aquisição de conhecimentos, valores e comportamentos. Daí que se queira, muito justamente, incluir nos currícula, utilizando as novas tecnologias, matérias que são fundamentais para a vida, e nomeadamente para a vida profissional.

**Palavras-chave:** *Prevenção, Segurança, Comunidade Educativa, Plataforma Moodle.*

## INTRODUÇÃO

Num tempo de mudança e de referências diárias aos problemas da educação e da formação dos professores e de educadores, tendo em conta a minha área de formação, este estudo visa colaborar no desenvolvimento da temática “Prevenção e Segurança e nas Escolas”, a partir do contributo das tecnologias de informação e comunicação, designadamente dos ambientes virtuais de aprendizagem.

Devem ser os professores, em conjunto com a família, a fomentar e orientar actividades com vista a identificar, avaliar e eliminar os perigos nos locais e vivências de proximidade de alunos. Num trabalho de investigação apresentado em 2005, foram verificados 2625 acidentes escolares nos Agrupamentos de Escolas do Concelho de Braga entre 1998 e 2003. Daqui se pode ver a importância de proporcionar actividades que confrontem os alunos directamente com os perigos para que estes exercitem atitudes de socialização, facilitadoras da solução para o problema detectado.

É importante sensibilizar para o cumprimento das prescrições sobre segurança e higiene e, simultaneamente, integrar estas temáticas nos projectos educativos das escolas. Estas desempenham um papel determinante na socialização e inserção dos jovens na vida activa.

As tecnologias da informação e comunicação transformam os tempos e as formas tradicionais de nos relacionarmos com a aprendizagem. Modificam progressivamente a percepção da realidade, à medida que criam novas formas de interagirmos uns com os outros, novas formas de acesso ao saber e de construção do conhecimento. A sua utilização requer o desenvolvimento de novas competências e habilidades e acaba por gerar uma nova relação com o tempo, o espaço e a distância na sua pluralidade.

As escolas, onde a maioria das pessoas passa uma grande parte do seu tempo na infância e juventude, são um local decisivo para a socialização e a construção de um conjunto de valores que integrará a sua personalidade. Além de locais de trabalho, constituem, também, locais de aprendizagem e treino das práticas de cidadania, do conhecimento entretanto adquirido e da compreensão da realidade envolvente. Tendo estes locais um papel primordial para a promoção de contextos pedagógicos e sociais facilitadores da integração na vida activa dos seus alunos, de forma responsável e consciente, é necessário que se viva a escola, preparando “Um futuro com futuro”. Quer isto dizer que é necessário fomentar uma postura de sustentabilidade dos espaços e experiências vividas por todos os que aí convivem, aprendem, brincam e trabalham. A procura constante de fazer das escolas espaços que integrem a perspectiva da prevenção, nos seus diversos aspectos, pretende promover experiências de vida também elas orientadas para a sustentabilidade. [1]

Embora seja prudente não pedir tudo à escola, é hoje consensual a ideia de que esta instituição tem um papel importante na formação da personalidade dos jovens, na aquisição de conhecimentos, valores e comportamentos. Daí que se queira, muito justamente, incluir nos *currícula* matérias que são fundamentais para a vida, e nomeadamente para a vida profissional. [2] Quando num tempo de mudança e de referências diárias aos problemas da educação e da formação dos professores e de educadores, pretendemos, com este estudo, colaborar no desenvolvimento da temática “Segurança nas Escolas”, a partir do contributo das tecnologias de informação e comunicação, designadamente dos ambientes virtuais de aprendizagem.

Na abrangência do processo de implementação das novas tecnologias, surgem também várias designações associadas, com significados afins, como aprendizagem virtual, aprendizagem em rede, aprendizagem online, aprendizagem mediatizada por computador, etc. Estas designações têm em comum a presunção de que as tecnologias proporcionam espaços de interacção e trabalho a distância entre as pessoas e possibilitam que estas construam o seu conhecimento de forma individual ou colectiva. A construção colectiva do conhecimento e a realização de trabalho em equipa revestem-se hoje de algumas características que as parecem tornar mais eficazes para fazer face às exigências da formação permanente. Um dos paradigmas mais prometedores que surgiram na idade pós-moderna é o da colaboração, enquanto princípio articulador e integrador da acção, da planificação, da cultura, do desenvolvimento, da organização e da investigação [3]. Nesta perspectiva colaborativa, a aprendizagem, enquanto processo social, está de acordo com as teorias sócio-construtivistas e é uma componente importante das comunidades virtuais de aprendizagem.

Uma das consequências que a introdução das tecnologias nas escolas continua a ter é um incontestável estímulo à reflexão e ao debate pedagógico e “este debate mobiliza cada vez mais os professores, à medida que estes se familiarizam com o computador e começam a utilizar as novas tecnologias para comunicar ‘em rede’ com outros professores relativamente à sua actividade” [4]. Um dos principais desafios da sociedade e da comunicação em rede consiste na “aquisição das capacidades de construção de conhecimento e processamento da informação em todos nós e em particular em cada criança” [5], para o qual é fundamental desenvolver uma pedagogia baseada na interacção dos processos colaborativos, na inovação e na promoção das capacidades de autonomia do aluno no aprender e no pensar. Comunicar e aprender em rede traduz-se assim numa mudança nos espaços e processos de educação, na concepção e desenvolvimento de novas abordagens para a realização das aprendizagens online que compreendem não só novas formas de comunicar e aceder à informação mas, principalmente, a adopção de processos colaborativos na construção das aprendizagens e do conhecimento. A rede de comunicação e aprendizagem forma-se através do exercício continuado da interacção e participação conjunta nos ambientes de representação distribuída.

## METODOLOGIA

A investigação contempla 4 fases importantes, nomeadamente, Concepção da Unidade de Formação, Desenvolvimento do Estudo, Recolha de Dados e Análise dos Resultados e por fim as respectivas Conclusões.

A escolha da metodologia a utilizar num trabalho de investigação educacional, está relacionada com os objectivos do estudo, com o tipo de questões a que se procura responder, com a natureza do fenómeno estudado e com as condições em que ocorrem.

Este projecto vem no seguimento e desenvolvimento da tese de dissertação de Mestrado, onde foi feita uma pré-experimentação envolvendo um número restrito de participantes e um reduzido envolvimento temporal não sendo possível incrementar uma verdadeira dinâmica colaborativa e o estabelecimento de comunidades de aprendizagem.

Neste estudo pretende-se fazer uma avaliação por peritos dos conteúdos disponibilizados na disciplina, sendo que neste caso haverá uma evolução qualitativa na apresentação da informação tentando quanto possível uma maior interactividade com os participantes. Será efectuada uma pré-análise do protótipo junto de peritos de forma a verificar situações anómalas e dificuldades sentidas por uma amostra de participantes. Num empreendimento desta natureza, podemos ter mais sucesso se estes factores, acima referidos, forem previamente tidos em conta. O primeiro passo para a resolução de um problema é ter consciência desse problema. A partir daí, poderemos desenvolver os mecanismos e acções necessárias à sua resolução.

A escolha da plataforma de aprendizagem Moodle utilizada neste trabalho, corresponde às necessidades presentes neste momento na formação de professores nomeadamente através do Projecto CRIE do Ministério da Educação.

O desenvolvimento do estudo será realizado numa modalidade que contempla algumas sessões iniciais presenciais, de modo a apresentar o projecto, explicar os objectivos, o modo de funcionamento do Moodle e também a necessária inscrição. Terá a vertente não presencial, maioritária, onde serão desenvolvidas as actividades propostas.

Neste estudo, a resposta às questões formuladas surgirá da descrição e análise das interacções que se estabelecem entre os professores e alunos, quando usam a plataforma de aprendizagem – moodle, como meio de comunicação.

Os dados serão recolhidos através dos Registos de participação das interacções estabelecidas entre os Participantes quando usam a plataforma de aprendizagem de aprendizagem – Moodle: Fóruns; Trabalhos Individuais e Colectivos; Informação e Documentos disponibilizados; Questionários.

Os dados sobre os quais as investigações no campo da educação podem incidir raramente são dados métricos: consistem, na maior parte das vezes, em textos, produções escritas de alunos, transcrições de interacções entre docentes e discentes, (...). Os nossos dados são qualitativos, não métricos, e devem ser tratados como tal” [6]. Por outro lado, o estudo que se pretende realizar, apresenta as principais características como típicas de uma investigação qualitativa: (1) a fonte directa dos dados é o ambiente natural e o investigador é o instrumento principal; (2) a investigação, tal como os dados, é descritiva; (3) o investigador interessa-se mais pelo processo do que pelos resultados ou produtos; (4) os dados são analisados de forma indutiva, pois não são recolhidos com o intuito de confirmar ou infirmar hipóteses; (5) são valorizadas as perspectivas dos participantes [7]. As características deste estudo induzem-nos para a realização de uma análise descritiva dos dados recolhidos, remetendo-nos estes para um estudo não experimental de índole descritivo, uma vez que o trabalho cooperativo entre os professores se desenvolverá sem que haja manipulação das condições em que se vai realizar e nós apenas descreveremos esse trabalho, avaliando as condições em que foi desenvolvido e as opiniões dos participantes [8]. O estudo que se pretende realizar é descritivo porque pretende descrever um dado fenómeno, analisando a sua estrutura e explorando as associações relativamente estáveis das características que o definem, na base de uma observação sistemática do mesmo.

Os sujeitos de estudo propostos para esta investigação são Educadores e Professores do 1.º Ciclo, 2.º Ciclo, 3.º Ciclo e Secundário, alunos, não-docentes, bem como outros actores da Comunidade Educativa, como os Pais, outras associações como os Bombeiros e a Câmara Municipal na figura da Protecção Civil. A Comunidade Educativa envolvida neste projecto, contempla 140 professores, 1200 alunos, respectivos pais e 60 não-docentes das Escolas de Mogadouro, englobando, Jardins de Infância, 1.º, 2.º, 3.º Ciclos e Secundário que usufruem na

plataforma de aprendizagem – Moodle, da Unidade de Formação sobre a temática da “Segurança e Prevenção nas Escolas”, aplicando os conhecimentos partilhados, nos diversos projectos das respectivas áreas e turmas em conformidade com o Projecto Educativo. Portanto, os sujeitos deste projecto de investigação enquadram-se perfeitamente nestas exigências prementes da comunidade educativa e da nossa sociedade.

## RESULTADOS

Os principais objectivos da investigação são:

- Concepção de uma Unidade de Formação on-line utilizando a plataforma moodle;
- Produção de Conteúdos relacionados com a temática da Prevenção e Segurança nas Escolas;
- Observar as interações entre os diferentes participantes;
- Analisar as Dinâmicas de Aprendizagens conseguidas nas diversas actividades realizadas;
- Compreender as funções didácticas desempenhadas pela plataforma de aprendizagem – moodle no estudo proposto.

Como resultados previstos, pretende-se:

- A promoção da melhoria das condições de trabalho dos alunos, nomeadamente, a pesquisa, a comunicação e a partilha de informação trabalhando em colaboração na plataforma;
- Sensibilizar toda a Comunidade Educativa para os procedimentos de autoprotecção;
- O cumprimento das normas de Prevenção e Segurança;
- Limitar as consequências de um acidente;
- Favorecer o desenvolvimento do potencial criativo dos alunos, através da utilização das novas tecnologias introduzindo as TIC de forma inovadora no currículo de uma forma transversal, apoiando-se assim em novas metodologias e promovendo o desenvolvimento de competências básicas em TIC e no domínio das diferentes áreas curriculares ao nível dos conteúdos das disciplinas e projectos das áreas não disciplinares;
- Que o professor consiga estabelecer ligações com outros colegas, em especial com os da própria escola, com os quais deve trabalhar colaborativamente. Neste trabalho conjunto devem ser delineados e implementados projectos educativos e experiências que permitam o tratamento aprofundado de novos temas e materiais, podendo desta forma aceder a informação sobre novas ideias e novas práticas, de modo a que através dessa cooperação com colegas “encontre suporte para vencer as dificuldades que se levantam no seu dia-a-dia”.

## CONCLUSÕES

As escolas, onde a maioria das pessoas passa uma grande parte do seu tempo na infância e juventude, são um local decisivo para a socialização e a construção de um conjunto de valores que integrará a sua personalidade. Além de locais de trabalho, constituem, também, locais de aprendizagem e treino das práticas de cidadania, do conhecimento entretanto adquirido e da compreensão da realidade envolvente. Tendo estes locais um papel primordial para a promoção de contextos pedagógicos e sociais facilitadores da integração na vida activa dos seus alunos, de forma responsável e consciente, é necessário que se viva a escola, preparando “Um futuro com futuro”. Quer isto dizer que é necessário fomentar uma postura de sustentabilidade dos espaços e experiências vividas por todos os que aí convivem, aprendem, brincam e trabalham. A procura constante de fazer das escolas espaços que integrem a perspectiva da prevenção, nos seus diversos aspectos, pretende promover experiências de vida também elas orientadas para a sustentabilidade.

A escola ainda não se conseguiu organizar de forma a permitir a existência de espaços para o desenvolvimento de trabalho colaborativo e reflexão conjunta, pelo que as questões relacionadas com a incompatibilidade entre horários dos docentes continuam a ser apontadas como entraves ao desenvolvimento desse trabalho de reflexão e debate. Como forma de ultrapassar este problema, os professores podem recorrer às ferramentas de comunicação disponibilizadas pela Internet, nomeadamente ao fórum para estabelecer comunicação, pois, desde a sua génese, a ideia da Internet é ligar todos os computadores do mundo para permitir aos indivíduos comunicar mais [9].

O professor enquanto homem “é um ser para o encontro e não pode prescindir da comunicação profunda com outras pessoas para realizar-se como tal” [10], contudo, o que se verifica muitas vezes, é uma reduzida comunicação entre os professores, mesmo nas situações em que têm interesses comuns, como seja no âmbito de um grupo ou departamento disciplinar.

O grande desafio da escola do futuro é o de criar comunidades ricas de contexto onde a aprendizagem individual e colectiva se constrói e onde os aprendentes assumem a responsabilidade, não só da construção do seu próprio saber, mas também da construção de espaços de pertença onde a aprendizagem colectiva tem lugar [11]. Essa aprendizagem pode no futuro ser reforçada pelo recurso às novas tecnologias, sendo que, mais importante que os ‘conteúdos’, são os ‘contextos’, que soubermos criar para dar vivência aos ‘conteúdos’.

A formação de comunidades de aprendizagem orientadas para o desenvolvimento dos processos colaborativos, compreende a criação de uma cultura de participação colectiva nas interações que suportam as actividades de aprendizagem dos seus membros. Neste sentido, a criação da comunidade de aprendizagem pressupõe que todos os membros do grupo, incluindo o professor ou tutor, se encontrem envolvidos num esforço de participação, partilha e construção conjunta das representações de conhecimento [12].

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rosa, Ana P. , Martins, João P. (2005). *Educação para a Prevenção – Uma Estratégia para a Sustentabilidade*. PNESSST – ISHST.
2. Guedes, António B. (2005). *O Papel da Escola na Promoção de uma Cultura de Segurança no Trabalho*. Gabinete de Comunicação e Imprensa – ISHST.
3. Hargreaves, A. (2003). *Enseñar en la sociedad del conocimiento*. Barcelona: Octaedro.
4. UNESCO (1998). *Relatório mundial de educação 1998: Professores e ensino num mundo em mudança*. Porto: Edições ASA.
5. Castells, M. (2001). *The Internet Galaxy, Reflections on the Internet, Business, and Society*. New York: Oxford University Press.  
*La Place des TIC dans la Formation Initiale et Continue* (pp. 99-128). Sherbrooke : Editions du CRP.
6. Lessard-Hérbert, M., Goyette, G. e Boutin, G. (1994). *Investigação Qualitativa*. Lisboa: Instituto Piaget
7. Bogdan, R. e Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto: Porto Editora.
8. Schumacher, S. & McMillan, J. (2001). *Research in Education: a conceptual introduction*. New York: Harper Collins College Publishers.
9. Huitema, C. (1995). *E Deus Criou a Internet....* Lisboa: Publicações Dom Quixote.
10. Blanco, E. (1983). Comunicação Audiovisual e Educação de Adultos. In Dias, J. (Org.). *Curso de Iniciação à Educação de Adultos*, n.º 8. Braga: Universidade do Minho.
11. Figueiredo, A. (2001). Redes de educação: A surpreendente riqueza de um conceito. In M. Mendonça (org.), *Seminário “Redes de Aprendizagem Redes de Conhecimento”*. Lisboa: Conselho Nacional de Educação – Ministério da Educação, 39-55.
12. Dias, P. (2004). Processos de aprendizagem colaborativa nas comunidades on-line – Capítulo I. In Ana Dias e Maria Gomes, *E-Learning para E-Formadores*. Guimarães: TecMinho – Gabinete de Formação Contínua da Universidade do Minho.



# CONTRIBUTOS PARA O ESTUDO DO RUÍDO NA PERSPECTIVA DO RISCO NAS SALAS DE AULA

Ana Rebelo<sup>a</sup>, J. Santos Baptista<sup>a</sup>, Miguel Diogo<sup>b</sup>

<sup>a</sup>CIGAR – Centro de Investigação em GeoAmbiente e Recursos - FEUP

jsbap@fe.up.pt

<sup>b</sup>Faculdade de Ciência e Tecnologia, Universidade Fernando Pessoa

mtatod@ufp.edu.pt

## RESUMO

O presente trabalho pretendeu caracterizar os níveis de ruído existentes nas salas de aula da FEUP sem a utilização de barreiras. Procedeu-se à sua medição ao longo de todo o período de aulas (08H00 – 20H00).

Os resultados indicam que quando as janelas estão abertas o nível de ruído ultrapassa os valores aconselhados para que possa existir uma situação de conforto acústico em sala. Algumas das salas analisadas acusaram níveis que ultrapassam o limite de stress acústico. Com as janelas fechadas os níveis de ruído melhoram e é retomada uma situação de conforto.

**Palavras-chave:** *Ruído, Risco, Escola, Salas de Aula.*

## APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

Os níveis de ruído a que os docentes e alunos estão sujeitos durante o processo de ensino/aprendizagem que decorre nas salas de aula afecta, de forma indelével, todo o esforço colocado por ambas as partes no processamento tanto da informação transmitida como da recebida.

No processo de ensino/aprendizagem, verificamos que actualmente se recorre cada vez mais a meios audiovisuais, onde a transmissão de informação através da imagem assume importância cada vez maior. No entanto, a comunicação assente na comunicação oral continua a desempenhar um papel essencial na transmissão de conhecimentos.

## BREVE ESTADO DA ARTE

A educação formal está baseada em grande parte na comunicação verbal entre participantes. Neste contexto, o excesso de ruído e de reverberação numa sala de aula dificulta a comunicação, transformando-se em barreiras à aprendizagem [3]. Condições acústicas adequadas contribuem para uma melhor aprendizagem nas salas de aula e contudo, essa característica tem sido frequentemente negligenciada [4]. Na construção do conhecimento, a fala é o principal meio de comunicação e qualquer distúrbio que sofra pode prejudicar a concentração e aprendizagem dos alunos [5]. Na última década, pela sua importância, o tema *acústica de salas de aula* tem sido analisado e discutido nos principais eventos da área e por vários autores. Tal interesse demonstra a importância do tema e indica os caminhos por onde se está a avançar.

De acordo com o documento “*Guidelines for Community Noise*” [1], publicado pela *World Health Organization* (WHO/ OMS), nalguns ambientes específicos entre os quais se encontram o das escolas e pré-escolas, o ruído assume uma posição crítica. Entre os seus efeitos, destacam-se a interferência na fala, distúrbios na aquisição de informação (compreensão e aquisição de capacidade de leitura), dificuldades de comunicação da mensagem e irritação. De acordo com esta organização, para que exista uma boa qualidade de audição e compreensão de mensagens faladas em salas de aula, o som de fundo não deverá exceder os 35 dB(A).

Pesquisas têm caracterizado a influência da acústica na aprendizagem e desempenho dos alunos, bem como no comportamento social e compreensão. Condições acústicas desfavoráveis tornam a aprendizagem e o ensino desnecessariamente fatigantes [2]. O nível de

ruído influencia directamente a percepção do aluno, devendo tornar-se um factor determinante na concepção de salas de aula. Os ruídos excessivos podem causar danos à saúde dos ocupantes. Por outro lado, salas com bom desempenho acústico são ambientes propícios à aprendizagem e concentração [5]. Ambientes com alto nível de ruído exigem do aluno um considerável esforço suplementar para assimilar as informações, pois a tarefa de atenção auditiva procura hierarquizar um estímulo sonoro em detrimento dos demais [5]. Autores como Zannin [3] asseguram que a afirmação de que *um nível de pressão sonora abaixo de 85 dB(A) não causa danos à saúde humana* é uma proposição muito simplista. “*O homem, olhado no todo, não é constituído somente de ouvidos e audição, onde as ondas sonoras se movimentam e exercem influência. Muito mais do que isso, as células ciliadas, localizadas na cóclea, transformam as vibrações no ouvido interno em impulsos nervosos, os quais são conduzidos ao cérebro e, a partir deste, são conduzidos para todo o corpo, provocando reacções psicofisiológicas de difícil mensuração. No entanto, estas têm efeitos graves e profundos na saúde dos indivíduos submetidos a ambientes ruidosos.*”

Os níveis de ruído numa sala de aula não incidem sobre os níveis que a curto ou longo prazo vão provocar perdas auditivas, mas sim sobre níveis que prejudicam o sucesso do processo ensino-aprendizagem. O ruído existente numa sala tem diversas implicações que interferem nesse processo. Uma das implicações centra-se a nível da inteligibilidade da fala que se traduz na forma como a mensagem é percebida pelos seus destinatários. A inteligibilidade da fala é influenciada, entre outros, pelo nível da fala, pronúncia, distância falante-ouvinte, nível sonoro e outras características do ruído interferente; acuidade auditiva e nível de atenção.

O grupo ANSI (*American National Standards Institute*) 0 S12 W/G 42 da Sociedade Americana de Acústica levantou algumas considerações sobre o aumento do ruído em salas de aula que apontam para o seguinte:

1. *O ar condicionado é projectado e adaptado para muitas salas aumentando o ruído de fundo ideal para ambientes de aprendizagem;*
2. *O tempo de reverberação deve ser reduzido, instalando-se materiais absorventes nas paredes e no tecto;*
3. *O ruído urbano aumentou devido ao crescimento das cidades e a tecnologia de fabrico das portas e janelas para isolamento do ruído externo não evoluiu proporcionalmente;*
4. *O comportamento dos estudantes é diferente devido às mudanças sociais e familiares.*

### **Alguns Standards Internacionais**

Em Portugal, o Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios (RRAE) de 9 de Junho de 2008 apresenta dos valores restritivos em termos de ruído. O RRAE aponta para valores máximos de 33dB(A) para salas desocupadas. A OMS, para condições semelhantes aponta para 35 dB(A). Por outro lado, no Brasil, a NBR 10152 afirma que para haver conforto acústico, a pressão sonora se deve situar abaixo dos 40 dB(A), não devendo exceder os 50dB(A).

Estes valores aparentemente baixos compreendem-se em função da actividade a que o espaço se destina: a comunicação. Sabe-se que para haver inteligibilidade nessa mesma comunicação é necessário haver um diferencial entre o ruído de fundo e o esforço vocal do orador entre 10 e 15 dB(A). Sabe-se também que o tom de voz considerado normal é de cerca de 60 dB(A). Nestas condições, valores superiores aos considerados nas normas são problemáticos.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### **Escolha de Salas e Recolha dos Dados**

Atendendo ao elevado número de salas existentes na FEUP, procedeu-se à sua tipificação relativamente a um conjunto de factores capazes de influenciar o ruído. Deste modo foram agrupadas as salas detentoras, em simultâneo, de características idênticas para os seguintes factores:

- Orientação das janelas;
- Número de janelas;
- Número de portas;
- Área da sala;
- Altitude (pisos);
- Existência de edifícios contíguos.

De cada conjunto de salas com as mesmas características elegeu-se uma onde posteriormente se realizaram as medições. Estas tiveram lugar entre 25 de Junho e 22 de Agosto entre as 8H00 e as 20H00. Este horário, de acordo com o Regulamento Geral do Ruído insere-se no período diurno (7:00 – 20:00), e engloba um período onde decorrem a generalidade das aulas.

### Condições de Medição

Numa primeira fase foram efectuadas medições nas salas com as janelas abertas e persianas fechadas. Na segunda fase elegeram-se duas salas onde se procedeu à medição com as janelas fechadas.

### Equipamento e Procedimentos de Medição

As medições do nível sonoro contínuo equivalente foram efectuadas com um sonómetro marca CEL – 573.C1, da classe 1. O sonómetro utilizado é um analisador espectral com um microfone condensador de precisão CEL – 192 2F com precisão tipo, de 0,5 polegadas. A configuração utilizada compreendeu as seguintes opções:

- Faixa de medição 15 – 90 dB;
- Medição em tempo real – SLM (funcionamento como sonómetro);
- Resposta do microfone: campo livre;
- Taxa de transferência (Q): 3;
- Nível sonoro contínuo equivalente (Leq(dB));
- Filtros de banda de oitava;
- Tempo de resposta: rápida;
- Intervalo de tempo de medição: aproximadamente doze horas.

O equipamento foi posicionado ao fundo da sala no lugar mais afastado da janela, estando o microfone situado a uma altura de cerca de 1,5m do piso. Dada a influência que se verificou existir, entre outros factores, com a orientação espacial das salas, os resultados serão apresentados agrupados tendo em atenção a essa mesma orientação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

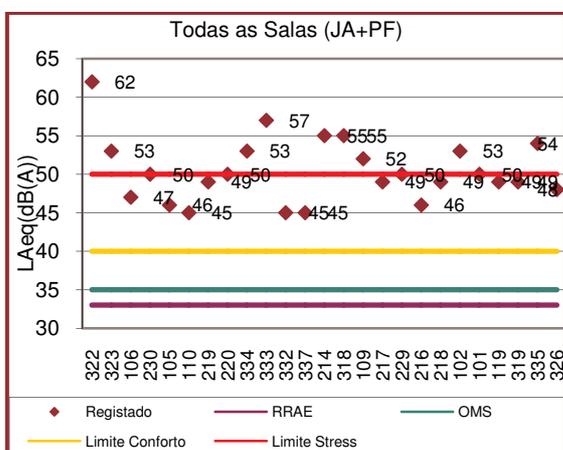


Figura 9: Nível de pressão sonora registado em todas as salas

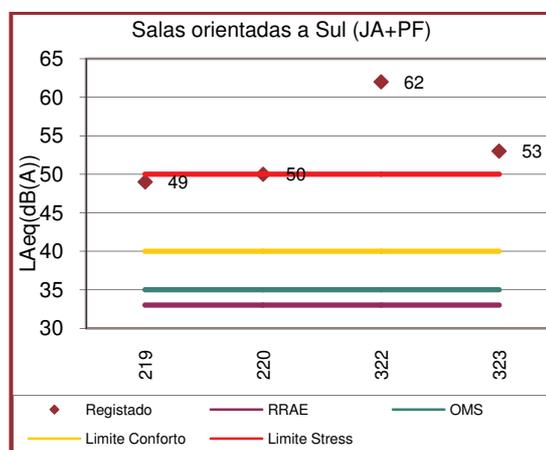


Figura 10: Nível de Pressão sonora registado nas salas orientadas a Sul

Analisando os gráficos das figuras 1, 2, 3 e 4 resultantes das medições efectuadas com as janelas das salas abertas, verificamos que o valor mais elevado foi registado numa das salas viradas a Sul (figura 2), Este resultado pode ser justificado uma vez que esta confronta directamente com uma rua com movimento automóvel. As salas viradas a Este (figura 3) apesar de estarem voltadas para uma auto-estrada, muitas delas vêm esse efeito diminuído pela distância e pelo efeito de barreira constituída pela arquitectura do próprio bloco onde se inserem. Por fim, as salas orientadas a Oeste (figura 4) apresentam valores relativamente homogêneos, o que pode ser explicado pelo facto de serem as que apresentam uma orientação mais favorável relativamente às principais fontes locais de ruído.

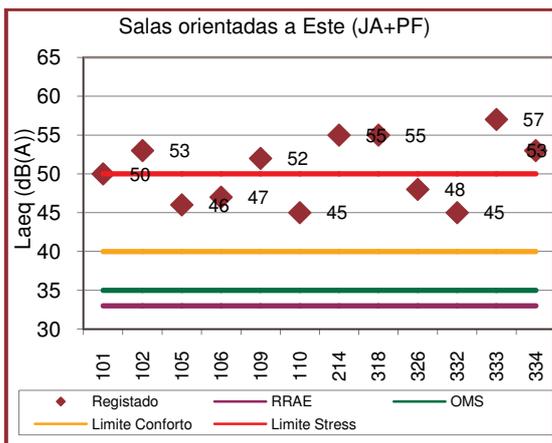


Figura 11: Nível de pressão sonora registado nas salas orientadas a Este

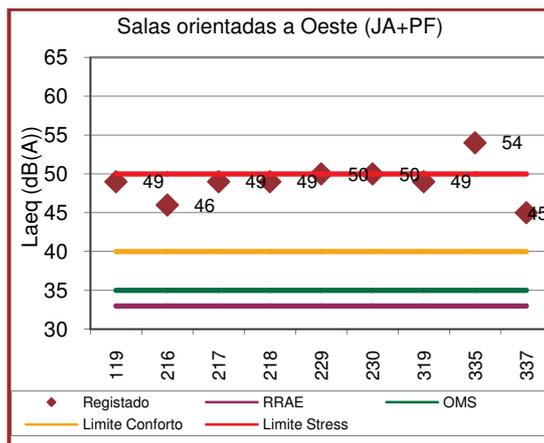


Figura 12: Nível de pressão sonora registado nas salas orientadas a Oeste

Ainda assim, com as janelas abertas, todas as salas, independentemente da orientação (figura 1), apresentam níveis de pressão sonora que rondam ou superam o valor superior admissível para uma sala de aula para a norma mais permissiva (NBR 10152/87), 50 dB(A) valor a partir do qual se considera existir stress auditivo. Perante esta constatação e em função do que atrás se disse relativamente às condições acústicas em que o processo de ensino/aprendizagem deve decorrer, torna-se obvia a necessidade de que as aulas não decorram com as janelas abertas.

Passou-se então à verificação do nível de pressão sonora com as janelas fechadas. Nestas condições foram efectuadas medições com as persianas abertas e fechadas, para tentar verificar a existência de algum efeito suplementar que pudessem ter. Neste artigo serão apresentados os valores para a sala B322 virada a Sul. Nesta segunda fase do trabalho foi também tida em atenção, para além do valor registado, o dia da semana em que o mesmo ocorreu (tabelas 1 e 2)

Tabela 14: Calendarização dos registos da sala 322 (JF+PA)

Registo	Dia da semana	Mês
Registo A	Sábado	28 de Julho
Registo B	Domingo	29 de Julho

Tabela 15: Calendarização dos registos na sala 322 (JF + PF)

Registo	Dia da semana	Mês
Registo A	Quinta-Feira	26 de Julho
Registo B	Sexta-feira	27 Julho
Registo C	Quinta-feira	16 Agosto

Como se pode constatar na figura 5 e na figura 6, o simples efeito de fecho das janelas faz baixar a generalidade dos valores registados para níveis inferiores a 40 dB(A), valores que já se encontram dentro dos padrões aceitáveis para países como a Alemanha, a Espanha ou o Reino Unido [40dB(A)].

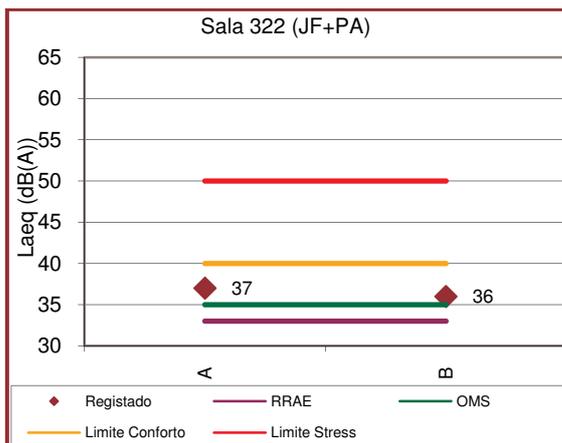


Figura 13: Nível de pressão sonora registado na sala 322 (janelas fechadas e persianas abertas)

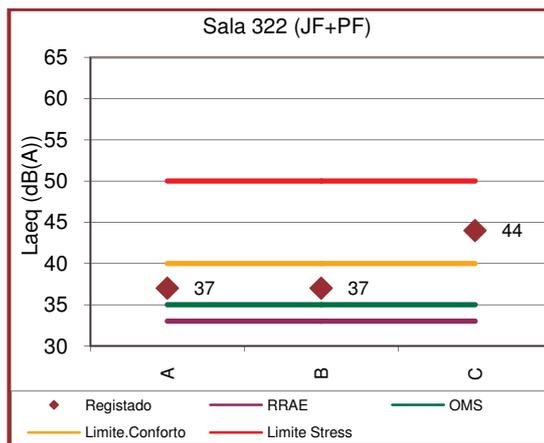


Figura 14: Nível de pressão sonora registado na sala 322 (janelas fechadas e persianas fechadas)

## CONCLUSÕES

Dos resultados obtidos podemos, à partida, retirar algumas conclusões, sendo a primeira relativa aos valores de pressão sonora exigidas pelas normas portuguesas. Como em muitas outras áreas temos uma legislação exigente, apenas igualada, em termos europeus, pela Holanda. São normas severas e, talvez por isso, difíceis de cumprir. Atendendo ao que dissemos no parágrafo Alguns Standards Internacionais, pensamos que o valor de referência não têm qualquer efeito prático na qualidade do processo ensino/aprendizagem

Quanto às janelas e à necessidade de as manter fechadas enquanto decorrem as aulas, os resultados são suficientemente elucidativos. Relativamente às persianas, o seu efeito não parece ser significativo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Berglund, B., Lindvall, T., Schwela, D.H.. Guidelines for Community Noise, World Health Organization, Geneva, 1999.
- Ferreira, Andressa Maria Coelho. Avaliação do Conforto Acústico em Salas de Aula: Estudo de Caso na Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006. Dissertação Mestrado em Engenharia Mecânica – programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal do Paraná.
- Zannin, Paulo et al. Comparação entre tempos de reverberação calculados e medidos, Ambiente Construído, Porto Alegre, V5 N4, p. 69-79, 2005.
- Hodgson, M. Case-study evaluations of the acoustical designs of renovated university classrooms. Science Direct, Applied Acoustics, v. 65, p. 69-89, 2003.
- Zwirtes, D. P. Z. Avaliação do desempenho acústico de Salas de Aula: Estudo de Caso nas escolas estaduais do Paraná. Dissertação Pós-graduação em Construção Civil, Universidade Federal do Paraná 2006.
- Pimentel, S. F. Efeitos do ruído estressante. Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais. In: Reunião Anual da SBPC, 49., vol.1, 1997.
- Lercher, P.; Evans, G. W.; Meis, M. Ambient Noise and Cognitive Processes Among Primary Schoolchildren. Sage Journals online Environment and Behavior, v. 35, n. 6, p. 725-735, 2003.
- World Health Organization – WHO. Noise in schools. Geneva, 2001.
- American National Standard Institute Acoustical performance criteria, design requirements, and guidelines for schools: ANSI S12.60. Melville, 2002.
- Nelson, P et al. Classroom Noise and Children Learning Through a Second Language: Double Jeopardy Serviço de Documentação e Informação FEUP, [termo de pesquisa] Classroom noise.



# ABORDAGEM À PROBLEMÁTICA DA ILUMINAÇÃO NA SALA DE AULA

Ana Rebelo<sup>a</sup>, J. Santos Baptista<sup>a</sup>, Miguel Diogo<sup>b</sup>

<sup>a</sup>CIGAR – Centro de Investigação em GeoAmbiente e Recursos

jsbap@fe.up.pt

<sup>b</sup>Faculdade de Ciência e Tecnologia, Universidade Fernando Pessoa

mtatod@ufp.edu.pt

## RESUMO

O estudo que se apresenta procura caracterizar a iluminação natural existente nas salas de aula planas da FEUP. Foi utilizado um luxímetro MAVOLUX 5032C – USB. Foram efectuadas várias medições ao longo do dia em salas com diversas orientações e diferente exposição solar. Da análise dos resultados será possível avançar com soluções que poderão contribuir para uma diminuição dos consumos de electricidade para iluminação.

**Palavras-chave:** *Iluminação, Risco, Escola, Sala de Aula*

## INTRODUÇÃO

Ao longo dos tempos várias têm sido as opiniões acerca da utilização da luz nos locais de trabalho e nas escolas. Actualmente, privilegia-se a utilização de luz natural sempre que possível, no entanto esta tendência nem sempre prevaleceu. Com o aparecimento das lâmpadas fluorescentes nos anos 60 do século passado, as quais emitiam um padrão de iluminação semelhante ao da luz natural, rapidamente a luz natural foi substituída, procurando-se deste modo facilitar o controlo de outros parâmetros de conforto, como o ruído e a temperatura. Adicionalmente, de um ponto de vista arquitectónico deixava de ser necessário atender a parâmetros como a orientação solar.

### A influência da luz natural no desempenho humano

A partir dos anos 70 do século passado têm sido realizados estudos no sentido de avaliar a reacção psicológica a edifícios sem janelas, normalmente considerados inconclusivos. Apenas duas décadas depois, nos anos 90, esta tendência se começou a inverter quando estudos levados a cabo pelo Rocky Mountain Institute em 1994, evidenciam que as pessoas que trabalham com luz natural são mais produtivas entre 6% e 16%, para além de haver menos absentismo em trabalho realizado com a existência de luz natural. Outros autores evidenciaram também efeitos ao nível hormonal, na assiduidade, na capacidade de aprendizagem da matemática, na leitura e até no crescimento das crianças.

### Exigências de iluminação em edifícios escolares

A tabela abaixo indica-nos os valores indicados pela Norma ISO 8995 para as salas de aula. As exigências de iluminação nos edifícios escolares dependem da actividade exercida, mas, regra geral, actualmente podemos indicar valores situados entre 300 e 500lux

Tabela 16: Indicações da norma ISO 8995 de 2002 para salas de aula

Tipo de interior, actividade ou tarefa	Lux *	UGR <sub>l</sub> **	R <sub>a</sub> ***	Observações
Salas de aula	300	19	80	A luz deve ser controlável
Salas de aula para aulas à noite	500	19	80	
Quadro preto	500	19	80	Prevenir reflexos

Adaptado da norma ISO 8995 de 2002;

\*Valor abaixo do qual a iluminância média da superfície medida não deve descer.

\*\*Unified Glare Rating – índice de brilho interno do ambiente em função das características de observação e lay-out das luminárias

\*\*\*Índice mínimo de rendimento em cor das fontes de luz

## **Iluminância a adoptar**

Como ponto de partida para avaliação das medições realizadas considerou-se como grau de iluminância adequado o valor de 300 lux, valor aconselhado pela norma ISO 8995:2002 para salas de aula durante o período diurno. Embora algumas salas sejam também usadas de noite, o período de maior utilização situa-se entre as 8H00 e as 18H00. De acordo com a referida norma, 300 lux será o valor que permite corresponder da melhor forma à segurança visual no trabalho, aos aspectos psico-fisiológicos, à economia e às indicações da experiência prática.

## **Iluminância envolvente**

Tendo em atenção as recomendações dadas pela norma ISO 8995:2002, se o local de trabalho tiver uma iluminância de 300 lux, a iluminância envolvente imediata deverá ser de 200 lux. De acordo com esta norma, o rácio (mínimo/média) da área da tarefa não deverá ser menor que 0,7 e o rácio (mínimo/média) da área envolvente imediata não deverá ser inferior a 0,5 para que a iluminância se possa considerar uniforme.

## **OBJECTIVOS**

Com este estudo pretendemos alcançar os seguintes objectivos:

- A. Avaliar a quantidade de luz natural que chega às salas de aula em dias de céu limpo se não forem utilizados quaisquer meios para controlo da iluminação.
- B. Analisar qual a influência da hora do dia e da orientação das salas na sua iluminância.

## **PROCEDIMENTOS DE MEDIÇÃO**

A recolha de dados da iluminação das salas efectuou-se da seguinte forma:

Foram realizadas medições em todas as filas das salas, tendo-se registado a iluminância existente em lugares alternados contados a partir da janela. Assim, por exemplo, numa fila de oito lugares, procedeu-se à medição e registo do primeiro, terceiro, quinto e sétimo lugares.

Procurando responder aos pressupostos considerados, procedeu-se à recolha de dados com o registo da iluminância dos lugares das diversas salas em dias de Sol com céu limpo, com a abertura dos estores no máximo e com as luzes apagadas. Estes registos foram realizados de forma a abranger pelo menos dois momentos distintos do dia em termos de exposição solar.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Posto de Trabalho do Docente (PTD)**

Os resultados obtidos revelam que a iluminância no PTD é excessiva nas salas viradas a Sul (entre 470 e 1300 lux) e na generalidade das salas viradas a Este (entre 273 e 2670 lux). Nas viradas a Oeste apenas no período da tarde se registou excesso de iluminância. Conforme seria de esperar, os valores mais elevados foram registados pelas 12H00 nas salas viradas a Sul, no período da manhã nas com orientação Este e no da tarde para as voltadas para Oeste.

### **Salas orientadas a Sul**

Nos lugares dos alunos, as medições nas salas orientadas a sul apenas evidenciaram uma ligeira tendência associada às horas de medição. Em relação aos valores de iluminância medidos apenas uma sala apresentou no lugar mais afastado da janela da 1ª fila valores de iluminância inferiores a 300 lux, todas as restantes medições apresentaram valores superiores a 300 lux. Nestas condições verifica-se haver luz excessiva para as tarefas que se realizam em aula (tabela 1).

Considerada a iluminância nos lugares adjacentes na mesma fila, constata-se que a iluminância envolvente de cada lugar, está sujeita a alterações bruscas o que poderá levar ao stress visual e ao desconforto. Tanto a iluminância medida nas superfícies de trabalho como a da envolvente estão longe dos 300 e dos 200 lux respectivamente. Tendo em atenção o rácio mínimo/média que dá informação sobre a uniformidade da iluminância, verifica-se a existência de valores inferiores ao mínimo recomendado de 0,5 na generalidade das salas (tabela 1).

Tabela 1: Resultados das medições das salas orientadas a Sul (algumas características)

Sala	Orientação	Hora	Clima	Iluminância					
				Nº Lugares		Máximo	Mínimo	Média	Mín/méd
				>300 lux	<300 lux				
220	Sul	12H29	Sol	16	0	5270	975	1961	0,50
		15H26	Sol	16	0	49700	395	4105	0,10
322	Sul	12H08	Sol	15	1	3370	295	809	0,36
		15H05	Sol	16	0	5270	437	1157	0,38
323	Sul	12H00	Sol	14	0	4140	573	1654	0,35
		14H56	Sol	14	0	3120	457	1397	0,33
330	Sul	11H50	Sol	16	0	3900	445	1187	0,37
		14H47	Sol	16	0	62800	559	5308	0,11

Nas figuras 1 e 2 pode ser observada a variação dos níveis de iluminância ao longo das várias filas de uma das salas. Pode verificar-se uma diminuição global da iluminância à medida que nos afastamos da janela. É também de salientar, como anómalo, o registo de valores muito superiores aos restantes no 1º lugar da 4ª fila. Estes valores não podem ser explicados pela incidência da luz solar directa, uma vez que ocorrem no mesmo sítio em horas diferentes. Colocou-se a hipótese de este resultado ser causado pelo reflexo com origem noutra edificação. Analisando a planta das instalações da FEUP verificou-se ser a cantina a origem deste reflexo. Esta possui uma fachada envidraçada na parte do restaurante orientada a noroeste. Este facto foi confirmado através de medições suplementares a outras horas do dia e com diferentes condições de luminosidade.

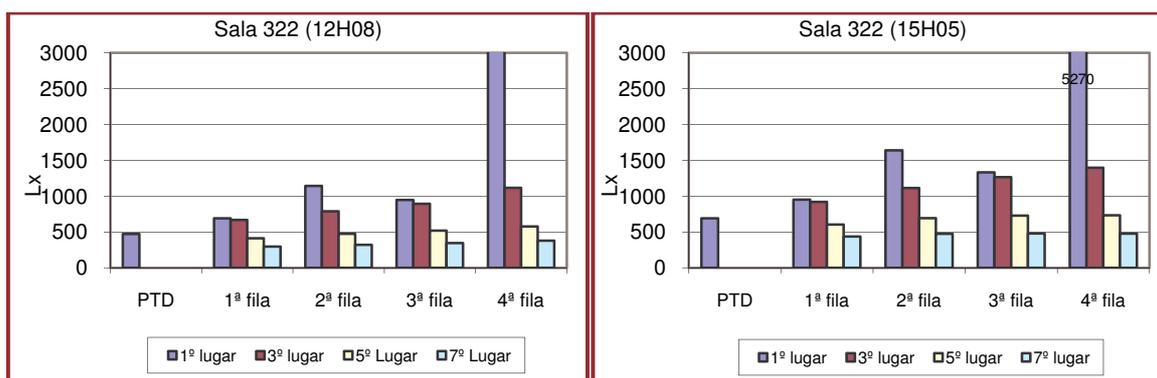


Figura 1 – Iluminância na sala 322 às 12H08

Figura 2 – Iluminância na sala 322 às 15H05

### Salas orientadas a Este

Nas salas viradas a Este foram realizadas medições no período da manhã e no início da tarde, tendo sido as medições efectuadas conforme os procedimentos já descritos.

A figura 3 que representa o resultado das medições feitas na sala 109 pelas 10H49. Podemos verificar a existência de resultados diferentes na 3ª fila quando comparados com as restantes. Este registo, consideravelmente inferior, pode ser explicado pelo posicionamento das mesas nesta fila relativamente a um pilar entre janelas que impede aí a incidência directa da luz solar.

Constata-se que as salas orientadas a Este evidenciaram tendência a apresentar valores de iluminância superiores nas medições realizadas no início da manhã, quando comparadas com as medições a meio do dia. Os valores mais elevados registados, ocorreram nos lugares mais próximos das janelas nas medições que se realizaram a meio do dia (cerca das 13H00). Estes valores podem ser explicados pela posição alta do Sol, o qual incide a essa hora directamente naqueles lugares provocando valores de iluminância que chegaram a atingir os 60 000 Lux (tabela 2).

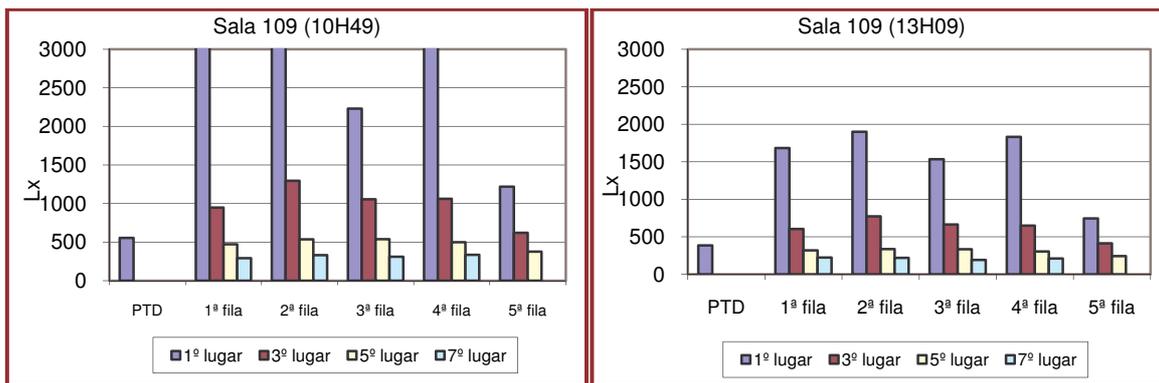


Figura 3 – Iluminância na sala 109 às 10H49

Figura 4 – Iluminância na sala 109 às 13H08

Tabela 2: Resultados das medições a Este (algumas características)

Sala	Orientação	Hora	Clima	Iluminância					
				Nº Lugares		Máximo	Mínimo	Média	Mín/méd
>300 lux	<300 lux								
101	Este	11H06	Sol	11	0	49700	740	5986	0,12
		13H39	Sol	11	0	1695	354	853	0,42
102	Este	---	---	---	---	---	---	---	---
		13H30	Sol	16	0	1940	327	926	0,35
105	Este	---	---	---	---	---	---	---	---
		13H21	Sol	4	7	823	110	293	0,38
106	Este	10H57	Sol	8	0	54800	479	8180	0,06
		13H16	Sol	6	2	2660	260	1021	0,25
109	Este	10H49	Sol	18	1	49900	291	8332	0,03
		13H08	Sol	13	5	1900	191	694	0,28
110	Este	10H39	Sol	16	0	49800	337	4386	0,08
		13H01	Sol	13	3	2150	206	853	0,24
214	Este	09H53	Sol	3	12	506	58,7	191	0,31
		---	---	---	---	---	---	---	---
318	Este	09H30	Sol	18	0	39000	971	13337	0,07
		12H08	Sol	18	0	4050	483	1698	0,28
326	Este	09H20	Sol	14	0	35900	1181	9023	0,13
		11H58	Sol	14	0	59800	568	9507	0,06
332	Este	09H08	Sol	12	0	31500	530	6166	0,09
		11H52	Sol	12	0	59400	415	5960	0,07
333	Este	09H00	Sol	12	0	31600	1304	11514	0,11
		11H38	Sol	12	0	60000	608	11239	0,05
334	Este	08H50	Sol	20	0	29200	1494	8734	0,17
		11H30	Sol	20	0	60300	728	10412	0,07

Em relação aos valores mais baixos de iluminância nestas salas, apenas as salas situadas no primeiro piso apresentaram lugares com valores de iluminância inferiores a 300 lux nos lugares mais afastados da janela e no período após as 13H00 horas. Durante as medições antes do meio-dia apenas um lugar apresentou valores inferiores a 300 lux, sendo esse valor medido no 7º lugar da 1ª fila da sala 109 por volta das 10H50. Analisando a iluminância da envolvente verificaram-se resultados que apontam para a possibilidade de ocorrência de stress e desconforto visual. Conforme se pode verificar na tabela 2, os valores do rácio mínimo/média nunca atingem o mínimo de 0,5.

### Salas Orientadas a Oeste

As medições foram realizadas nas mesmas condições que nas restantes salas. Conforme seria de esperar nas salas com esta orientação, os valores mais elevados de iluminância foram registados no período da tarde. As diferenças entre as medições efectuadas nos dois períodos

foram maiores nos lugares perto da janela. Os lugares mais afastados da janela registaram valores muito próximos nas duas medições quando se compara o mesmo lugar da mesma sala.

Nestas salas verificou-se uma maior uniformidade na iluminância durante o período da manhã, altura em que o Sol não tem incidência directa. Esta uniformidade registou-se também nos valores do rácio mínimo/média o qual verifica sempre valores superiores ou iguais a 0,5 nas leituras nesse período (tabela 3).

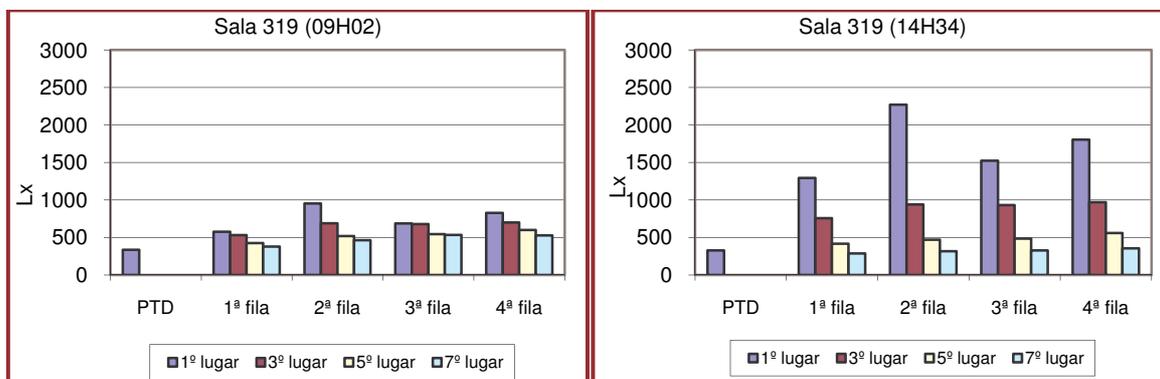


Figura 5 – Iluminância na sala 319 às 09H02

Figura 6 – Iluminância na sala 319 às 14H34

Tabela 3: Resultados das medições a Oeste (algumas características)

Sala	Orientação	Hora	Clima	Iluminância					
				Nº Lugares		Máximo	Mínimo	Média	Mín/méd
				>300 lux	<300 lux				
111	Oeste	10H46	Sol	15	0	1282	629	912	0,69
		16H34	Sol	15	0	55200	365	8187	0,04
216	Oeste	10H02	Sol	12	0	876	301	439	0,69
		15H37	Sol	12	0	55800	302	7720	0,04
217	Oeste	10H07	Sol	12	0	1129	648	833	0,78
		15H45	Sol	12	0	57300	393	10008	0,04
218	Oeste	10H14	Sol	12	0	1113	434	669	0,65
		15H54	Sol	12	0	58900	321	6450	0,05
230	Oeste	09H18	Sol	11	0	817	381	546	0,70
		14H51	Sol	11	0	3260	312	1419	0,22
319	Oeste	09H02	Sol	16	0	954	379	603	0,63
		14H34	Sol	15	1	2270	287	857	0,33
327	Oeste	08H55	Sol	8	8	789	185	361	0,51
		14H20	Sol	12	4	1716	215	564	0,38
337	Oeste	08H47	Sol	12	0	802	319	488	0,65
		14H09	Sol	12	0	2790	303	1109	0,27

## CONCLUSÕES

Nas condições estudadas, em que todos os registos foram efectuados com céu limpo e persianas das salas completamente abertas, a generalidade das salas apresentou valores de iluminância muito superiores ao recomendado.

A iluminação natural, a única considerada nestas medições, evidenciou assim que potencialmente poderá ser um bom recurso para a iluminação das salas de aula minimizando os consumos energéticos. No entanto, será necessário aplicar algumas medidas suplementares de controlo, de modo a que chegue a todos os lugares da sala com a maior uniformidade possível, com os valores de iluminância adequados e de forma de evitar brilhos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Heschong Mahone Group Daylighting in Schools Investigation into the Relationship Between Daylighting and Human Performance, 1999.
2. Nicklas, M.; Bailey, G.. Analysis of the performance of students in Daylit Schools.
3. Kuller, R. Lindsten, C. "Health and Behavior of Children in Classrooms with and without Windows", [internet] disponível HTTP:[http://gaia.lbl.gov/IHP/IHP\\_Details.php?Pid=306](http://gaia.lbl.gov/IHP/IHP_Details.php?Pid=306) (23 Fev. 2008)
4. Erwine, B. Heschong, L. Lighting for learning [internet] disponível HTTP:<http://ergo-eg.com/uploads/books/lightingforlearning.pdf> (16 Jan. 2008)
5. Heschong Mahone Group, Daylighting In Schools – reanalysis report, 2003, [internet] disponível HTTP: <http://www.energy.ca.gov/2003publications/CEC-500-2003-082/CEC-500-2003-082-A-04.PDF> (16 Jan. 2008)
6. Ternoey, S.E. Daylight Every Building, 1999 [internet] disponível HTTP:[http://www.lightingassociates.org/i/u/2127806/f/tech\\_sheets/Daylighting\\_Every\\_Building.pdf](http://www.lightingassociates.org/i/u/2127806/f/tech_sheets/Daylighting_Every_Building.pdf) (23 Jan. 2008)
7. Daly, L.A.; Mclean, R. The Reno Post Office case . [internet] disponível HTTP:<http://greenbiz.com/files/document/O16F8527.pdf> (23 Jan. 2008)
8. Energy Center of Wisconsin, Energy savings from daylighting – a controlled experiment 2005. [internet] disponível HTTP:<http://www.ecw.org/> (junho 2008)
9. Sullivan, G.P.; Oens, M.A.; Spanner, G.E. Impact Evaluation of Lighting Retrofit.1994 [internet] disponível HTTP: <http://www.osti.gov/bridge/servlets/purl/10132293-RSgqk/native/10132293.PDF> (20 jun. 2008)
10. Gaspar, C., Utilização Racional de Energia em Estabelecimentos de Ensino Básico, Évora 2004, [internet] disponível HTTP: <http://www.abae.pt/ee/sem2003-2004/ADENE.pdf> (21 Mar. 2007)

Sho2009

# WORKERS' TRAINING: A TOOL TO IMPROVE THE IMPLEMENTATION OF THE OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH MANAGEMENT SYSTEM

Sara Righetti<sup>a</sup>, Maria Pacciana<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Via Roma 39 P

47843 Misano Adriatico (RN) – Italy

ing.sararighetti@live.it

<sup>b</sup>INAIL - Italian Workers' Compensation Authority - Technical Consultancy for the Building Sector

Piazzale Giulio Pastore, 6 00144 Rome, Italy

m.pacciana@inail.it

## ABSTRACT

The excessively high frequency of industrial accidents, together with new workers' safety regulations and increasing interest of the public to this problem, made it necessary for the companies to go beyond the mere respect of these norms and to adopt an occupational safety and health management system.

The occupational safety and health management system introduce important elements to improve the safety at the workplace and to reduce the risks values, such as: awareness, information, training, search of dialogue, involvement, accurate definition of duties and responsibilities.

This System seeks to involve all people working in the company – employer and employees – through a method involving regular communication, information and training.

Many industrial accidents are due to the lack of awareness of danger on the part of workers. Before starting to work, every employee should know how to work. However, knowing how to work means knowing what the risks involved in the job are.

In order to improve, it is necessary to prevent, in order to prevent it is necessary to know.

Only by disseminating this knowledge on the dangers that could arise from working can the least educated worker understand how to behave in case dangerous situations turned out to be risks.

**Keywords:** *Awareness of danger, Workers' training, Prevention, Improvement philosophy.*

## INTRODUCTION

This work identifies the main characteristics of successful policies for health and safety.

A common characteristic is that they adequately reflect the values and beliefs of those devise and implement them. Effective policies are mainly a genuine commitment to action.

The company should decide and use methods for being sure that personnel, at every level, is aware of:

- the importance of their actions in relation to Occupational Health and Safety Management System (OHSMS) policy and requirements;
- the consequences their activity has towards Occupational Health and Safety (OHS);
- the consequences that could arise if what established by the OHS is not fully kept to.

In the framework of an OHSMS it would be suitable to check how competent any person charged with a task affecting OHS is. Competence is checked according to a proper training and/or expertise.

The company should take any useful measure so that workers and their representatives may be competent enough for actively contributing to a proper working of OHSMS and should encourage their participation.

The company should arrange training activities according to the needs periodically identified.

## Training and organization

Work can make a positive or negative contribution to individual health. Both physical and mental health may be affected if people are exposed to harm. But if the workplace is safe and if people are interested and involved in their work, job satisfaction can increase and improvements in health and well-being can result.

Organizations that successfully manage health and safety recognise the relationship between the control of risks, general health and the very core of the business itself.

Training helps people acquire the skills, knowledge and attitudes to make them competent in the health and safety aspects of their work. It includes formal off-the-job training, instruction to individuals and groups, and on the job coaching and counselling.

But training is only one way of ensuring satisfactory health and safety performance. It is also helpful to integrate health and safety requirement into job specifications.

Training should not be a substitute for proper risk control, for example to compensate inadequate workstations. But it may be appropriate as a temporary means of control until improvements can be made. The key to effective training is to understand job requirements and individual abilities.

Training needs can be identified by looking explicitly at the health and safety elements in individual jobs or tasks. For new jobs, a little imagination may be needed to compare them with the existing jobs or to learn from other organizations doing similar work. For the existing job it can be done the following things:

consult job specific accident, ill health and incident records to see what caused losses of control and how to prevent them;

gather information from employees about how the work is done;

observe and question employees when they are working, to understand what they are doing and why. This may be particularly relevant in complex process plant where any analysis has to take account of all the possible consequences of human error, some of which may be remote from the particular task in hand. It could include formal tasks or error analysis;

consult risk assessments for the work.

The analysis can be applied to complete jobs or subsidiary tasks. Complete analysis is essential for new starters but existing workers may need to improve performance on particular tasks. This analyses need to be detailed and thorough. They may be resources intensive. But the benefits go beyond just training, they can influence other elements of the health and safety management system including:

recruitment, selection and placement;

the identification of critical tasks which need careful planning and monitoring;

individual performance assessment;

assessment of the suitability of an individual for promotion or substitution to a job where health and safety factors are important.

There are three main types of training needs: organizational, job related and individual.

**Organizational needs:** everyone in the organization needs to know about the organization's health and safety policy and the philosophy underlying it, and the structure and system for delivering the policy.

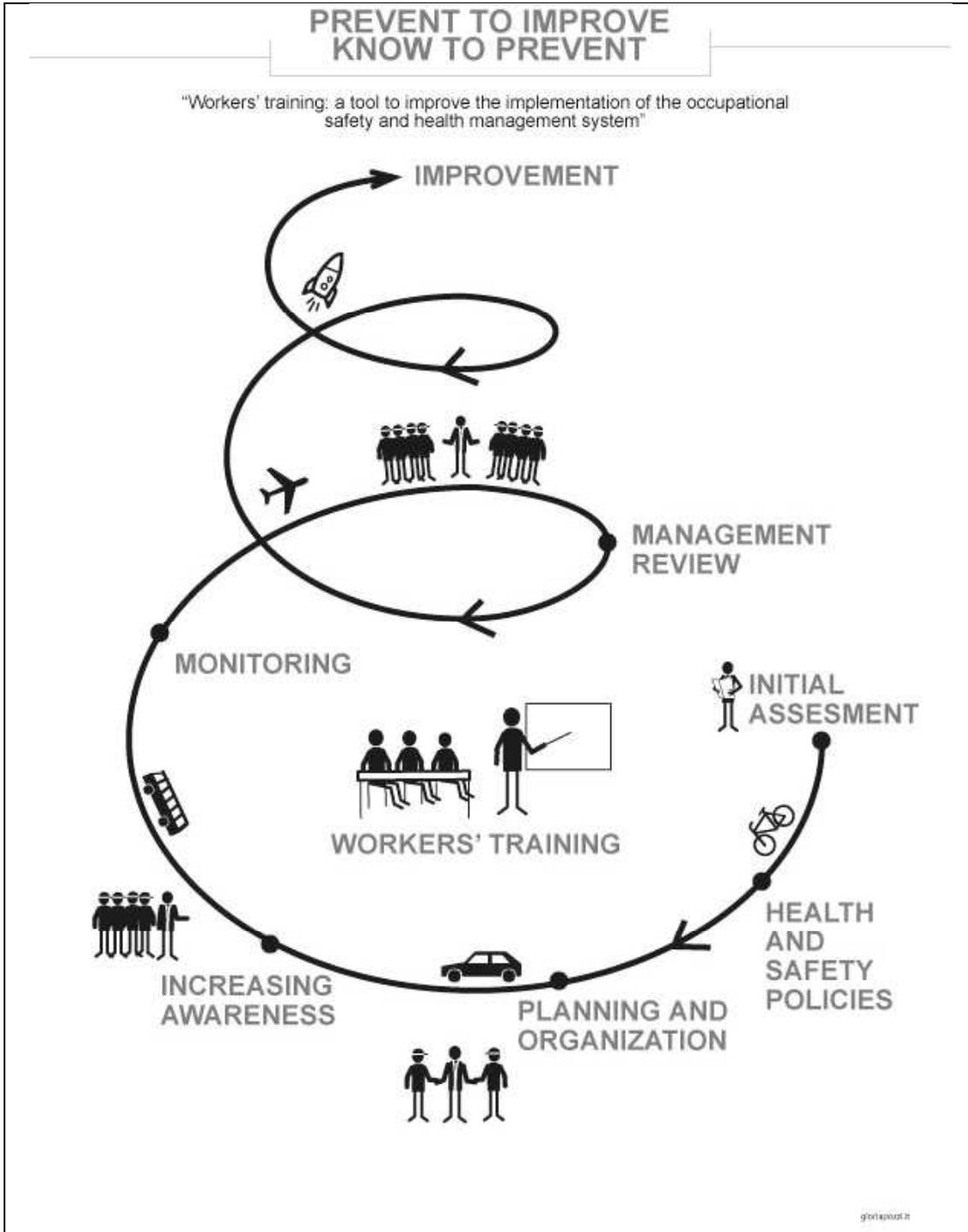
People will also need to know which parts of the systems are relevant to them, to understand the mayor risks in the organization's activities and how they are controlled.

**Job needs:** these are represented of two main types, management needs and non management needs. The first ones include leadership skills, communication skills, techniques of health and safety management, training, instruction, coaching and problem solving skills relevant to health and safety. There are also the understanding of the risks within a manager's area of responsibility and knowledge of relevant legislation and appropriate methods of control including risk assessment.

Non management needs include an overview of health and safety principles, detailed knowledge of the health and safety arrangements relevant to an individual's job, communication and problem solving skills to encourage effective participation in health and safety activities.

**Individual needs:** individual needs are generally identified through performance appraisal. They may also arise because an individual has not absorbed formal job training or information provided as part of their induction. Training needs vary over time and assessment should cover induction of

new starters, maintaining or updating the performance of established employees, job changes, introduction of new equipment or technology, follow up after an incident investigation. Based on the job analysis and risk assessment it is possible to set objectives and priorities. This can be used as the basis for measuring the effectiveness of training. It is possible to evaluate training checking if it hassled to the desired improvement in work performance and to help in targeting future training. Companies achieving high standards give high priority to systematic health and safety training.



Sfno2009

## INITIAL ASSESSMENT

The management examines the degree of execution of safety measures on the workplace and analyzes data collected from each division using a set of common performance indicators.

## HEALTH AND SAFETY POLICIES

The policy for occupational health and safety should be set and supported by the company's top management in line with the general policy of the company itself.

Management ensures the improvement of qualitative standards of safety and health according with company policies. The improvement of standards is essential to create a safe and healthy work environment. Information on safety and health policies are regularly made available to each employee.

## PLANNING AND ORGANIZATION

Setting a policy goes through a planning process aimed at working out a specific plan in the Occupational Health and Safety Management System framework. The organization is responsible for the individuation and the assessment of hazards to persons in the workplace. Management of Health and Safety (H&S) conditions is planned according to legislation and safety on the work place through specific procedures and plans to ensure continual improvement. Whenever new threats or risky situations are found, managers set down specific measures to control them and thus improve safety and health policies. Such decisions are always made according to company policies.

## INCREASING AWARENESS

The OHS may be effectively managed, if it is supported by employees involved in it, and, in the same way, workers' know how and expertise are a necessary resource for developing an Occupational Health and Safety Management System.

A prerequisite to ensure it is the definition of duties and responsibilities assigned to each employee, achieved through adequate training and widespread awareness on company operations.

## MONITORING

Monitoring the achievement of the objectives should be established

The purpose of monitoring is to establish its compliance with what has been planned, its proper application and its constant maintenance and to achieve the objectives. This kind of monitoring should allow top management to take strategic decisions falling within their competence, such as the relevant adjustment of its policy.

## MANAGEMENT REVIEW

After the conclusion of the internal monitoring, top management should submit safety management activities to a review, in order to assess whether the system is adequately implemented and to evaluate the state of achievement of the purposes already fixed in view with the objectives to be achieved, with a continuing improvement philosophy, and the safety policy set by the company.

## WORKERS' TRAINING

Workers' training is the starting point of the success of an occupational safety and health management system. Every employee should know how to work and what dangers are involved in the task he/she is performing.

## PREVENT TO IMPROVE AND KNOW TO PREVENT

Dangerous situations are often caused by a lack of knowledge on potential hazards on the workplace. The dissemination at all levels of knowledge on health and safety practices helps preventing accidents.

## BIBLIOGRAPHIC REFERENCES

UNI-INAIL, Guidelines for an occupational health and safety management system, 2001.

# OPERAÇÕES DE REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS: COORDENAÇÃO DE SEGURANÇA E SAÚDE

M. Fernanda S. Rodrigues<sup>a</sup>, José M. Cardoso Teixeira<sup>b</sup> e J. Claudino P. Cardoso<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Universidade de Aveiro, Departamento Eng<sup>a</sup> Civil - Aveiro, Portugal, mfrdrigues@ua.pt

<sup>b</sup>Universidade do Minho, Departamento Eng<sup>a</sup> Civil - Guimarães, Portugal

## RESUMO

As obras de manutenção, reparação e reabilitação podem ou não estar sujeitas à elaboração de projecto e à implementação de um sistema de coordenação de segurança e saúde. Porém, qualquer intervenção está sujeita à obrigatoriedade de se proceder à avaliação de riscos. Esta efectua-se centrada especificamente no processo construtivo, de forma a permitir a identificação de potenciais perigos, avaliar os riscos consequentes, bem como definir todas as especificações que eliminem, reduzam ou controlem os perigos ou condições perigosas.

Para se estimar o grau de implementação do exercício da coordenação de segurança e saúde no sector da construção, apresentam-se os resultados de um inquérito aplicado directamente em estaleiros de obras de construção nova e de manutenção, reparação e reabilitação. Este artigo apresenta ainda uma metodologia para a elaboração de procedimentos de segurança, à qual se associa um método de avaliação qualitativa de riscos.

**Palavras-Chave:** reabilitação, coordenação de segurança e saúde; avaliação de riscos; procedimento de segurança.

## 1. INTRODUÇÃO

A degradação de milhares de fogos inseridos nos centros urbanos torna a reabilitação urbana um imperativo nacional, em Portugal. Porém, uma boa parte das operações de reabilitação não é sujeita a projecto, é insuficientemente preparada e envolve empresas de construção pouco habilitadas. Os trabalhos de reabilitação de edifícios, são executados maioritariamente por micro empresas (menos de 10 trabalhadores) e por empresas com menos de 50 trabalhadores, cuja gestão tende a dar menos importância às questões da qualidade, do ambiente e da segurança e saúde no trabalho, em favor dos aspectos relacionados com a produção e com os prazos de execução. Quer os donos de obra quer as empresas de construção apresentam sérias dificuldades em conhecerem e cumprirem todas as exigências legais e normativas que existem actualmente, nomeadamente no âmbito da segurança e saúde do trabalho [Rodrigues e Cardoso, 2006].

Os trabalhos de manutenção, reparação e reabilitação (M,R&R), são, de acordo com a sua envergadura, trabalhos que se revestem de grande imprevisibilidade já que não existem registos que forneçam informação para se efectuar o trabalho de forma segura, nem mesmo telas finais que indiquem com precisão como é que a edificação foi construída. No que respeita à prevenção de riscos profissionais durante estas intervenções, o Decreto-Lei n.º 273/03, identifica a Compilação Técnica da Obra como o instrumento no qual constam os elementos técnicos cujo conhecimento permite intervenções posteriores à conclusão da obra em segurança, sob o ponto de vista da prevenção de riscos profissionais. Uma correcta avaliação de riscos é fundamental para o conhecimento prévio do grau de risco presente na execução de qualquer actividade. Apenas a informação obtida através dessa avaliação, permite a escolha de medidas de eliminação e/ou controlo dos riscos, de uma forma sistemática e hierarquizada. É também fundamental que a partir dessa informação, se elaborem ferramentas que contribuam para a planificação dos trabalhos e sirvam como veículos de transmissão de informação contribuindo assim para a segurança efectiva de todos os intervenientes nas diferentes fases dos trabalhos a executar [Rodrigues e Cardoso, 2006].

Reconhece-se assim, a necessidade de se desenvolverem e adaptarem metodologias de apoio à avaliação de riscos profissionais neste tipo de intervenção, através da elaboração de procedimentos de segurança, cujo exemplo se apresenta neste artigo.

Para se estimar o grau de cumprimento das disposições legais em matéria de coordenação de segurança e saúde no sector da construção, apresentam-se os resultados de um inquérito aplicado directamente em estaleiros de obras de construção nova e de M,R&R, pertencentes quer a donos de obra públicos quer privados.

## 2. INQUÉRITO A ESTALEIROS DE CONSTRUÇÃO

Efectuou-se um inquérito a 30 obras que incluíam 19 obras particulares e 11 obras públicas. Nesta amostra verificou-se que, relativamente ao total, tem-se, 30,0% de obras de manutenção, reparação e reabilitação quer em obras particulares quer em obras públicas (Quadro 2) (Rodrigues e al, 2008).

Quadro 2 – Tipo de obras

	Tipo de obra		
	Total	Construção*	M,R&R **
<b>Obra Particular</b>	19	33,3%	30,0
<b>Obra Pública</b>	11	6,7	30,0
<b>Total</b>	30	40,0	60,0

Nota: \* Construção nova; \*\* M,R&R manutenção, reparação e reabilitação.

Inquiridos relativamente à existência de plano de segurança e saúde (PSS), e de compilação técnica (CT), 100% das obras públicas eram detentoras destes instrumentos, mas destas apenas em 54,5% havia coordenador de segurança e saúde na fase de execução. Relativamente às obras particulares 31,6% não têm PSS e CT, verificando-se esta situação em 55,6% das obras de reabilitação, reparação e conservação. Verifica-se relativamente às obras particulares a existência em 21,1% dos casos de PSS mas a inexistência de CT. Relativamente às obras de reabilitação não sujeitas a projecto, dado que, pela análise efectuada envolvem riscos especiais, deveriam ter sido objecto de elaboração prévia de fichas de procedimentos de segurança de acordo com o estabelecido no artigo 14º do Decreto-Lei n.º 273/03, de 29 de Outubro. Realiza-se ainda que, em 57,9 % das obras particulares, não existe coordenador de segurança na fase de execução (Rodrigues e al, 2008).

Pressupõe-se que continua a estar associado ao conceito de coordenação de segurança e saúde na construção a mera elaboração de alguns documentos, principalmente do PSS, não havendo um sistema efectivo de coordenação com a nomeação do coordenador de segurança. Quanto à eficácia dos PSS existentes, principalmente nas obras particulares, é baixa, dado que se constatou tratar-se de um documento cuja existência se verifica para cumprir uma mera obrigação legal. Pela análise dos PSS continua-se a verificar uma abordagem genérica nos mesmos, sem que exista uma especificação relativamente às actividades a desenvolver (Rodrigues e al, 2008).

Durante o ano de 2006 foi lançado na página Web da UNAVE, Associação para a formação profissional e investigação da Universidade de Aveiro, através do *link*: [http://www2.unave.ua.pt/formacao/inquerito\\_csssc\\_pag1.asp](http://www2.unave.ua.pt/formacao/inquerito_csssc_pag1.asp), um inquérito para recolher informação sobre o exercício da coordenação de segurança e saúde na construção, junto de detentores de formação inicial em coordenação de segurança e saúde, de forma directa, junto de um universo estimado de 250 profissionais. Inquiridos relativamente à existência de medidas de segurança adequadas à prevenção de riscos profissionais durante as operações posteriores à conclusão da obra, 65% afirmaram que as mesmas existiam nos projectos em que exerceram a coordenação. As razões apontadas para a não existência dessas medidas nos restantes casos foram [Rodrigues e Maranhão, 2007]:

- a desvalorização das questões de segurança durante a fase de utilização por parte do dono de obra e dos projectistas (38,1% das respostas);
- o desconhecimento dos projectistas quanto a essa obrigatoriedade e quanto à avaliação de riscos relativamente a essas operações (38,1% das respostas);
- a inexistência de coordenador de segurança durante a fase de projecto (4,8% das respostas);
- a falta de interacção do coordenador de projecto com a equipa de projecto (9,5% das respostas);
- a não elaboração da compilação técnica (9,5% das respostas).

Em projectos de reabilitação apenas 35% afirmaram que os respectivos projectos contemplam as medidas de segurança para prevenirem os riscos nessas operações (Rodrigues e Maranhão, 2007).

Em conclusão, dos resultados obtidos através do inquérito a detentores da formação inicial de coordenação de segurança e saúde na construção, verifica-se a existência de lacunas quer ao nível do funcionamento quer ao nível da eficácia dos sistemas de coordenação de segurança, especialmente durante a fase de projecto e nas intervenções de manutenção, reparação e reabilitação.

Apesar da melhoria de resultados relativamente às exigências legislativas, existem ainda lacunas ao nível da formação e informação dos técnicos que levam à não implementação das medidas adequadas para a prevenção de riscos profissionais logo desde a fase inicial do projecto de construção ou de reabilitação.

A complexidade e diversidade das intervenções de M,R&R, exige, no âmbito da prevenção de riscos profissionais, uma análise, planificação e registo sistemático, para se poderem atingir elevados níveis de segurança e diminuir a probabilidade de ocorrência de acidentes de trabalho e de doenças profissionais.

### 3. AVALIAÇÃO DE RISCOS: METODOLOGIA

Dada a diversidade e complexidade das operações de manutenção, reparação e reabilitação, é essencial que se efectue uma avaliação preliminar de riscos, cujos resultados irão permitir um planeamento mais rigoroso e eficaz dos trabalhos a desenvolver, incluindo deste modo, os aspectos da segurança e saúde do trabalho. A avaliação de riscos deve gerar procedimentos de segurança cujo objectivo é a minimização dos riscos através do fornecimento prévio de informação específica aos executantes e respectivas chefias, quanto às medidas de prevenção e controlo dos riscos e quanto à sequência das operações. No Quadro 3, propõe-se uma estrutura para a elaboração destes procedimentos (Rodrigues, 2004).

Quadro 3 – Procedimento de segurança

1. Autor	2. Data
3. Objecto	
4. Âmbito	
5. Breve descrição do trabalho, incluindo se possível fluxogramas	
6. Identificação dos responsáveis pela realização do trabalho e pela aplicação e cumprimento do procedimento, bem como das pessoas responsáveis pela operação	
7. Formação e treino requerido aos intervenientes na execução do trabalho	
8. Detalhes sobre o equipamento de acesso/ acessos seguros a usar, manutenção de vias de emergência	
9. Especificação do equipamento requerido para a execução do trabalho, incluindo o seu tamanho, peso, esforços a que pode ser submetido, energia de alimentação, certificação	
10. Meios de implantação e fixação dos meios de elevação e movimentação de cargas	
11. Armazenamento, transporte e movimentação de materiais e respectivas especificações de segurança	
12. Sequência detalhada de todas as fases do trabalho, incluindo a identificação de perigos e as medidas de controlo de riscos	
13. Considerações especiais, incluindo suportes e equipamentos temporários	
14. Especificações sobre os equipamentos de protecção individual a usar pelos trabalhadores, bem como sobre barreiras, sinalização, sistemas de ventilação e/ou de exaustão localizada, extintores de incêndio, detectores de gás	
15. Limitações ambientais tais como, velocidade do vento, chuva, temperatura	
16. Especificações para a protecção de terceiros que possam ser afectados	
17. Alterações ao procedimento que necessitem/possam ser autorizadas	
18. Lista de pessoas a quem o procedimento tem que ser distribuído	

O ponto 12 do procedimento poderá ser concretizado recorrendo-se a uma metodologia de avaliação de riscos para o que se propõe a da decomposição de operações associada à metodologia do FMEA<sup>27</sup>: para cada operação a avaliar, identifica-se cada uma das respectivas sub operações, e para cada uma destas, os materiais, equipamentos e mão-de-obra a utilizar, bem como os respectivos perigos e/ou condições perigosas, as situações de falha que estão na origem dos riscos, os riscos e as medidas de prevenção, incluindo as medidas técnicas e as de controlo (Quadro 4).

Quadro 4 – Método de avaliação de riscos

Descrição do perigo ou da Condição Perigosa	Situação em que pode ocorrer	Modos de Falha (incluindo competências e comportamentos)	Riscos	Medidas Técnicas	Medidas de controlo				
					MOT	MPC	EPI	SS	F/I

*Nota: MOT- medidas relativas à organização do trabalho; MPC – medidas de protecção colectivas; EPI – equipamentos de protecção individual; SS – sinalização de segurança; F/I – Formação e informação*

Esta metodologia leva à identificação da sequência detalhada de todas as fases do trabalho, incluindo a identificação de perigos, modos de falha que estão na causa da ocorrência de situações de riscos, riscos inerentes e as medidas para a sua eliminação e/ou controlo, sub operação a sub operação, atendendo às respectivas especificidades.

<sup>27</sup> FMEA – Failure Modes and Effects Analysis.

## 4. CONCLUSÕES FINAIS

A intensificação da actividade de manutenção, reparação e reabilitação de edifícios associada às características das empresas que geralmente executam este tipo de trabalhos, leva a que se desenvolvam metodologias e produzam ferramentas que auxiliem os intervenientes a efectuarem uma correcta avaliação de riscos e a implementarem as medidas de protecção adequadas de uma forma consciente.

Uma correcta avaliação de riscos é fundamental para o conhecimento prévio do grau de risco presente na execução de qualquer actividade. Apenas a informação obtida através dessa avaliação, permite a escolha de medidas de eliminação e/ou controlo dos riscos, de uma forma sistemática e hierarquizada. É também fundamental que a partir dessa informação, se elaborem ferramentas que contribuam para a planificação dos trabalhos e sirvam como veículos de transmissão de informação contribuindo assim para a segurança efectiva de todos os intervenientes nas diferentes fases dos trabalhos a executar. A complexidade e diversidade deste tipo de intervenções exige, no âmbito da prevenção de riscos profissionais, uma análise, planificação e registo sistemático, para se poderem atingir elevados níveis de segurança e diminuir a probabilidade de ocorrência de acidentes de trabalho e de doenças profissionais.

Verifica-se ainda a existência de lacunas quer ao nível do funcionamento quer ao nível da eficácia dos sistemas de coordenação de segurança, especialmente durante a fase de projecto e nas intervenções de manutenção, reparação e reabilitação. Apesar da melhoria de resultados relativamente às exigências legislativas existem ainda lacunas ao nível da formação e informação dos técnicos que levam à não implementação das medidas adequadas para a prevenção de riscos profissionais logo desde a fase inicial do projecto de construção ou de reabilitação. Relativamente à implementação do sistema de coordenação em actividades de manutenção, reparação e reabilitação, nas situações em que seja aplicável, necessita de ser implementado de forma mais eficaz, incluindo a nomeação de coordenadores de segurança e saúde em projecto e em obra e a elaboração de todos os instrumentos requeridos por este sistema, de entre os quais se releva a Compilação Técnica da Obra, dado que, a sua elaboração se verifica ainda numa baixa percentagem de obras. As inúmeras obras de M,R&R não abrangidas pela obrigatoriedade de implementação de um sistema de coordenação de segurança e saúde, devem ser objecto de avaliações de riscos objectivas que incidam operação a operação.

## REFERÊNCIAS

Rodrigues, M. Fernanda S. e Maranhão, Hélder, A Formação dos Coordenadores de Segurança e Saúde do Sector da Construção, SHO2007 – Colóquio Internacional Sobre Segurança e Higiene Ocupacionais, Universidade do Minho, Guimarães 8 e 9 de Fevereiro (2007) 69-72.

Rodrigues, Fernanda; José M. Cardoso Teixeira, Segurança e Saúde nas Operações de Reabilitação de Edifícios, XXVIII Simpósio Internacional da AISS Secção da Construção Segurança e Saúde Ocupacional na Indústria da Construção, Aprendendo com o passado para desenvolver estratégias para o futuro, Março 22-24, Salvador, Brasil, (2006), actas publicadas em [http://www.cramif.fr/aiss/aiss\\_esp.asp](http://www.cramif.fr/aiss/aiss_esp.asp).

Rodrigues, M. Fernanda S.; Teixeira, José M. Cardoso; Cardoso, J. Claudino P.. A Coordenação de Segurança e Saúde nas Operações de Reabilitação de Edifícios em Portugal. 5º Congresso Luso-Moçambicano de Engenharia. 2-4 de Setembro de 2008. Maputo. Moçambique.

Rodrigues, Fernanda, A avaliação de riscos para a Segurança e saúde na construção, Construção Magazine, 8 (2004) 23-27.



# TAREFAS DE MANIPULAÇÃO DE CARGAS: ESTUDO SOBRE METODOLOGIAS QUANTITATIVAS DE ANÁLISE DE RISCO

Raul Carlos Salgado<sup>a</sup>, Pedro Arezes<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Produção e Sistemas da Universidade do Minho  
salgado.raul@gmail.com

<sup>b</sup> Departamento de Produção e Sistemas da Universidade do Minho

## RESUMO

Devido às elevadas queixas por parte dos trabalhadores, relativamente a lesões músculo-esqueléticas consequentes da execução de tarefas de manipulação manual de cargas, torna-se importante o estudo de metodologias que permitam avaliar o risco dessas lesões existentes nos postos de trabalho. Neste trabalho foram estudadas algumas metodologias que permitem abordar a maior parte das principais tarefas de manipulação, tendo-se verificado que muitas delas podem ser aplicadas ao mesmo tipo de tarefa de manipulação. Por esse motivo, foi levada a cabo uma classificação dessas metodologias, de acordo alguns critérios e que permita a sua diferenciação. Com esta classificação, pretendeu-se efectuar uma comparação entre cada uma das técnicas estudadas, levada a cabo para cada critério seleccionado.

**Palavras-chave:** *Manipulação manual de cargas, Lesões músculo-esqueléticas, metodologias de análise de risco, posto de trabalho.*

## INTRODUÇÃO

A importância do estudo das manipulações manuais de cargas (MMC) deve-se ao facto de estas estarem associadas com factores de risco, tais como períodos de trabalho prolongado, posturas incorrectas e repetitividade de tarefas, sendo a causa de grande parte das Lesões Músculo-Esqueléticas Relacionadas com o Trabalho (LMERT) [1].

As MMC representam um dos principais factores de risco em que os trabalhadores industriais incorrem, e as consequências que podem destas advir representam um dos maiores custos envolvidos com a saúde dos trabalhadores industriais. Os principais custos associados à MMC incluem custos médicos, tempo de trabalho perdido (quer pelo trabalhador lesionado, quer pelos trabalhadores dependentes dele), custos de seguradoras, salários perdidos, custo com a formação de um novo trabalhador e custos administrativos [2].

Avaliando-se os factores de risco associados a uma determinada tarefa, pode-se evitar o risco de LMERT, ajustando-se estes factores para condições mais favoráveis à execução dessa tarefa.

Existem várias metodologias que permitem identificar e avaliar os factores de risco associados a determinada tarefa, pelo que a sua escolha deve adaptar-se ao problema em estudo [3]. No entanto, verifica-se a existência de várias técnicas, o que complica a sua escolha quando se pretende analisar uma tarefa específica de MMC.

Perante a problemática da indecisão na escolha do método mais apropriado para uma dada MMC e um determinado posto de trabalho, pode ser útil a criação de uma classificação que permita comparar, directa ou indirectamente, as técnicas de acordo com alguns critérios, como por exemplo, a exigência das variáveis utilizadas pelas técnicas, a dificuldade de utilização das técnicas, etc.

## MATERIAIS E MÉTODOS

São várias as metodologias ou técnicas que permitem a identificar e avaliar o risco associado a lesões músculo-esqueléticas, neste trabalho foram abordadas as seguintes técnicas:

1. *Equação de NIOSH'91* - A equação de NIOSH é uma metodologia que foi desenvolvida pelo National Institute of Occupational Safety and Health, dos Estados Unidos, e permite o cálculo

do *Peso Limite Recomendável (PLR) para elevações e abaixamentos simétricos efectuados com as duas mãos, através da seguinte fórmula:*

$$PLR = CC \times MH \times MV \times MD \times MA \times MP \times MF \text{ kg.}$$

Nesta equação, a CC denomina-se por constante de carga e tem valor de 23 kg, a este valor deverão, posteriormente, ser aplicados vários multiplicadores (inferiores ou iguais à unidade) e que permitirão ajustar o PLR. Cada multiplicador variará consoante o desfaseamento das condições ideais para a realização de determinada tarefa em avaliação.

Através da divisão do peso da carga pelo PLR, determina-se o índice de elevação (IE), que indica o stress físico associado à MMC analisada. Concretamente, um IE com valor superior à unidade indica a existência de risco de desenvolvimento de LMERT.

Caso seja necessário realizar um esforço para diminuir a velocidade do objecto no final do movimento (manipulação com controlo significativo), o PLR deve ser calculado quer no início e quer no fim da elevação de forma a considerar-se apenas o PLR que apresente o menor valor.

Este método também poderá ser aplicado no caso do posto de trabalho exigir a realização de tarefas de elevação/abaixamento múltiplas. Neste caso, será necessário o cálculo individual do PLR de cada tarefa, antes de se proceder ao cálculo final do IEC (índice de elevação composto) [4];

2. Liberty Mutual Manual Materials Handling Tables - Actualmente as Liberty Mutual Manual Material Handling Tables dispõem a percentagem de população masculina e feminina, capaz de realizar tarefas de elevar, baixar, empurrar, puxar e transportar, sem um elevado esforço. Essas tabelas proporcionam informação acerca das capacidades e limites dos operadores, em vez das forças e pesos máximos aceitáveis, utilizando apenas o critério psicofísico [5].

Este método permite a obtenção da avaliação do risco associado a problemas de MMC e define algumas informações relevantes para poder analisar-se uma possível solução para o problema em análise.

Depois de recolhidas e registadas as variáveis exigidas, deve proceder-se à consulta das tabelas fornecidas por este método. Apesar de estas serem de fácil consulta, recomenda-se que o avaliador possua um nível básico de formação em ergonomia e algum nível de experiência na análise e avaliação de tarefas de MMC [5].

3. Manual Handling Assessment Charts - Através das entidades *Health and Safety Executive (HSE)* e *Health and Safety Laboratory (HSL)*, e contando como o apoio das autoridades locais do Reino Unido, surgiu o *Manual Handling Assessment Charts (MAC)*.

A técnica MAC surge da necessidade de avaliar os factores de risco associado a tarefas de elevação/abaixamento, transporte e tarefas de movimentação, sozinho ou em equipa.

A técnica MAC é de fácil utilização e não exige uma formação muito especializada no domínio da Ergonomia, podendo ser usado por qualquer pessoa de um determinado posto de trabalho.

Este método é essencialmente constituído pelo Guia de avaliação (constituído por tabelas, figuras e gráfico frequência/ peso do corpo, que auxiliam na avaliação dos factores de risco, atribuindo-se a cada factor uma cor e uma pontuação), pelo Fluxograma (contém um resumo com a principal informação do guia de avaliação facilitando a avaliação dos factores de risco), e pela Folha de pontuação (útil para somar os pontos obtidos em cada factor de risco de uma determinada tarefa).

Através deste conjunto de aplicações usadas por este método, é possível identificar e minimizar o risco associado a uma determinada tarefa [6].

4. Método de Grieco, Occhipinti, Colombi & Molteni - Este método baseia-se em critérios psicofísicos. Os resultados da sua aplicação indicam a força máxima em kg (inicial e de sustentabilidade do movimento) para tarefas de puxar/empurrar, e o peso máximo, em kg, para tarefas de transporte. Os dados indicados nas tabelas deste método são aqueles que se definem com recomendados para adultos saudáveis em função do sexo, da distância de deslocação, da frequência das acções e da distância das mãos ao solo [7].

Depois de recolhidas as variáveis necessárias por este método, procede-se à recolha dos dados indicados (recomendados) nas tabelas e de acordo as características reais da tarefa a analisar. Com recurso a dinamómetros, será necessário medir as forças que realmente são necessárias para iniciar e dar sustentabilidade à tarefa de puxar ou de empurrar. Para a tarefa de transporte, basta medir o peso do objecto. Finalmente, procede-se à determinação do Índice

de Movimentação Manual (Força real/Força recomenda ou Peso real/Peso recomendado). Este índice, o IMM, deverá então ser avaliado segundo a escala definida pelo próprio método.

5. Key Indicator Method (KIM) - Este método é utilizado em tarefas de levantar, segurar, transportar, puxar e empurrar e é constituído por um conjunto de tabelas, destinadas a pontuar os diversos factores envolvidos numa determinada tarefa.

Pontuados os factores exigidos (indicadores chave) de cada tarefa, procede-se à avaliação da mesma. Para isso, deve-se calcular em primeiro lugar a pontuação total dos indicadores chave, através de fórmulas.

Depois de determinadas as pontuações totais deve proceder-se à avaliação, de acordo os quadros propostos pelo método.

6. Guide to Manual Materials Handling - Este é o método, dentre daqueles que forma estudados neste estudo, que abrange a maior quantidade de tipos de tarefas (elevar ou descer, com duas mãos, com uma só mão e com duas pessoas, elevar, empurrar com uma e com duas mãos, puxar com uma e com duas mãos, transportar com uma e com duas mãos, segurar em diversas posições, manipular objectos em posturas pouco comuns, manipular objectos a alta frequência) [8].

A utilização deste método pressupõe de uma forma geral, recolher todas as variáveis da tarefa e do posto de trabalho; utilizar as tabelas fornecidas pelo método (de modo a determinar os valores recomendados por estas); determinar a cadência de trabalho recomendada para cada MMC (utilizando a frequência de movimentos e a distância percorrida); determinar a cadência de trabalho actual para cada MMC (calculada através do peso do objecto real, força real exercida sobre o objecto ou duração real da manipulação); determinar o potencial de risco (R, em que  $R = \text{Cadência de trabalho actual} / \text{Cadência de trabalho recomendada}$ ). No caso de  $R > 1$ , significará que na situação em análise existe risco de LMERT [9].

Neste método os dados obtidos a partir das tabelas devem ser modificados de forma a se adaptarem às situações reais de cada posto de trabalho. Assim, para o efeito são utilizados vários multiplicadores que “redefinem” os valores recomendados das tabelas [9].

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como parte dos resultados, serão apresentados nesta secção os procedimentos utilizados durante a classificação dos métodos anteriormente apresentados.

Os métodos utilizados nas principais tarefas de manipulação de cargas foram classificados numa escala de 1 a 3 (tabela 1), tendo em conta 4 critérios (parâmetros que condicionam a praticabilidade dos métodos, exigência de variáveis utilizadas, dificuldade de utilização dos métodos e definição da abrangência).

Para se proceder a uma correcta classificação dos diferentes métodos, foi realizada uma colheita de elementos de informação acerca dos critérios supracitados. Assim, foi possível comparar a necessidade de informação existente entre os vários métodos aplicados a uma determinada tarefa e, a partir daí, atribuir uma classificação.

A seguir pode verificar-se a análise efectuada para cada critério classificado:

(i) Parâmetros que condicionam a praticabilidade dos métodos - em todos os métodos existem sempre alguns parâmetros ou factores, que restringem a sua aplicação prática. Normalmente quanto mais numerosos forem esses parâmetros, menores serão as hipóteses de se poder utilizar determinado método numa MMC. Depois de identificados e contabilizados esses parâmetros, procedeu-se à classificação de cada método utilizado em cada tarefa. Durante a recolha desses parâmetros, verificou-se que para o caso específico do guia de Mital et al. existem várias combinações possíveis (excepto para a tarefa de segurar), assim, por defeito, foi considerada a combinação com o maior número de parâmetros exigidos.

(ii) Exigência das variáveis utilizadas - o uso de cada método requer o conhecimento de variáveis existentes nas tarefas decorrentes no posto de trabalho a analisar, tais como o peso da carga a ser manipulada, a frequência de manipulações, a altura das mãos em relação ao solo, a qualidade das pegadas, etc.. Essas variáveis podem ser quantitativas, se são expressas numa determinada unidade de medida (quilogramas, metros, horas, etc.). Podem também ser qualitativas, quando são expressas qualitativamente. De frisar, que nesta classificação e para o caso específico da equação de NIOSH'91, consideraram-se apenas as especificidades de

movimentos relativos ao controlo significativo e às Multi-tarefas, porque é nestes 2 movimentos específicos de elevação/abaxamento que se verifica uma exigência superior em termos de variáveis em relação à tarefa única sem controlo significativo. Depois de identificados e contabilizadas ambos os tipos de variáveis, realizou-se uma classificação para cada tipo de variável.

(iii) Dificuldade de utilização dos métodos - a dificuldade de utilização é aqui representada pelo esforço realizado durante os cálculos matemáticos e consultas de tabelas (ou gráficos) durante a aplicação de determinado método. De modo a classificar a quantidade de cálculos matemáticos e a quantidade de variáveis exigidas na consulta de tabelas, foram identificadas, em cada método, todas as operações matemáticas utilizadas por cada equação, bem como as variáveis exigidas (de entrada) na consulta de cada tabela. Para a equação de NIOSH'91, considerou-se apenas o movimento específico da tarefa única com controlo significativo, por ser aquele que exige maior esforço de cálculos em relação à tarefa única sem controlo significativo. Para o método de Mital et al., contabilizaram-se apenas as tarefas executadas por uma pessoa com as duas mãos, visto representarem as tarefas mais frequentes na actividade industrial. Supondo que a dificuldade de realizar determinada operação matemática (soma, subtracção, etc.) é a mesma que a de usar determinada variável na consulta de uma tabela, foi possível somar a quantidade de operações com a quantidade de variáveis usadas nas tabelas por cada método/tarefa, assumindo que o valor resultante de cada soma corresponde à quantificação da dificuldade de utilização nesse mesmo método/tarefa.

(iv) Definição da abrangência - a definição de abrangência foi classificada com base no percentil, que é uma das informações exigidas pelas técnicas por forma a melhorar a precisão dos resultados obtidos. Em concreto, quanto maior for a sensibilidade de uma técnica a este critério, mais adequada será a uma amostra específica da população. Considerando-se que apenas os intervalos de 10% do percentil (da população masculina e feminina) são significativos para a precisão da definição de abrangência, é possível contabilizar a quantidade destes intervalos existentes nos diferentes métodos e a partir daí estabelecer uma classificação.

Depois de estudadas e classificadas as metodologias é possível resumir, na tabela 1, a média da classificação obtida em cada método/critério:

Tabela 17 - Resumo da classificação por critérios e valores médios de cada critério (entre parêntesis).

Critério/Método	NIOSH'91	Liberty Mutual	MAC	Grieco	KIM	Mital
<b>Parâmetros</b>	3 (7)	2,33 (5,33)	1,5 (3,5)	2 (5)	1 (1,75)	1,5 (3,75)
<b>Variáveis quantitativas</b>	2 (9)	1,66 (6)	1 (2,5)	1,5 (5,5)	1 (3,67)	2,33 (9)
<b>Variáveis qualitativas</b>	1 (1)		3 (7)		1 (1,66)	1 (1,33)
<b>Dificuldade de utilização</b>	3 (30)	1(6)	1,5 (10,3)	1,5 (8,5)	1 (3,5)	1,5 (14,25)
<b>Definição da abrangência</b>	1 (1)	3 (20)	1 (1)	1 (2)	1 (2)	2 (10)

## CONCLUSÕES

Como foi possível verificar, a classificação proposta permitirá uma maior facilidade na escolha de determinada técnica, de acordo o tipo de critério preferido.

Depois de compilados todos os resultados, verifica-se que o método proposto por Mital et al., além de ser aplicável a diversas tarefas de manipulação, parece ser um método pouco exigente em termos de informação de entrada, contempla muitas variáveis de entrada para a avaliação das tarefas e, também, é sensível ao tipo de população específica que se pretende abranger. Além disso, é um método que não apresenta grandes dificuldades de utilização, uma vez que não requer demasiadas consultas de tabelas (ou gráficos), nem demasiados cálculos durante a sua aplicação. Em suma, esta parece ser, portanto, a técnica que reúne globalmente a maior quantidade de aspectos positivos relativamente aos critérios estudados, e portanto poderá ser aplicada regularmente na avaliação de lesões relacionadas com manipulações manuais de cargas.

## BIBLIOGRAFIA

1. Takala, J. (2007) Lighten the Load – Foreword, Magazine of the European Agency for Safety and Health at Work, vol. 10, p:1.
2. Salvendy G. (1987) Handbook of Human Factors. John Wiley & Sons: United States.
3. Dempsey, P.G., McGorry, R.W., and Maynard, W. (2005) A Survey of Tools and Methods used by Certified Professional Ergonomists, Applied Ergonomics, vol. 36, nº 4, p. 489-503.
4. Waters, T., Putz-Anderson, V. & Garg, A. (1994) Applications manual for the revised NIOSH Lifting Equation. Department of Health and Human Services: Cincinnati, Ohio, U.S.
5. Liberty Mutual Group (2004) Liberty Mutual Manual Materials Tables . Liberty Mutual Group: Boston. [http://libertymmhtables.libertymutual.com/CM\\_LMTablesWeb/](http://libertymmhtables.libertymutual.com/CM_LMTablesWeb/).
6. Health and Safety Executive (HSE) & Health and Safety Laboratory (HSL) (2006) Manual Handling Assessment Charts (MAC). Health and Safety Executive (HSE): UK. <http://www.hse.gov.uk/pubns/indg383.pdf>.
7. Grieco, A., Occhipinti, E., Colombini, D., & Molteni, G. (1997) Manual handling of loads: the point of view of experts involved in the application of the EC Directive 90/269, Ergonomics, vol. 40, n.º 10, p. 1035-1056.
8. Mital, A.; Nicholson, A. & Ayoub, M. (1997) A Guide to Manual Materials Handling. Second Edition. Taylor & Francis: London.
9. Gomes da Costa a), L. (sem data) - Guia de Mital, Nicholson e Ayoub - Apontamentos da disciplina de Estudo Ergonómico de Postos de Trabalho do Curso de Especialização de Engenharia Humana. Universidade do Minho: Guimarães.



# A CHAVE DO SUCESSO DA AVALIAÇÃO DE RISCOS

**Catarina Campos<sup>a</sup>; Paula Santos<sup>b</sup>**

<sup>a,b</sup> A. Ramalhão – Consultoria, Gestão e Serviços, Lda.

Rua Senhora do Porto n.º 825

4250-456 Porto

<sup>a</sup>catarina.campos@aramalhao.com

<sup>b</sup>paulasantos@aramalhao.com

## RESUMO

A avaliação de riscos é a base para a prevenção de acidentes e doenças profissionais. Todos os anos, milhões de pessoas na União Europeia se lesionam no local de trabalho ou sofrem de problemas de saúde graves relacionados com a sua actividade profissional. Por este motivo, a avaliação de riscos é primordial. Assim, esta deverá ser cuidadosamente efectuada e adequada à realidade de cada empresa, garantindo que todos os riscos relevantes são tidos em consideração e, não apenas os mais imediatos ou óbvios, a indicação de medidas de segurança adequadas, a verificação da eficácia das medidas adoptadas, o registo dos resultados da avaliação e a revisão da avaliação a intervalos regulares, para que esta se mantenha actualizada.

Deste modo, o envolvimento dos trabalhadores é uma condição determinante para o sucesso da avaliação de riscos. O papel activo destes é fundamental para que consigamos transpor as ideias do papel para a realidade de cada empresa. Para que, efectivamente, o envolvimento dos trabalhadores resulte é necessário que estes sejam consultados (ou os seus representantes) sobre os riscos profissionais, as questões de segurança e as medidas a adoptar. Sendo também necessário que, o empregador providencie formação adequada e informação precisa sobre várias matérias de higiene e segurança, entre as quais, os riscos profissionais.

Os trabalhadores, melhor que ninguém, conhecem os seus locais de trabalho; as suas indicações são preciosas para uma avaliação de riscos adequada e conseqüentemente para o seu sucesso. Além disso, é também, uma motivação para eles saberem o quanto fundamentais são em todos os estudos da empresa.

Nesta comunicação apresentamos, com base na experiência de 8 anos da empresa A.Ramalhão – Consultoria, Gestão e Serviços, Lda., na área de organização dos serviços externos de higiene e segurança, a metodologia utilizada e os resultados do envolvimento dos trabalhadores na avaliação de riscos.

**Palavras-chave:** *avaliação de riscos, trabalhadores, consulta, participação*

## INTRODUÇÃO

Sendo a avaliação de riscos o pilar de toda a actividade relacionada com segurança do trabalho, a sua implementação eficaz é essencial. A avaliação de riscos como objectivo prevenir acidentes e problemas de saúde profissionais. Se o processo não for conduzido correctamente ou se não for realizado, as medidas de prevenção adequadas não serão provavelmente identificadas ou aplicadas. [1]

Pode definir-se como avaliação do risco, o processo de avaliar o risco para a saúde e segurança dos trabalhadores no trabalho decorrente das circunstâncias em que o perigo ocorre no local de trabalho. É um processo global de estimativa da grandeza do risco e de decisão sobre a sua aceitabilidade, que identifica:

- aquilo que é susceptível de causar lesões ou danos;
- a possibilidade de os perigos serem eliminados e, se tal não for o caso;
- as medidas de prevenção ou protecção que existem, ou deveriam existir, para controlar os riscos.

No contexto da higiene e segurança dos locais de trabalho, a informação, formação, consulta e participação dos trabalhadores assumem elevada relevância, não só para o sucesso da avaliação de riscos, mas também, para o cumprimento da legislação em vigor nesta matéria.

Ao longo deste artigo pretendemos demonstrar o modo como efectuamos o envolvimento dos trabalhadores no processo de avaliação de riscos. Para tal, baseamo-nos nos exemplos obtidos ao longo destes anos.

## METODOLOGIA

A metodologia de avaliação de riscos utilizada na A. Ramalhão consiste, essencialmente, em dividir o processo em três fases bem distintas: identificação de perigos, avaliação e hierarquização de riscos e medidas de controlo. Em todas elas, os trabalhadores são envolvidos, uma vez que, consideramos que estes são determinantes para o sucesso e implementação de medidas.

Entendemos que a avaliação de riscos não deve ser uma actividade isolada do empregador ou dos técnicos de segurança. Deste modo, o processo inicia-se com a formação de uma equipa de trabalho multidisciplinar, em que os trabalhadores, ou os seus representantes, são parte fulcral desta equipa. É fundamental que dela façam parte trabalhadores capazes de sugerir, ouvir, complementar, aplicar e ajudar o técnico de higiene e segurança. Após constituição da equipa, segue-se uma acção de informação e sensibilização sobre a avaliação de riscos para os elementos da equipa. Com acção pretendemos salientar a importância da participação dos trabalhadores, informar sobre a metodologia a implementar e mostrar a sua aplicabilidade prática no dia-a-dia na empresa.

Quando termina o processo de avaliação segue-se, novamente, outra acção de informação e sensibilização, mas para os todos os trabalhadores da empresa, em que se transmite todo o processo de avaliação, ou seja, são indicados os perigos identificados, os níveis de riscos e as medidas de controlo implementadas.

### Identificação de perigos - 1ª fase

Em todas as empresas existem diferentes tipos de perigos, consoante o tipo de actividade, as instalações ou o processo produtivo. Tais perigos devem ser correctamente identificados numa primeira fase, de modo a verificar se estes podem constituir uma fonte de dano para o trabalhador. Qualquer que seja o método usado, o importante é identificar exhaustivamente os perigos existentes, para posteriormente estimar o risco em função da probabilidade e das consequências da materialização desses mesmos perigos.

É prioritário proceder ao levantamento de todas as actividades que se desenvolvem na empresa, incluindo (sempre que aplicável):

- actividades de rotina e ocasionais (colaboradores e clientes);
- actividades desenvolvidas por terceiros (prestadores de serviço; visitantes; fornecedores);
- instalações e equipamentos de trabalho.

Reúne-se toda a informação pertinente, nomeadamente:

- legislação e outros referenciais;
- manuais de instruções de máquinas;
- fichas de dados de segurança;
- dados estatísticos;
- registo de incidentes e acidentes;
- registo da consulta aos trabalhadores;
- relatórios de inspecções.

Toda esta informação indicada é necessária para a tomada de decisão relativamente à identificação e avaliação de riscos.

Para a identificação destes perigos, e para além do levantamento das actividades e de toda a informação considerada necessária, distribuimos um formulário onde o trabalhador pode enumerar os aspectos/situações que possam ser consideradas perigosas ou potencialmente perigosas. São os trabalhadores que ao que conhecerem pormenorizadamente todo o processo conseguem facilmente identificar potenciais riscos, que para os outros intervenientes seria tarefa difícil.

Nesta fase, para além dos trabalhadores ou seus representantes fazerem parte da equipa de trabalho, através do questionário referido, fica formalmente registada a sua consulta. Frequentemente, deparamo-nos com um problema, o comprometimento indesejado dos trabalhadores. Embora, na formação inicial lhes seja fornecida informação sobre a metodologia de avaliação de riscos, normalmente, é necessário reforçar essa acção de sensibilização de modo a obtermos a sua colaboração. Contudo, se esta barreira for ultrapassada, esta metodologia assenta na perfeição, constituindo uma peça fundamental para as seguintes fases.

Após obtermos toda a informação considerada relevante segue-se a observação *in loco* das actividades e na análise dos procedimentos e condições relacionadas com a higiene e segurança aquando do desempenho das tarefas.

Para conseguir obter melhorias mensuráveis das condições de trabalho e uma redução dos acidentes e doenças profissionais, é necessário combinar a legislação com uma variedade de outros instrumentos, tais como o diálogo social, as boas práticas, a sensibilização, a responsabilidade social das empresas, incentivos económicos e a integração da segurança e saúde no trabalho noutras áreas. De realçar que, actualmente, a dinamização do diálogo social é considerada um dos vectores estratégicos para promoção da higiene e segurança, sendo contemplada na legislação e estratégias existentes neste âmbito. [4]

Podemos dizer que, o bem estar dos trabalhadores nos seus locais de trabalho depende, entre outros aspectos, da promoção de espaços de diálogo entre os vários níveis hierárquicos e entre empregadores, trabalhadores e seus representantes. A participação e diálogo são factores fundamentais para a melhoria das condições de trabalho, podendo mesmo constituir um instrumento importante para o cumprimento das obrigações dos trabalhadores e dos empregadores, promovendo a cooperação entre todos.

O diálogo com os trabalhadores é a chave de sucesso da avaliação de riscos. Através de questões colocadas aos trabalhadores conseguimos perceber melhor o seu trabalho e esclarecer alguns pormenores relacionados com o desempenho das tarefas. São eles que conhecem, melhor que ninguém, os seus locais de trabalho. As suas indicações são preciosas para uma adequada avaliação de riscos e conseqüentemente, para o sucesso de qualquer empresa. Para tal, é fundamental a motivação por parte do empregador: fazê-lo sentir-se uma “peça” fulcral para a empresa, ouvir, questionar e pedir opinião. É também necessário providenciar formação adequada e informação precisa sobre várias matérias de higiene e segurança, devendo estar permanentemente informados acerca:

- dos riscos para a segurança e saúde a que estão expostos
- medidas e instruções a adoptar em caso de perigo grave e eminente
- medidas de primeiros socorros, combate a incêndios e de evacuação dos trabalhadores em caso de sinistro.

O código de trabalho refere a obrigação de que o “empregador deve consultar por escrito, pelo menos duas vezes por ano, os representantes dos trabalhadores, ou, na sua falta, os próprios trabalhadores sobre as mais diversas temáticas da higiene e segurança, tais como, avaliação de riscos, medidas de segurança a pôr em prática, organização da formação, trabalhadores responsáveis pela aplicação de medidas de primeiros socorros, de combate a incêndios e de evacuação de trabalhadores, material e medidas de protecção, relatórios dos acidentes de trabalho”. [2][3] Para dar cumprimento a este requisito legal de consulta dos trabalhadores, a A. Ramalhão, para além de distribuir impressos onde cada um poderá dar sugestões de melhoria, prepara formação sobre higiene e segurança e o processo de avaliação de riscos. Das acções de formação fazem parte registos fotográficos de situações “correctas” e “incorrectas” registadas nas empresas de modo a que os trabalhadores possam ver reflectida a realidade da empresa e distingam as acções que envolvem risco elevado. De referir que, os trabalhadores também participam na preparação das acções de formação.

## **Avaliação e hierarquização de riscos - 2ª fase**

Após a recolha de toda a informação e da observação minuciosa do trabalho desenvolvido, procede-se à quantificação dos riscos previamente identificados, de modo a que, posteriormente possam ser hierarquizados.

Para a avaliação dos riscos utilizamos o método das matrizes. A definição de cada matriz (níveis de probabilidade e de gravidade) é analisada e discutida por toda a equipa de trabalho e

adaptada à realidade de cada empresa. Destacamos que, também aqui, os trabalhadores ou os seus representantes, são parte activa do processo.

A quantificação do risco é determinada pelo produto entre a probabilidade da ocorrência e a gravidade quanto aos danos produzidos que resulta da seguinte fórmula:  $\text{Nível de Risco} = \text{Probabilidade} \times \text{Gravidade}$ . A combinação matricial das graduações da probabilidade e da gravidade associadas ao risco conduz a várias combinações possíveis.

Há que ter em conta a subjectividade inerente a qualquer avaliação de riscos que está fortemente condicionada com a experiência de quem realiza a avaliação, com a sua interpretação da informação e até mesmo com eventuais incorrecções na interpretação de dados. De referir que, a recolha exaustiva de informação, destacando-se os registos de acidentes de trabalho, a análise pormenorizada dos locais de trabalho e a definição clara e precisa da matriz de risco, ajudam a eliminar ou a diminuir a subjectividade da avaliação.

Após a avaliação, os riscos são hierarquizados de modo definir as intervenções prioritárias e as medidas de controlo a adoptar.

### Medidas de controlo - 3ª fase

Após a avaliação exaustiva dos riscos existentes e sua hierarquização, deverão ser adoptadas as medidas de controlo adequadas de modo a eliminar ou reduzir o risco a que os trabalhadores estão expostos.

Para os níveis de risco elevados a implementação de medidas de controlo são prioritárias.

A definição e medidas de controlo são também estabelecidas pela equipa multidisciplinar. Desta equipa, destacamos mais uma vez a participação dos trabalhadores, pois as muitas das acções implementadas com sucesso foram recomendações suas.

De salientar, a importância das acções sugeridas pelos trabalhadores, pois, normalmente, são eficazes e existe moralmente um compromisso por parte deles da implementação contínua destas acções. Por exemplo, no caso de sugerirem uma protecção para uma máquina de trabalho, posteriormente, quando essa protecção for colocada, dificilmente os trabalhadores a retiram, pois foram eles que a indicaram. No contexto laboral verificámos, frequentemente, que, muitas protecções de máquinas são retiradas pelos trabalhadores.

De seguida, indicamos alguns exemplos reais de medidas de controlo sugeridas pelos trabalhadores de empresas nossas clientes, nas quais somos os técnicos externos de higiene e segurança.

- Elaboração de uma protecção para um esmeril com o objectivo de evitar que poeiras metálicas atingissem a face dos trabalhadores. Este mecanismo de defesa resultou da preocupação dos trabalhadores com a sua segurança dos mesmos, pois a protecção existente não era a mais adequada.
- Colocação de protecções de borracha por baixo de uma máquina que produzia bastante ruído e vibrações.
- Aplicação de protecções mais eficazes em máquinas de costura, evitando que agulhas atingissem a visão das costureiras e a fadiga visual.
- Sugestões na colocação de iluminação localizada.
- Relativamente a riscos ergonómicos, uma medida muito sugerida por parte de trabalhadores que passam muito tempo sentados, consiste na colocação de apoios para que os pés fiquem assentes e não suspensos, tornando mais confortável a posição. Além destes apoios, é também usual reforçarem os encostos das cadeiras com esponjas ou almofadas.
- Sugestão de vários tipos de tampas para tinas de produtos químicos, de modo a diminuir a inalação dos vapores pelos trabalhadores, mas permitindo a realização normal do trabalho.
- Sugestão de equipamento de transporte de peças pesadas (ex: moldes).
- Sugestão de métodos de trabalho mais eficazes.

A adopção de medidas construtivas constitui o método mais desejável e eficaz de protecção, pelo que deverá ser este o primeiro a ser implementado.

Estes são apenas alguns dos exemplos da participação activa e empenho dos trabalhadores nas questões relacionadas com a higiene e segurança no trabalho. É também, a ajuda e dedicação deles que permite que o nosso trabalho seja contínuo e produza efeitos visíveis.

A ideia de que os recursos humanos de uma empresa é um bem essencial de qualquer organização, que temos obrigação e queremos protegê-los dos riscos a que estão expostos deve ser transmitida, pois é importante que se sintam valorizados e, conseqüentemente se sintam motivados para participarem nas acções de prevenção.

É ainda de referir que é fundamental que todas as empresas, independentemente da sua categoria ou dimensão, realizem avaliações regulares. Uma avaliação de riscos adequada garante que os riscos relevantes são tidos em consideração, a verificação da eficácia das medidas de segurança adoptadas, o registo dos resultados da avaliação e a actualização da avaliação, envolvendo e motivando os trabalhadores.

## CONCLUSÕES

O envolvimento dos trabalhadores na metodologia de avaliação de riscos utilizada pela A.Ramalhão, Lda, é o reconhecimento que a participação destes é um factor decisivo para a avaliação de riscos. O trabalho desenvolvido nas empresas nossas clientes ao longo destes anos permite-nos verificar que a participação dos trabalhadores é responsável por uma melhor integração no ambiente laboral, maior motivação, diminuição dos acidentes de trabalho, permite dar cumprimento à legislação, estimula a qualificação dos trabalhadores e conseqüentemente a competitividade das empresas.

No entanto, não podemos dizer que tudo são facilidades. São muitas as barreiras com que nos deparámos ao longo de todo o processo. Em todas as empresas existem os activos, aqueles que participam, opinam, criticam e sugerem e os não activos, ou seja, os que não querem participar. Há sempre aqueles que mostram renitência e sentem que se estão a comprometer perante os seus superiores hierárquicos. Mas quando esta barreira é ultrapassada o objectivo é atingido. Apercebemo-nos que, quando um trabalhador dá sugestões, solicita melhores condições, sugere medidas ou critica algo, ele, de algum modo, assume um compromisso e envolve-se nas situações. Assim, não vai querer falhar ou desprezar uma medida de controlo que ele próprio sugeriu ou desenvolveu. Uns “chamam” os outros, e as equipas activas vão sendo constituídas, passando eles mesmo a responsáveis pela continuidade e sucesso do processo. Mas, mesmo assim, face às dificuldades encontradas, vamos continuar a implementar a nossa metodologia de envolvimento dos trabalhadores, pois consideramos que são a chave de sucesso da avaliação de riscos.

## BIBLIOGRAFIA

- [1]. Agência europeia para a segurança e saúde no trabalho, <http://osha.europa.eu/>
- [2]. Requisito legal: Lei n.º 99/2003. D.R. n.º 197, Série I-A de 2003-08-27: Aprova o Código do trabalho
- [3]. Requisito legal: Lei n.º 35/2004. D.R. n.º 177, Série I-A de 2004-07-29 - Regulamenta a Lei n.º 99/2003, de 27 de Agosto, que aprovou o Código do Trabalho
- [4]. ACT – Autoridade para as condições de trabalho – “O plano de acção inspectiva 2008-2010”.



# COOPERAÇÃO - NOVO PARADIGMA PARA A GESTÃO DA SEGURANÇA INDUSTRIAL NAS PME'S

**Victor Martins Santos**

Universidade da Beira Interior  
vitorsantos@qualiseg.pt.pt

## RESUMO

Neste trabalho aborda-se a cooperação no âmbito da gestão da Segurança das PME's, como factor de competitividade empresarial, visando identificar, sob o ponto de vista teórico, os factores que possam ser determinantes e mobilizadores para o estabelecimento de parcerias. Conclui-se da coerência da sua aplicabilidade á gestão da segurança, face ao conceito de cooperação apresentado, bem como da existência das condições de sucesso identificadas na literatura, nomeadamente, a compatibilidade nos objectivos dos parceiros; a existência de sinergias; contribuição das partes para a cadeia de valor dos parceiros e o equilíbrio nas contribuições dos parceiros.

**Palavras-chave:** Competitividade empresarial, Segurança industrial, Cooperação empresarial

## INTRODUÇÃO

Na sequência da teoria do "Total Loss Control" de Heirich, 1959 [1], tal como Forbes e Buchanan, 2006 [2], múltiplos têm sido os profissionais e académicos que têm defendido a importância da segurança dos processos industriais, no desempenho global das empresas, arguindo que um elevado padrão de segurança constitui um factor de redução dos custos no médio e longo prazo, bem como, mais recentemente, W. K. Law, A. H. S. Chan, K.R.Pun, 2006 [3] e Ying He, Rui-hua Huang, 2008 [4], defendem que a adequada gestão da segurança constitui um factor de competitividade empresarial. Contudo, conforme exposto por Rihard A. Caralli e William R. Wilson, sd [5], no seu artigo "The Challenges of Security Management", a Segurança continua espartilhada numa matriz conceptual essencialmente técnica, que maioritariamente tem influenciado quer a gestão das empresas, quer o quadro legal da segurança, quer os profissionais da segurança, quer a investigação e pesquisa académica.

Neste âmbito, no presente artigo, sem pretensões a profundas análises das áreas abordadas, teremos como principal objectivo, evidenciar caminhos teóricos que possam justificar a ponderação do estabelecimento de parcerias ao nível da segurança industrial, de modo a contribuir para o debate da Segurança, como elemento estratégico da gestão das empresas, visando a competitividade global e não somente como uma questão técnica.

## Cooperação empresarial na gestão da segurança

Conforme referido por Franco, 2001 [6], a cooperação empresarial tem sido sugerida como uma estratégia viável para elevar o nível de competitividade das pequenas e médias empresas (PME's), podendo constituir uma forma organizativa de superação das limitações de ordem dimensional, estrutural e financeira que caracteriza este grupo de empresas. Esta mesma abordagem consta do Plano Operacional da Economia [7], no qual é salientada a importância da cooperação empresarial e a lógica das parcerias como forma de melhorar a "eficiência colectiva", constituindo novas formas de iniciativa empresarial com bons resultados em vários pontos do globo, Filho et al, sd [8].

Neste contexto é oportuno caracterizar o conceito de cooperação e identificar os factores que possam ser determinantes e mobilizadores para o estabelecimento de parcerias no âmbito dos serviços de SHST. Segundo Franco (ob. cit), um acordo de cooperação (formalizado ou não) é definido como "**decisão estratégica adoptada por duas ou mais empresas independentes, entre as quais não existe uma relação de subordinação, e que unindo ou repartindo parte das suas capacidades e/ ou recursos, sem chegar a fundir-se, estabelecem um certo grau de interrelação para alcançar um objectivo previamente definido**".

Assumindo a independência das empresas da nossa unidade de análise, bem como a segurança como factor de competitividade cuja melhoria requer uma gestão estratégica, vejamos a sua aderência aos pontos-chave desta concepção de cooperação.

Conceito de cooperação	Aplicabilidade à Segurança
Objectivo previamente definido	Melhoria da segurança e reforço da competitividade das empresas cooperantes
Grau de interrelação	A definir em cada acordo em concreto podendo envolver, objectivos comuns, integração das áreas de implantação no conceito de local de trabalho seguro, atribuições e responsabilidades cruzadas, partilha de know how, informação e valores, etc.
Unindo / Repartindo parte das suas capacidades e / ou recursos	A definir em cada acordo em concreto podendo envolver, repartição de custos e a união de recursos materiais e humanos.

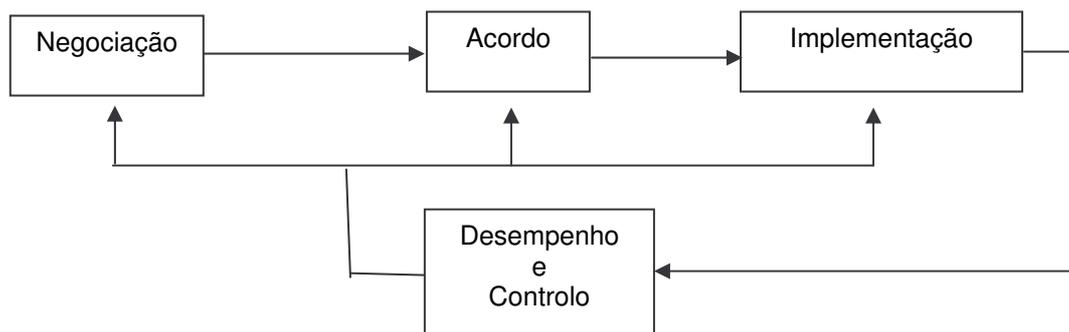
Assumida a aplicabilidade do conceito de cooperação, torna-se pertinente aferir sobre as principais barreiras e condições de sucesso, identificadas na literatura, relativas às experiências da cooperação, noutras áreas, as quais, segundo Franco (ob. cit.) são: a compatibilidade nos objectivos dos parceiros; a existência de sinergias; contribuição das partes para a cadeia de valor dos parceiros e o equilíbrio nas contribuições dos parceiros.

Conceito de cooperação	Aplicabilidade à Segurança
Compatibilidade nos objectivos dos parceiros	O objectivo de melhoria da segurança e reforço da competitividade das empresas cooperantes, é um objectivo compatível no curto, médio e longo prazo, por quanto a segurança é exterior ao ambiente concorrencial entre os cooperantes.
Existência de sinergias	As sinergias potenciais existem a vários níveis, desde as estruturas e recursos humanos, à aquisição e partilha de informação e meios técnicos, know-how e metodologias de análise de risco e auditorias, Planos de Emergência integrados, etc.
Cadeia de valor	Conforme exposto na parte inicial do trabalho, os custos dos acidentes são significativos e apesar de muitas vezes serem desconhecidos e subavaliados, se existentes, eles integram a cadeia de valor de cada parceiro considerado
Equilíbrio nas contribuições	O equilíbrio nas contribuições de cada um dos parceiros, e consequentemente dos benefícios, sendo um desiderato para o sucesso da cooperação, pelo facto de tradicionalmente a abordagem financeira ser bastante insuficiente na área da segurança, este constitui um dos grandes desafios ao desenvolvimento de parcerias, onde para o desejável equilíbrio terão de ser balanceados diferentes factores mais ou menos difíceis de quantificar, como por ex. o valor dos bens a proteger, o nº de trabalhadores e o nível de risco, quantificado em termos monetários, constituindo este um grande desafio para a investigação, ou seja, a integração da valorização monetária nas metodologias de Análise de Riscos com base em princípios amplamente aceites.

Sendo a cooperação interempresas uma decisão estratégica aparentemente adequada para a gestão da segurança, importa agora, ainda que de forma pouco profunda, reflectir sobre os aspectos essenciais para a gestão e planeamento da cooperação nesta área.

Esta reflexão será baseada na seguinte adaptação do modelo proposto por Swierczek e Hirsch, 1994, citados por Franco (ob.cit.).

Ilustração 4 - Fases do Processo de Cooperação



### **NEGOCIAÇÃO**

As questões chave na fase de negociação irão trazer as questões da segurança para o âmbito das preocupações da gestão, havendo que tomar decisões relativas ao âmbito, propósitos e finalidades da cooperação (por ex. segurança física e segurança técnica; SHST ou apenas HST, criação de estrutura própria ou estruturação de canais, processos e procedimentos de partilha de informação e recursos), bem como os princípios que iram nortear os mecanismos de controle e de distribuição dos custos, afectação de recursos, processos de tomada de decisão e de interacção interempresarial, nomeadamente responsabilidades e autoridade individual e colectiva dos parceiros e estruturas a criar.

### **ACORDO**

As questões chave na fase do acordo, que por exigência legal terá de ter de ser um documento formal, deverá envolver as estruturas de decisão de cada parceiro na negociação dos modelos que materializarão os princípios orientadores acordados na fase de negociação, nomeadamente definição formal do âmbito, propósitos e finalidades da cooperação, definição da política de segurança comum e objectivos a prosseguir, definição formal do modelo de estrutura comum, processos e procedimentos de partilha de informação e recursos, bem como a definição do modelo de controle e critérios de distribuição de custos e de afectação de recursos, definição formal do modelo de tomada de decisão e de interacção interempresarial, nomeadamente responsabilidades e autoridade individual e colectiva dos parceiros e estruturas a criar.

### **IMPLEMENTAÇÃO**

As questões chave na fase de implementação serão caracterizadas pela efectivação dos acordos alcançados, nomeadamente a implementação da estrutura acordada (afectação de meios, atribuição de responsabilidades e níveis de autoridade), implementação de processos e definição de procedimentos (por. ex. Avaliação de riscos, análise de acidentes e implementação de acções preventivas / correctivas, afectação de recursos e partilha de custos, formação, auditorias, mecanismos de controle e de recolha e divulgação de informação, assumindo neste âmbito, especial relevância, o apuramento dos custos da estrutura de segurança, na situação normal e em caso de incidente/acidente, dada a necessidade da sua repartição pelas empresas cooperantes), criação de canais de comunicação, de coordenação e de tomada de decisão interempresariais.

### **DESEMPENHO E CONTROLO**

As questões chave do Desempenho prendem-se com a gestão diária da interacção da estrutura comum com os processos produtivos de cada uma das empresas cooperantes, de acordo com os processos, procedimentos e canais estabelecidos, visando assegurar os objectivos acordados. Ao nível do controlo, para além dos tradicionais indicadores da segurança, auditorias de segurança, análise de acidentes/incidentes, releva a estrutura comum de segurança como centro de custos (a abordagem "cost based activitis" poderá ser adequada), tornando-se fundamental a recolha e processamento de informação relativa aos custos suportados e aos critérios de imputação às empresas cooperantes. Outro processo que não poderá ser negligenciado em termos de controlo é o processo de cooperação em si, tornando-se fundamental a produção de informação numa base regular, para a gestão de cada

uma das empresas cooperantes, relativa ao cumprimento dos compromissos de cada uma das partes, cumprimento de procedimentos e instruções, motivações e / ou constrangimentos ao seu cumprimento, bem como propostas de melhoria da estrutura e procedimentos.

Considera-se que a cooperação empresarial ao nível da segurança, apresenta sob o ponto de vista teórico varias vantagens, contudo, convém também identificar desvantagens / obstáculos teóricos e / ou referenciados na bibliografia consultada, em processos de cooperação noutras áreas, e que, teoricamente também poderão condicionar os processos de cooperação na área da segurança industrial.

A primeira e talvez mais importante natureza de obstáculos, prende-se com questões inerentes á área da segurança, nomeadamente, baixa sensibilidade dos gestores para a importância da segurança nos resultados do negócio e criação de valor empresarial, Jones,, 2008 [9], resistência á mudança de paradigma por parte dos profissionais de segurança e limitações decorrentes de exigências legislativas; Graça, sd [10], dificuldades metodológicas na quantificação monetária dos riscos e acidentes / incidentes, Rikhardsson, 2004 [11].

Quanto ao processo de cooperação merecem realce, eventuais conflitos sobre o acordo inicial e incompatibilidades culturais, complexidade na coordenação das actividades, indefinições na estratégia e estrutura, falta de apoio dos organismos oficiais, custos mais elevados do que o previsto, divergências nos objectivos/estratégias/controlo, dificuldades de comunicação e resistência interna nas empresas parceiras (Franco, ob. cit.).

## CONCLUSÕES

Analisada a aplicabilidade do conceito de cooperação empresarial á gestão da segurança em PME's situadas num mesmo parque industrial, concluindo-se da coerência da sua aplicabilidade, nomeadamente, a compatibilidade nos objectivos dos parceiros; a existência de sinergias; contribuição das partes para a cadeia de valor dos parceiros e o equilíbrio nas contribuições dos parceiros.

Assumindo a decisão de cooperação como uma estratégica adequada para a gestão da segurança, fez-se uma reflexão, sobre os aspectos essenciais para a sua gestão e planeamento, com base num modelo com 4 fases: Negociação, Acordo, Implementação e Desempenho e Controle. Na fase de negociação a gestão de topo das empresas deverão tomar decisões relativas ao âmbito, propósitos e finalidades da cooperação. Já a fase do acordo deverá envolver as estruturas de decisão de cada parceiro, na negociação dos modelos que materializarão os princípios orientadores acordados na fase de negociação. As questões chave na fase de implementação serão caracterizadas pela efectivação dos acordos alcançados, nomeadamente a implementação da estrutura acordada (afecção de meios, atribuição de responsabilidades e níveis de autoridade), implementação de processos e definição de procedimentos. As questões chave, na fase de Desempenho e Controle, prendem-se com a gestão diária da interacção da estrutura comum com os processos produtivos de cada uma das empresas cooperantes, visando assegurar os objectivos estabelecidos. Ao nível do controle, para além dos tradicionais indicadores da segurança, releva a estrutura comum de segurança como centro de custos, tornando-se fundamental a recolha e processamento de informação relativa aos custos suportados e aos critérios de imputação ás empresas cooperantes, bem como, os procedimentos para o controle do processo de cooperação.

Outras questões que mereceram reflexão neste trabalho, foram as desvantagens / obstáculos teóricos e / ou referenciados na bibliografia consultada, tendo-se considerado pertinentes na área da segurança, a baixa sensibilidade dos gestores para a importância da segurança nos resultados do negócio e criação de valor empresarial, a resistência á mudança de paradigma por parte dos profissionais de segurança e limitações decorrentes de exigências legislativas, bem como as dificuldades metodológicas na quantificação monetária dos riscos e acidentes / incidentes. Relativamente ao processo de cooperação, foram considerados os eventuais conflitos sobre o acordo inicial e incompatibilidades culturais, a complexidade na coordenação das actividades, as indefinições na estratégia e estrutura, a falta de apoio dos organismos oficiais, custos mais elevados do que o previsto, divergências nos objectivos /estratégias /controllo e as dificuldades de comunicação e resistência interna nas empresas parceiras.

## Recomendações

Considera-se existirem fundamentos teóricos que justificam a ponderação do estabelecimento de parcerias ao nível da segurança industrial, justificando-se estudos mais profundos, sobre o seu verdadeiro alcance no desempenho empresarial. Neste âmbito, consideram-se pertinentes

estudos empíricos que suportem ou não a cooperação como estratégia adequada para a gestão da segurança, modalidades, metodologias, requisitos e âmbitos de cooperação, “actores”, abordagens por sectores e dimensão dos intervenientes etc. Relativamente às empresas e entidades oficiais, beneficiários directos da melhoria da segurança, considera-se que a cooperação nesta área deverá ser considerada e avaliada como opção de gestão pelas empresas e considerada pelas entidades oficiais, tanto ao nível legislativo como dos apoios ao seu estudo e implementação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Heinrich, H. W. (1959), *Industrial Accident Prevention. A Scientific Approach*, 4<sup>th</sup> edn. Mcgraw-Hill, New York
- [2] Forbes Gibb, Steven Buchanan, A framework for business constituency management, *International Journal of Information Management*, Kidlington:Apr 2006, Vol. 26, Iss. 2, p.128-141
- [3] W.K. Law, A.H.S. Chan, K.F. Pun (2006), Prioritising the safety management elements:A hierarchical analysis for manufacturing enterprises, *Industrial Management & Data Systems*, Wembley:2006. Vol. 106, Iss. 6, p. 778-792
- [4] Ying He, Rui-Hua Huang.(2008), Risk attributes theory: Decision making under risk, *European Journal of Operational Research*, Amsterdam:Apr 1, 2008. Vol. 186, Iss. 1, p.243
- [5] Carialli, Rihard A. e Wilson, William R. (sd) The Challenges of Security Management, ([ftp://ftp.upc.es/pub/cert/cert\\_advisories/www.cert.org/archive/pdf/ESMchallenges.pdf](ftp://ftp.upc.es/pub/cert/cert_advisories/www.cert.org/archive/pdf/ESMchallenges.pdf))
- [6] Franco, Mario J. B. (2001), Cooperação entre empresas – Meio de Redimensionamento e Reforço da Competitividade das PME Portuguesas, Covilhã, UBI
- [7] Programa Operacional Da Economia (POE), (<http://www.igfse.pt/LP/..%5Cupload%5Cdocs%5Cpoe16.pdf>)
- [8] Filho, Jair do Amaral et al (sd), Nucleos e Arranjos Produtivos Locais: Casos do Ceará, ([http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/artigos/ART\\_4.pdf](http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/artigos/ART_4.pdf))
- [9] Jones, Virginia A. e Keyes, Kris E.(2008) How to Develop an Emergency Management Plan, *Information Management Journal*, Lenexa:Mar/Apr 2008, Vol. 42, Iss. 2, p.52-56 (5pp.)
- [10] Graça Luis. (sd), Textos sobre Saúde e Trabalho ([http://www.ensp.unl.pt/luis.graca/textos\\_papers.html](http://www.ensp.unl.pt/luis.graca/textos_papers.html))
- [11] Pall M. Rikhardsson, Accounting for the cost of occupational accidents, *Corporate Social - Responsibility and Environmental Management*, Chichester:Jun 2004. Vol. 11, Iss. 2, p.63(8pp.)



# CONFORTO TÉRMICO EM SALAS DE AULAS DE ESCOLAS MUNICIPAIS DE JOÃO PESSOA

Luiz Bueno da Silva<sup>a</sup>, Antonio Souto Coutinho<sup>a</sup>, Daniel Augusto de Moura<sup>a</sup>, Hanne Backke<sup>a</sup>, Adiel Teixeira de Almeida<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFPB, João Pessoa, Brasil  
bueno@ct.ufpb.br

<sup>b</sup>Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFPE, Recife, Brasil,  
almeidaatd@gmail.com

## RESUMO

Este artigo avaliou as condições térmicas de 20 escolas municipais de João Pessoa, visando verificar se os postos de trabalho de 50 professores estão adequados termicamente. Para tanto, o seguinte procedimento metodológico foi adotado: a) Cálculo do Índice de Capacidade para o Trabalho desses professores, de acordo com Tuomi *et al* (1997); b) Avaliação das condições climáticas das salas de aula, segundo às normas ISO-DIS 7726/1996 e ANSI/ASHRAE Standard 55-2004; c) Cálculos dos PMV e PPD, conforme a Norma ISO 7730/94; d) Verificação da normalidade das amostras coletadas através das medidas de BOX-COX; e e) Tratamento estatístico dos dados coletados. Concluiu-se que os professores possuem em média 21 anos de experiência, com capacidade para o trabalho entre moderada e boa e sensação térmica 2,08 (Quente); as temperaturas de globo (29,83 °C) e de bulbo seco (29,77 °C) nas salas de aula estão bem próximas, tendo em vista que a espessura da laje das salas de aulas contribuiu para o aumento da resistência térmica; os PMV e PPD médios estão em torno de 2,04 e 76,68%, respectivamente, ou seja, sensação térmica “Quente” e com apenas 23,32% dos professores satisfeitos com as condições térmicas das salas de aula, contrariando as normas internacionais.

**Palavras-chave:** *Conforto Térmico, Insatisfação Térmica, Salas de Aula*

## INTRODUÇÃO

A definição clássica sobre conforto térmico, “uma condição da mente que expressa satisfação com o ambiente térmico”, que vem sendo utilizada por diversas normas internacionais, como a norma [1], surgiu dos estudos realizados por [2] em câmeras climatizadas na Dinamarca. Mas [3] alertou para o lado psicológico que permeia essa definição. Para ele as condições do corpo e da mente de pessoas que exercem alguma atividade em ambientes construídos precisam ser analisadas conjuntamente, mas em proporções bem mais niveladas.

[4] consideram o homem como um sistema térmico, e sendo assim aplica-se a primeira lei da termodinâmica para analisar as parcelas de energia térmica envolvidas na interação desse sistema com o ambiente no qual está envolvido. Essas parcelas são: metabolismo, trabalho externo, convecção e evaporação que ocorrem no aparelho respiratório e na pele, assim como a radiação também na pele. Os processos realizados na pele sofrem a influência da vestimenta utilizada pela pessoa.

Ainda segundo [4], no balanço térmico da pessoa o saldo deve ser nulo, pois o positivo implicaria o surgimento de hipertermia. Além disso, os ambientes quentes proporcionam doenças típicas como tontura e desfalecimento, desidratação, distúrbios cutâneos, psiconeurose, etc. Por outro lado, o saldo negativo pode provocar hipotermia. Esses ambientes também podem provocar males característicos, tais como: enregelamento dos membros, ulcerações, crises reumáticas e respiratórias. Todavia, dentro de certos limites, o *sistema de termorregulação* anula o saldo através de mecanismos tais como vasodilatação, vasoconstrição, sudorese e tiritar. Esses mecanismos exigem esforço do organismo, implicando desconforto. Entre os limites da faixa *muito frio – muito quente*, há um pequeno intervalo que caracteriza o *conforto térmico*, no qual o esforço do sistema de termorregulação é mínimo.

Vários estudos relacionando conforto térmico com o ambiente humano vêm despertando interesses de diversos pesquisadores. Um desses pesquisadores, [5], a partir de estudos de campo realizado na Escola Técnica Federal de Santa Catarina, Unidade de ensino de São José, Brasil, determinou índices e parâmetros de conforto térmico, coletando 1.300 dados a respeito de variáveis ambientais e sensações pessoais. [5] concluiu que 21% dos alunos e professores estavam insatisfeitos com as condições térmicas das salas de aulas, contrariando a [6].

Face à importância do tema e a necessidade de se ter ambientes escolares com condições climáticas satisfatórias às atividades exercidas por alunos e professores, este artigo procurou constatar a satisfação térmica aliada às características de professores e as condições térmicas das salas aula - com sistema de ventilação natural - de escolas municipais da cidade de João Pessoa, localizada na região Nordeste do Brasil.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização dessa pesquisa alguns procedimentos metodológicos foram adotados, a saber: a) Cálculo do Índice de Capacidade para o Trabalho (ICT) dos 50 professores participantes dessa pesquisa, de acordo com [7]. Esse índice é um parâmetro para avaliar se seus desempenhos eram satisfatórios ou não, o qual serviu também de medida para o sucesso da consecução da pesquisa participativa; b) Avaliação das condições climáticas das salas de aula, segundo as normas [8] e [1]. Questionários foram distribuídos com todas as pessoas participantes da pesquisa, para registrarem as respectivas opiniões sobre sensação térmica, tipo de roupa utilizada, conforme [9]; c) Cálculos dos PMV (Predicted Mean Vote) e PPD (Predicted Percentage Dissatisfied), conforme [10]; d) Verificação da confiabilidade dos dados coletados através das medidas de BOX-COX. Trata-se de um teste de normalidade de Bera-Jarque (BJ), o qual é uma consequência do estudo feito por [11], que é construído com as expressões para assimetria e curtose, de acordo com a equação (1):

$$N \left[ \frac{\sqrt{b_1^2}}{6} + \frac{(b_2 - 3)^2}{24} \right] \approx \chi^2 \tag{1}$$

Onde:  $\sqrt{b_1^2}$  = Assimetria;  $b_2$  = Curtose e  $\chi^2$  = Qui-quadrado. Se  $BJ < 5,91$  (representa 2 graus de liberdade e uma frequência de 0,95 na tabela do  $\chi^2$ ), então os dados possuem características de normalidade; e e) O tratamento estatístico das amostras coletadas foi dado no Laboratório de Métodos Quantitativos Aplicados da Universidade Federal da Paraíba. Foram utilizados o método regressão linear e medidas de tendência central para análise dos dados, considerando  $\alpha = 0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Análise da confiabilidade dos dados

As variáveis ICT, I (idade), TS (tempo de serviço),  $T_g$  (temperatura de globo),  $T_{bs}$  (temperatura de bulbo seco), PMV e PPD possuem confiabilidade, haja vista que o valor de BJ de cada uma é inferior a 5,91, conforme Quadro 1.

Quadro 1 – Sumário da estatística das variáveis da pesquisa

Variáveis/ Coeficiente	ICT	I	TS	$T_g$	$T_{bs}$	$T_{bu}$	PMV	PPD
<b>Distorção</b>	-0,16015	-0,08926	-0,14879	0,265112	0,347897	-0,60033	0,41827	0,061498
<b>Curtose</b>	-0,28481	-0,25492	1,164866	-1,07663	-1,11209	-0,56923	-0,91329	-1,06753
<b>BJ</b>	0,42289	0,426562	0,115524	0,736639	0,762535	0,430752	0,707788	0,699615
<b>Média</b>	36,68	47,06	21,63	29,83	29,77	27,038	2,0406	76,68
<b>Desvio Padrão</b>	5,407442	8,229886	8,725292	1,2812	1,254549	1,404496	0,249689	10,04569
<b>Mínimo</b>	25	27	3	28	28,1	24,2	1,69	61
<b>Máximo</b>	48	63	48	32,1	31,9	29	2,46	92

### Análise descritiva dos sujeitos da pesquisa

Participaram dessa pesquisa 50 professores voluntários com idade média de 47,06 anos, trajando roupas padrão ( $clo=0,50$ ), com sensação térmica declarada “quente” (2,08). Possuem experiência profissional em torno de 21 anos; e o nível de capacidade (36,68) está entre moderada e boa para exercer as atividades de docência em escolas municipais dos 1º e 2º graus, bem como aptos para responder questões objetivas e subjetivas relacionadas ao conforto térmico das salas de aula.

### Características arquitetônicas das salas de aulas

As salas de aula das escolas municipais de João Pessoa têm paredes compostas de alvenaria com tijolos rebocados e pintados interna e externamente com tinta lavável na cor branca de tijolos, tendo a espessura de 12 cm. A cobertura é feita por telhado de madeiramento com telha canal sobre a laje inclinada de concreto. Logo, há um colchão de ar entre as telhas e a laje, aumentando a resistência ao fluxo de calor.

Observou-se que temperatura da superfície interna é ligeiramente superior à do ar ( $t_s = 32,5^\circ\text{C} > t_{bs} = 30^\circ\text{C}$ ), implicando em temperaturas de globo muito próximas da de bulbo seco. Tal fato é constatado nessa pesquisa, conforme se pode ver no Gráfico 1. Os valores médios de mínimos ( $28,0^\circ\text{C}$ ), máximos ( $32,0^\circ\text{C}$ ) e das medianas ( $29,5^\circ\text{C}$ ) referentes às variáveis  $T_g$  e  $T_{bs}$  são semelhantes, onde 98,831509 % da variação de  $T_g$  é devido a  $T_{bs}$ . O fator que leva a essa situação é a presença da laje nas salas de aula – considerando sua espessura -, formando um grande colchão de ar.

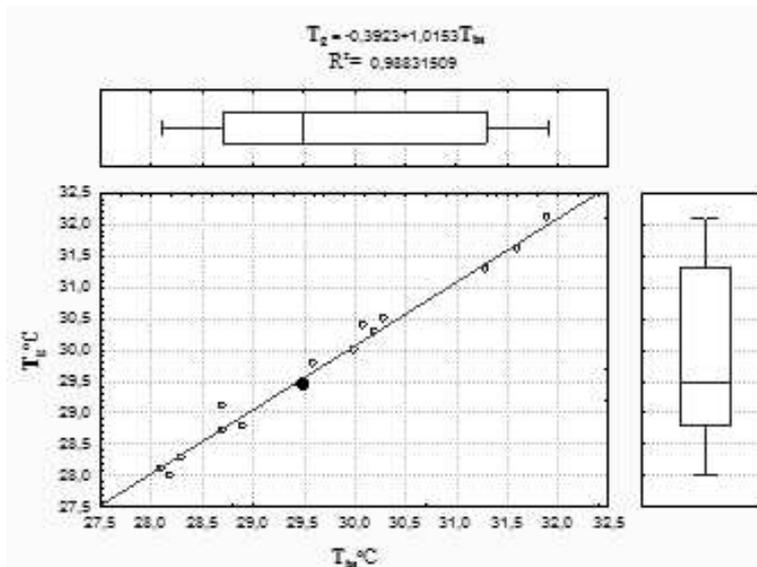


Gráfico 1 – Aspectos descritivos e linear entre  $T_g$  e  $T_{bs}$

### Clima interno nas salas de aula

As temperaturas médias de globo e de bulbo seco estavam em torno de  $29,83$  e  $29,77^\circ\text{C}$ , respectivamente; a temperatura média de bulbo úmido era de  $27,03^\circ\text{C}$ ; e a velocidade relativa do ar é zero. Como as temperaturas de globo e de bulbo seco são próximas, logo não há radiação térmica nas salas de aulas. Sendo assim, segundo [12], pode-se escrever a temperatura operativa ( $t_{op}$ ) em função apenas da temperatura de bulbo seco, de acordo com a equação (2):

$$t_{op} = \frac{h_r t_r + h_c t_{bs}}{h_r + h_c} = \frac{h_r t_{bs} + h_c t_{bs}}{h_r + h_c} = \frac{t_{bs} (h_r + h_c)}{h_r + h_c} = t_{bs} \quad (2)$$

Logo,  $t_{op} = t_{bs} = 29,77^\circ\text{C}$ , onde  $t_r$  = temperatura radiante,  $h_r$  = coeficiente de radiação e  $h_c$  = coeficiente de convecção.

O Gráfico 2 especifica uma região de conforto térmico para ambientes que se encontram numa combinação entre a umidade relativa do ar (de 10 a 85%) e a temperatura operativa (de 19,5 a 28 °C), representando 80% de aceitabilidade térmica por parte dos ocupantes. O Gráfico 2 destaca o ponto médio de conforto térmico das salas de aula das escolas municipais de João Pessoa. Esse ponto é a interseção entre a curva da umidade relativa do ar (60%) e a reta para a média da temperatura operativa de 29,77°C, mostrando assim que o clima interno nas salas de aulas analisadas se encontra fora da área de conforto térmico, de acordo com [1].

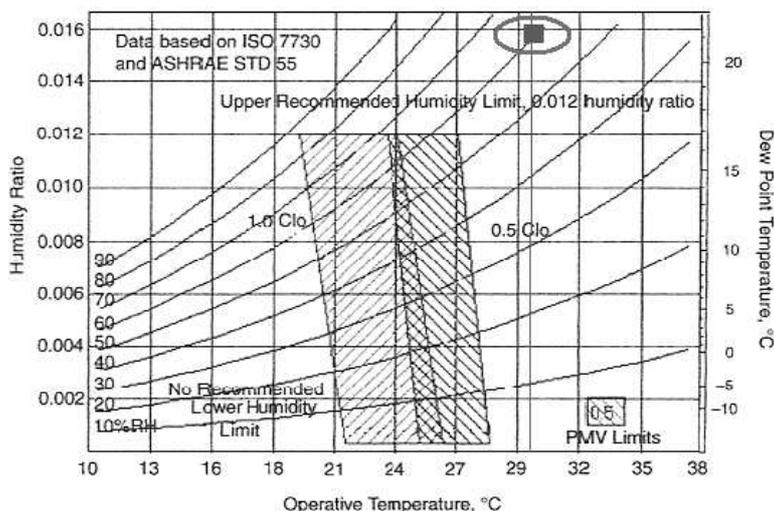


Gráfico 2 – Condições climáticas internas conforme ASHRAE 55-2004

Por outro lado, vale ressaltar que segundo [2] o conforto térmico reside no “desejo do homem de sentir-se termicamente confortável”, e o é justificado também sob o ponto de vista da “performance do homem”. Será que se os professores das escolas municipais de João Pessoa exercessem suas atividades em salas de aula com temperatura inferior a 29,77°C a satisfação térmica e seus desempenhos não seriam melhores?

De acordo com [13], um dos fatores mais importantes que as pessoas consideram em um ambiente de trabalho é a “temperatura correta” e o “sentimento do ar fresco”. Esses fatores foram mencionados pelos 50 professores participantes dessa pesquisa, os quais declararam insatisfeitos termicamente com seus ambientes de trabalho com sistema de ventilação natural. O PMV encontrado confirma esse sentimento, onde o mínimo foi de 1,69, entre “Levemente Quente” e “Quente”; e o máximo de 2,46, entre “Quente” e “Muito Quente”. O PPD, levando em consideração a temperatura média das salas de aula em torno de 29,77 °C, aponta que há pelo menos em média 76,68% de insatisfeitos termicamente nessas salas.

Essas constatações de insatisfação térmica dos professores e de desconforto em salas de aula corroboram com o estudo similar realizado por [14] e [15] em escolas no Hawaii, onde 74% dos ocupantes em ambientes com sistema de ventilação natural, sob condições de 27,5 °C, se consideraram insatisfeitos termicamente. [16] verificou que em escolas Japonesas, salas de aula com o mesmo sistema de ventilação, possuem temperaturas fora da zona de conforto, conforme [6].

## CONCLUSÕES

Os pontos chaves encontrados nesse estudo são:

- 1) As condições climáticas das salas de aula (temperatura interna de 29,77°C) de escolas municipais, com sistema de ventilação natural, na cidade de João Pessoa do Nordeste Brasileiro não estão em situação de conforto, de acordo com [1];
- 2) 74% dos professores que exercem suas atividades de docência nas salas de aula (com sistema de ventilação natural) expressaram insatisfação térmica, considerando as sensações 2 e 3, “Quente” e “Muito Quente”, contrariando [10];

- 3) A sensação térmica dos professores com seus ambientes de trabalho é em média próxima a do PMV calculado: 2,08 e 2,04, sensações “Quente”;
- 4) O percentual de insatisfeito termicamente declarado é semelhante ao PPD calculado: 74% e 76,68%, ou seja, 26% dos professores declararam satisfeitos termicamente com suas salas de aulas, o que representa percentuais muito próximo do PPD calculado: 23,32%, conforme [17];
- 5) As condições de conforto das 20 salas de aula onde 50 professores ministram suas disciplinas para alunos de 1º e 2º graus não estão de acordo com as normas [1] e [10].

## REFERÊNCIAS

1. AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR CONDITIONING ENGINEERS. Thermal environmental conditions for human occupancy. Atlanta: ANSI/ASHRAE Standard 55, ISSN 1041-2336, 2004. 26p.
2. FANGER, P. O. Thermal comfort – analysis and applications in environmental engineering. United States: McGraw-Hill Book Company, 1970. 244 p.
3. ROHLES, F. H. Temperature or temperament: a psychologist looks at thermal comfort. Atlanta: ASHRAE Transactions, v. 86, n. 1, 1980. 541-554 p.
4. SUBRAMANIAN, Anand, COUTINHO, Antonio Souto, SILVA, Luiz Bueno da. Aplicação de método e técnica multivariados para previsão de variáveis termoambientais e perceptivas. São Paulo: Produção, v. 17, 2007. 52-70 p.
5. XAVIER, Antonio Augusto de Paula. Condições de conforto térmico para estudantes de 2º grau na região de Florianópolis. Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: CPGEC, 1999. 198p.
6. AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR CONDITIONING ENGINEERS, INC. Thermal environmental conditions for human occupancy. Atlanta: ASHRAE Standard 55, 1992.
7. TUOMI K. et al. Índice de capacidade para o trabalho. Tradução de Fischer F. M. et al. Helsinki: Institute of Occupational Health. São Paulo: FSPUSP, 1997.
8. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Ergonomics of the thermal environment – instruments for measuring physical quantities. Genebra: ISO/DIS 7726, 1996.
9. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Ergonomics of the thermal environment – assessment of the influence of the thermal environment using subjective judgement scales. Genebra: ISO 10551, 1995.
10. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Moderate thermal environments – determination of the PMV and PPD indices and specification of the conditions for thermal comfort. Genebra, ISO 7730, 1994. 26p.
11. SHENTON, L. R., BOWMAN, K.O. A bivariate model for the distribuição of  $(b_1)^{1/2}$  and  $b_2$ . Journal of the American Statistical Association, v. 72, n. 357, March, 1997. 206-211 p.
12. COUTINHO, Antonio Souto. Conforto e insalubridade térmica em ambientes de trabalho. João Pessoa: Universitária, UFPB, PPGEP, 1998. 215 p.
13. NICOL, F. A handbook for field studies toward an adaptive model. Londres: University of East London, 1993.
14. KWOK, A. G. Air movement and thermal comfort in tropical schools. In: Proceedings of 22<sup>nd</sup> National Passive Solar Conference, Washington, DC, 1997. 25-31 p.
15. KWOK, A. G. Thermal comfort in tropical schools. ASHRAE Transactions, v. 104 (pt. 1), 1031-1047 p. Also published in ASHRAE Technical Data Bulletin, v. 14 (n. 1), 1998. 85-101 p.
16. KWOK, Alison G, CHUN, Chungyoon. Thermal comfort in Japanese schools. Elsevier, Solar Energy, vol. 74, 2003. 245-252 p.
17. AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR CONDITIONING ENGINEERS HANDBOOK FUNDAMENTALS. Atlanta: ASHRAE, cap 8: physiological principles for comfort e health, 1985. 8.1-8.32 p.



# AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DA HIGIENIZAÇÃO DE SUPERFÍCIES DE CONTACTO DE UMA PISCINA

**Maria Arlete Cardoso da Silva**

**Unidade Operativa de Saúde Pública de Vila Nova de Famalicão**

arlete\_silva@yahoo.com.br

## RESUMO

Existe consenso em relação à relevância dos procedimentos de higienização, na garantia da adaptabilidade e efectividade desses processos. Apesar dessas discussões os estabelecimentos prementes de orientações encontram diversas dificuldades na execução desses processos, incluindo a escolha dos métodos de limpeza e desinfecção a eleger. Para auxiliar a efectivação dos procedimentos de higienização, propôs-se neste projecto, caracterizar a estrutura e funcionamento da Piscina e avaliar os procedimentos de higienização seleccionados. Para avaliação da eficácias dos processos de higienização realizou-se duas avaliações microbiológicas das superfícies de contacto, uma antes e outra depois da higienização. Os locais seleccionados foram: o Lava-pés, Zona de Banhos, Instalações Sanitárias e de Balneário/Vestiário, em cada um deles foi escolhido um ou mais pontos, de modo a que os dados obtidos representem verdadeiramente o ambiente amostrado. Em síntese conclui-se, que para os microrganismos viáveis totais, o processo não garante a remoção da carga microbiana após a higienização, para os fungos totais o processo revelou-se eficaz.

**Palavras-chave:** *Higienização, superfícies, piscina*

## INTRODUÇÃO

Para melhorar a saúde ou pelo prazer da natação, a procurar das piscinas para a actividade física ou de reabilitação tem aumentando nos últimos anos.

Como todos nós somos portadores de uma grande cifra de bactérias, que se fixam na nossa pele, boca e nariz, quando estes microrganismos atingem outros tecidos podem estimular o aparecimento de doenças, como por exemplo, gastroenterites, infecções respiratórias, entre outras. Desta forma, a higiene dos banhistas é indispensável, sendo obrigatório a passagem pelo chuveiro antes de entrarem na zona dos banhos [7].

As piscinas públicas são usadas por uma grande diversidade de indivíduos, de diferentes grupos etários, crianças e idosos, de padrões de saúde e higiene distintos [2]. Existem mesmo em alguns locais actividades desenvolvidas para grávidas, bebés e pessoas com deficiência, que constituem grupos de risco, com predisposição para contrair infecções por patogénicos e bactérias oportunistas. [10].

Juntamente com as infecções estritamente relacionadas com o ambiente interno da piscina, como por exemplo, verrugas, micoses superficiais e gastroenterites virais, as infecções provocadas por bactérias oportunistas poderão encontrar neste ambiente [4]., as condições óptimas para a seu desenvolvimento, tal como, a elevada concentração de banhistas, a deficiência ou ausência de tratamento de água, deficiente renovação da água e do ar, atmosfera húmida, temperaturas elevadas, recurso a materiais que possam servir de substrato para os microrganismos [9], ou ainda devido à deficiente higienização desses locais.

Tais características mostram que um estudo microbiológico das condições de higiene não só da água, como também das superfícies das diferentes áreas funcionais de uma piscina [3]., tal como a zona de banhos, acesso à bacia e lava-pés, zona de serviços anexos, balneários/vestiários e instalações sanitárias, devem ser monitorizadas, de forma a vigiar a qualidade microbiológica nestes espaços públicos.

Perante este risco a lei portuguesa nada diz, em 1993 o Conselho Nacional de Qualidade aprovou, uma directiva sobre a qualidade das piscinas de uso público, no entanto esta não foi transformada em instrumento legislativo [11]. A qualidade da água e do ambiente interno das piscinas não é alvo de legislação específica.

Posto isto, no âmbito da elaboração deste projecto em saúde ambiental avaliou-se a contaminação microbiológica das diferentes superfícies de contacto do ambiente interno da piscina pública em estudo.

Com o intuito de avaliar os procedimentos de higienização, na piscina em estudo foram determinadas as seguintes hipóteses:

- 1.<sup>a</sup> Existe diferenças significativas entre a carga microbiana total e fungos totais, antes e após a higienização
- 2.<sup>a</sup> Existe diferenças significativas entre a carga microbiana total e fungos totais, nos diferentes locais amostrados
- 3.<sup>a</sup> Existe interacção entre os locais de amostragem e o efeito da higienização na contagem total de carga total de microrganismos.

O objectivo geral do projecto foi avaliar os procedimentos aplicados para efectuar as actividades de Higienização na piscina pública em estudo, desta forma foram definidos os seguintes objectivos específicos:

- a) Identificar as principais orientações nacionais e internacionais que regulamentam a área em estudo;
- b) Avaliar as instalações da piscina;
- c) Avaliar o desempenho dos procedimentos de Higienização aplicados;
- d) Propor a implementação de uma rotina específica para a aplicação da Higienização, considerando os resultados da avaliação microbiológica.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A Piscina Pública, em estudo, pertence a um município, sendo gerida por esta instituição. A escolha de uma piscina pública deu-se pelo facto de pertencer a um serviço público, por concentrar uma elevada procura de utilização e também pela facilidade de acesso à informação necessária para a realização deste estudo.

A avaliação microbiológica das superfícies de contacto é um tema pertinente, tendo em conta a ausência de regulamentação nesta área [10]. A falta de normas e parâmetros que regulamentem os processos de higienização causam inquietude [2], uma vez que estes equipamentos são utilizados por inúmeras pessoas e poucos estudos apontam para a efectividade da higienização.

De início estabeleceu-se contacto com os responsáveis pela gestão da Piscina, foram expostos os objectivos do estudo e as técnicas que iriam ser utilizadas para a pesquisa de campo.

Posteriormente, procedeu-se a caracterização da Piscina, para tal foi utilizado o questionário elaborado pelos Serviços Regionais de Saúde Pública, este material foi utilizado para se proceder a avaliação das condições de instalação e funcionamento do equipamento [9].

A piscina em estudo é considerada Pública, uma vez que pertence a um serviço municipal.

Quanto à sua tipologia é coberta, com dois tanques, um de aprendizagem e recreio e outro infantil.

A piscina esta localizada num meio salubre, de fácil acesso aos meios de socorro e emergência.

Dispõem das seguintes infra-estruturas: Sistema de abastecimento público de água, com controlo de qualidade, sistema de recolha de águas residuais e pluviais, sistema de recolha de resíduos municipais, com energia eléctrica e telecomunicações.

Além do controlo da qualidade da água efectuado pela instituição é também realizada a vigilância sanitária por parte da Autoridade de Saúde Concelhia.

No acesso à zona de banhos existe lava-pés, nomeadamente entre a Zona de Balneários/Vestiário e Zona de Banhos, há separação entre a área de pés descalços e de pés calçados, não sendo possível cruzar circuitos.

O lava-pés está equipado com chuveiros, dispendo de sistema de drenagem, embora sejam de fluxo contínuo e não recirculável, não tem poder desinfectante, o pavimento é anti-derrapante, no entanto não é de fácil higienização.

O pavimento é anti-derrapante em todas as áreas da piscina, contudo as juntas de ligação de cada uma das peças, constitui um local propício para acumulação de sujidade.

A recolha de dados realizou-se em duas fases:

I – Para a avaliação do Procedimentos de Higienização optou-se pela elaboração de um questionário, tem como objectivo a caracterização do tipo de superfícies e dos procedimentos de limpeza e desinfecção aplicadas cada uma das áreas.

Da interpretação desse questionário conclui-se que:

- Não existe um plano de Higienização documentado;
- São efectuadas duas Higienizações diárias, uma ao fim da manhã, outro depois do encerramento; estas incluem os balneários/vestiário e instalações sanitárias e pavimentos destas áreas, do lava-pés e zona de banhos;
- Não são cumpridas todas as etapas da higienização;
- O pavimento é enxaguado com água, de seguida é aplicado um produto misto, ou seja, com características de detergente, desinfectante e germicida bactericida e esfregado com uma vassoura, posteriormente é aspirado e esfregado com máquina própria para o efeito;
- As sanitas, lavatórios e bancos são higienizados com o mesmo produto;
- O tempo de actuação do produto é de 10 a 20 minutos;

II – A recolha de dados para a pesquisa experimental:

Esta etapa do projecto tem como fim avaliar efectivamente as rotinas estabelecidas, de acordo com os procedimentos adoptados [1].

Para avaliação da eficácia dos processos de higienização realizou-se duas avaliações microbiológicas das superfícies de contacto, uma antes e outra depois da higienização. A escolha dos locais a monitorizar, foram seleccionadas tendo em conta o potencial e o risco transmissão de infecções, a frequência de contacto e a probabilidade de contaminação.

Os locais seleccionados foram os seguintes: Lava-pés, Zona de Banhos, Instalações Sanitárias e de Balneário/Vestiário, em cada um deles foi escolhido um ou mais pontos, de modo a que os dados obtidos representem verdadeiramente o ambiente amostrado, posteriormente foi-lhes atribuído um código de identificação.

Em cada local de amostragem foi efectuado uma recolha para cada um dos parâmetros a analisar, uma para os microrganismos viáveis totais, outra para os fungos.

Para efectuar a amostra foi delimitada, em cada superfície, com uma área de 5cm<sup>2</sup>. A análise microbiológica das amostras, foi usado o método da zaragatoa. Começou-se por mergulhar a extremidade da zaragatoa, num tubo com uma solução estéril, retirou-se e esfregou-se firmemente na superfície a analisar, posteriormente, friccionou-se a zaragatoa na superfície de uma cultura agar nutritivo, para os microrganismos viáveis totais e *Rose Bengal Chloramphenicol Agar* (RBCA) para contagem de fungos. Após a inoculação as placas foram a incubar a 25°C durante 5 e 7 dias, respectivamente.

Os dados foram avaliados estatisticamente, utilizando o Programa SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), recorrendo ao método da Análise de Variância (ANOVA).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação da eficácia dos procedimentos de higienização deve ser compreendida como um processo documentado que leva a obtenção de um conjunto de resultados para que devem ser interpretados particularmente. Este processo necessita de uma elaboração sistemática, para que se possa obter um modelo de desempenho dos procedimentos escolhidos.

A necessidade de legislação, de indicadores e de níveis microbiológicos de referência constituem um obstáculo a ser resolvido, que dificultam a qualificação dos resultados obtidos. Por depender muitas de uma avaliação aparente a higienização é considerada uma actividade secundária.

Dado o vazio legal existente relativamente à caracterização das superfícies em estudo neste projecto, irá se utilizar os indicadores e níveis disponíveis de referência encontrados na pesquisa bibliográfica efectuada [1], [2].

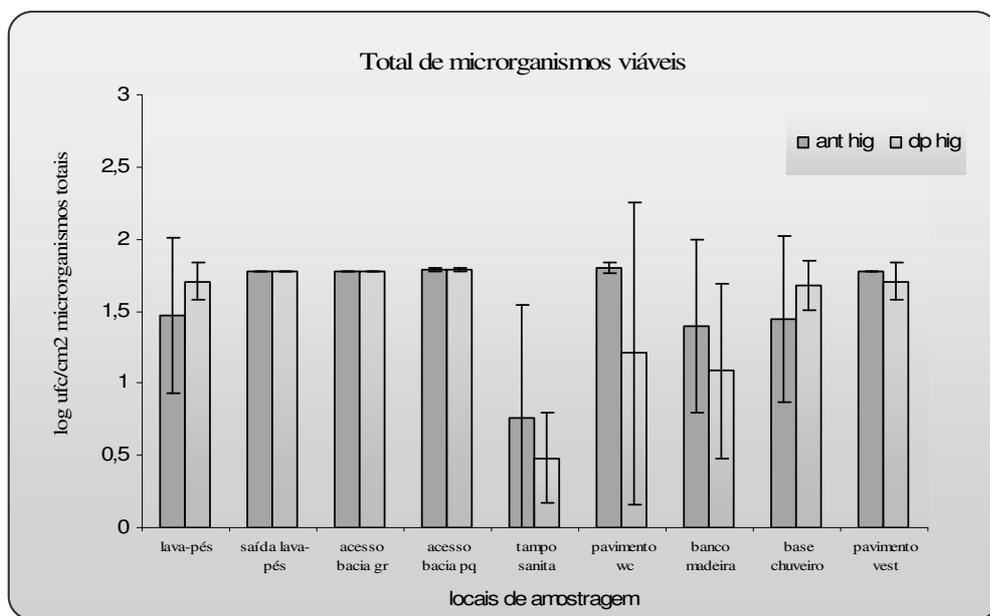
Para avaliação da eficácia dos processos de higienização realizou-se duas avaliações microbiológicas das superfícies de contacto, uma antes e outra depois da higienização, nos seguintes locais:

Nesta etapa do projecto, procurou-se avaliar o crescimento dos microrganismos viáveis totais e dos fungos totais. Pelo facto de não existir indicadores microbiológicos de referência para este tipo de operação, baseou-se a apreciação dos resultados na ocorrência ou não do crescimento das espécies em estudo, nos locais amostrados.

De acordo com os resultados, nas culturas das amostras pode-se verificar que nos nove locais amostrados existia carga de microrganismos viáveis totais antes de serem processados e após a higienização. Destes apenas o tampo da sanita, o pavimento das instalações e o banco de madeira é que acusaram um pequeno decréscimo da carga. No Lava-pés e na base do chuveiro apurou-se um aumento da carga microbiana.

Numa análise de adaptabilidade do processo de higienização, evidenciou-se que nos nove locais em estudo, ou seja, 100% dos pontos avaliados, apresentaram em desconformidade com os resultados esperados. Estes resultados apontam para a não efectividade do processo de higienização, quanto à remoção dos microrganismos viáveis totais nos diferentes locais analisados.

Figura 1 – Total de Microrganismos Viáveis ao longo da Amostragem

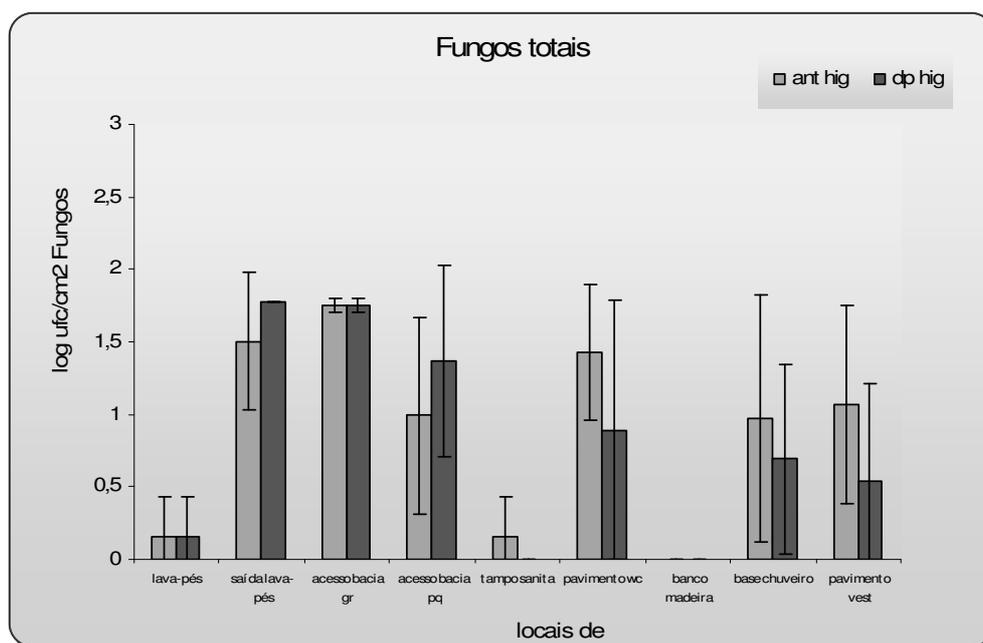


Quanto à pesquisa dos fungos totais pode-se verificar o seguinte:

- No banco de madeira não foram encontrados nem antes, nem depois da higienização, em nenhuma das três pesquisas;
- No lava-pés, no acesso à bacia pequena e pavimento da instalação sanitária foi constatado um aumento  $cfu/cm^2$  após a higienização;
- No banco de madeira, tampo da sanita, no pavimento do vestiário e das instalações sanitárias não houve crescimento de fungos totais após a higienização.

Dos nove locais analisados, em três deles não se verificou crescimento de fungos totais, ou seja, 33.3% dos locais apresentavam-se em conformidade com os resultados esperados. Estes resultados apontam para a efectividade da higienização, quanto à remoção de fungos totais.

Figura 2 – Total de Fungos ao longo da Amostragem.



Os dados obtidos nesta pesquisa foram trabalhados estatisticamente através do programa informático SPSS, (Statistical Package for the Social Sciences), recorrendo ao método da Análise de Variância (ANOVA).

Dos inputs do SPSS, foi possível caracterizar cada local de amostragem, em cada uma das amostragens, para cada um dos parâmetros estudados.

## CONCLUSÃO

O resultado deste estudo mostra a complexidade do ambiente de uma piscina e a inadequação dos padrões de controlo higiénico no nosso país.

A aplicação dos métodos descritos, permitiu-nos alcançar o objectivo geral proposto neste projecto, permitiu identificar discordâncias que comprometem a efectividade do processo e apontam para a desqualificação destes relativamente à eliminação dos microrganismos viáveis totais.

O objectivo específico a), procurou identificar as principais normas e instrumentos legislativos que regulamentem os processos de higienização foi abordado ao longo do execução do projecto, do que nos pudemos aperceber a carência de legislação específica e actualizada que possa servir de auxílio para a adopção de medidas concretas, para o estabelecimento de um protocolo de processamento das superfícies de contacto numa piscina.

A qualificação das instalações da piscina e das operações de limpeza e desinfecção, em resposta aos objectivos específicos b) e c), foram realizadas durante a caracterização do campo de pesquisa e recolha de dados.

As hipóteses formuladas no início deste projecto foram testadas, permitindo-nos concluir que:

Para os microrganismos viáveis totais, não existem diferenças significativas entre a carga microbiana antes e após a higienização ( $p < 0.5$ ), logo concluo a ineficácia do processo.

Para os fungos totais, existem diferenças significativas entre a contagem de fungos totais antes e depois da higienização ( $p < 0.5$ ), logo concluo que o processo foi eficaz na remoção dos fungos totais.

No geral, os locais de amostragem e o efeito da higienização não tem interacção e existem diferenças significativas entre a contagem das duas espécies estudadas, nos diferentes locais amostrados, logo existem locais com maior ou menor carga microbiana.

A avaliação microbiológica efectuada deveria envolver a pesquisa de outras bactérias. Nomeadamente, os *Streptococcus* fecais provam ser mais sensíveis que os Coliformes totais e fecais, tanto uns como outros indicam contaminação fecal. A *P.Aeruginosa* pode ser usada conjuntamente com os *Staphylococcus*, como indicadores de contaminação geral, uma vez que são grandes resistentes ao cloro, servindo para indicar o nível de desinfeção [2].

O estabelecimento de padrões, seria outro meio efectivo de garantia dos níveis de higiene adequados às piscinas e também o estabelecimento de um sistema de pontos críticos de controlo regula.

Presentemente, a qualidade da água das piscinas é vigiada por avaliações periódicas pela Autoridade de Saúde Concelhia, um sistema de controlo em todas as fases do ciclo da água e de todos os pontos críticos do ambiente da piscina, incluindo, superfícies de contacto permitiria a identificação de potenciais bactérias trazidas antes de afectar a qualidade da água e a saúde dos utilizadores.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Dancer, S.J. (2004). How do we assess hospital cleaning? A proposal for microbiological standards for surface hygiene in hospital – *Journal of Hospital Infection* (2004) 56: 10-15.
2. Leoni, E., Legani, P., Guberti, E. & Masotti, A . (1999). Risk of Infection associated with microbiological quality of public swimming pools in Bologna, Italy – *Public Health* (1999) 113 : 227 – 232.
3. Cozad, A . & Jones, R.D. (2003) – Desinfection and prevention of infections disease – *Am J Infect Control* (2003), 31 : 243-254.
4. Kamihama, T., Kimura, T., Hosokawa, J, Ueji, M., Taxase, T. & Tagami, K. (1997) – Tinea pedis outbreak in swimming pools in Japan. *Public Health* (1997), 111 : 249-253.
5. Malik, R.E., Cooper, R. A . , Griffith, C. .J. (2003) – Use of audit tools to evaluate the efficacy of cleaning systems in hospitals – *Am J Infect Control* (2003), vol. 31, n.º 3 : 181-187.
6. Meyer, B. (2002) – Approaches to prevention, removal and killing of biofilms – *ELSEVIER International Biodeterioration & Biodegradation*. 51 (2003) : 249-253.
7. PROTESTE, n.º 207, Outubro de 2000 – Um caldo com pouco desinfetante : 6-10
8. Pinto, P., Moreira, R. Caldeira, M., Viegas, S., Hogg, T. & Couto, J. A . (2003). *Manual de Higienização da Indústria Alimentar*, Porto – AESBUC / UCP.
9. Pedroso, M.J. & Nogueira, J.M.R. (2003). *Uniformização das Acções de Vigilância de Piscinas* (2003).
10. WHO (2000). *Guidelines for Safe Recreational – Water Environments* – World Health Organization (2000).
11. Directiva CNQ 23/93 – Qualidade das Piscinas.
12. Decreto –Lei n.º 243/2001 de 05 de Setembro – Qualidade da água para consumo
13. Orientações INSA – Porto (2001) – Avaliação da Eficácia da higienização nas superfícies da cozinha e refeitórios ( versão de 19/11/2001).

# AVALIAÇÃO DA CULTURA DE SEGURANÇA EM EMPRESAS

**Sílvia A. Silva**

Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa, CIS  
Avenida das Forças Armadas, Lisboa  
silvia.silva@iscte.pt

## RESUMO

A importância da cultura de segurança para a prevenção dos acidentes foi pela primeira vez salientada no relatório do acidente de Chernobyl. Nos últimos 20 anos realizaram-se um número elevado de trabalhos científicos teóricos e empíricos, com o objectivo de desenvolver metodologias de avaliação e identificar as características das culturas de segurança. Neste artigo apresenta-se uma metodologia desenvolvida, validada, em Portugal e que combina técnicas quantitativas e qualitativas para a caracterização do clima, valores, práticas e comportamentos de segurança. Nos resultados apresenta-se alguns exemplos dos valores e do clima de segurança relativos a duas empresas da indústria química.

A avaliação da cultura de segurança permite caracterizar a cultura da empresa em estudo, mas também permite identificar os aspectos fortes e fracos tendo como objectivo o planeamento de uma intervenção.

**Palavras-chave:** *Cultura de Segurança, Avaliação de cultura, Clima de Segurança, Valores*

## INTRODUÇÃO

O conceito de cultura de segurança surge, em 1988, no primeiro relatório realizado pelo International Nuclear Safety Advisory Group (INSAG) onde se apresenta o resultado da análise das origens do acidente de Chernobyl [1]. Desde esse momento, a cultura de segurança um papel central na explicação e prevenção de acidentes de trabalho. Para este facto contribuíram de forma decisiva os grandes acidentes que com grandes repercussões e múltiplas causas, evidenciaram a natureza complexa dos acontecimentos que antecedem um acidente e colocaram os valores, normas e práticas de segurança no centro das atenções.

Este interesse pela cultura de segurança deu origem a um elevado número de trabalhos científicos teóricos e empíricos realizados com o objectivo de desenvolver metodologias de avaliação e identificar as características das boas culturas de segurança [2,3].

A importância e necessidade de uma cultura de prevenção e de uma cultura de segurança para a prevenção de acidentes constitui uma referência actual e que já está a ser incorporada nas políticas e relatórios de organismos e instituições mundiais e europeias. Por exemplo, a sua importância é referida pela ILO [4] no relatório sobre a importância da segurança e prevenção de acidentes. Quase simultaneamente, a cultura de segurança foi apontada como sendo a principal explicação para o acidente do vaivém espacial Columbia como se pode ler no seguinte excerto [5]:

*“ Many accident investigations make the same mistake in defining causes. They identify the widget that broke or malfunctioned, then locate the person most closely connected with the technical failure: the engineer who miscalculated an analysis, the operator who missed signals or pulled the wrong switches, the supervisor who failed to listen, or the manager who made bad decisions. When causal chains are limited to technical flaws and individual failures, the ensuring responses aimed at preventing a similar event in the future are equally limited (...). A central piece of our expanded cause model involves NASA as an organizational whole”.*

*“ The organizational causes of this accident are rooted in the Space Shuttle Program’s history and culture (...). Cultural traits and organizational practices detrimental to safety and reliability were allowed to develop (...).”*

A cultura de segurança corresponde ao conjunto de valores, normas, atitudes, percepções e padrões de comportamento sobre segurança que permitem compreender nível de segurança e ocorrência de acidentes nas organizações [3,6]. Simplificando poderemos considerar que corresponde ao que explica e descreve o modo como se fazem as coisas na empresa “THE WAY WE DO THINGS AROUND HERE”.

Partindo desta definição fica claro que a avaliação da cultura de segurança requer a recolha de informação sobre a Política; procedimentos; regulamentos; estrutura; sistema de gestão; Clima de segurança; Acções e comportamentos de segurança. Entende-se que o clima de segurança é considerado como sendo uma manifestação temporal da cultura de segurança, refere-se às percepções partilhadas num determinado momento e corresponde deste modo ao nível de manifestação intermédio da cultura de segurança [3]. Deste modo, o clima permite aceder a algumas das características da cultura de segurança mas não permite compreender o que explica essas mesmas características.

Desde anos 90 que foram realizados vários estudos científicos sobre clima e cultura de segurança com objectivo de identificar boas culturas de segurança e identificar principais características, e embora se verifique uma grande diversidade nas dimensões que são identificadas, vários autores [3,6] estão de acordo quanto à relevância das seguintes dimensões:

- Importância atribuída à segurança enquanto objectivo organizacional
- Elevada implicação dos Gestores de topo na segurança
- Boa Comunicação sobre segurança e sobre riscos
- Envolvimento de todos na identificação e controlo de riscos
- Pessoas com competências para identificar riscos
- Trabalho em segurança mesmo sobre pressão

Neste momento existem várias metodologias para a avaliação de cultura de segurança, por exemplo o questionário de avaliação do sistema de gestão de segurança de Fernandez-Muniz e colegas [7] e a metodologia desenvolvida pelo grupo de Aberdeen liderado pela equipa de Flin . Em Portugal, a nossa equipa começou a trabalhar na avaliação da cultura de segurança em 1998 tendo como um dos objectivos o desenvolvimento de uma metodologia. Nos últimos 10 anos foi possível realizar estudos em empresas e instituições de sectores de actividade diversos desde a industria química aos serviços.

Nste artigo visa apresentamos de um modo sintético as características gerais da metodologia desenvolvida em Portugal [2,3,8,9] e ilustrar alguns dos resultados.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

A nossa metodologia caracteriza-se pela triangulação de fontes e de métodos de recolha de dados. Nomeadamente, requer a recolha de dados através de técnicas quantitativa como o questionário ICOS que avalia o Clima Organizacional e de Segurança (ver quadro 1); e recolha de dados qualitativos através de técnicas qualitativas como entrevistas individuais e de grupo, análise documental que visam a determinação dos valores organizacionais declarados e em uso. Simultaneamente, a recolha da informação implica o envolvimento da gestão, chefias e trabalhadores.

O questionário ICOS já foi aplicado em mais de 20 empresas e foi validado. Este questionário, assim como os restantes elementos metodológicos são descritos com detalhe em várias publicações [3,8,9].

Quadro 1 – Avaliação do Clima de Segurança através do ICOS [3,8,9]

Escala	Dimensões
Segurança como valor organizacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Percepção valores flexibilidade e controlo</li> <li>- Percepção normas flexibilidade e controlo</li> <li>- Acções da gestão face à segurança</li> <li>- Formação em segurança</li> <li>- Eficácia da segurança</li> <li>- Qualidade das comunicações sobre segurança</li> <li>- Trabalho em segurança mesmo sobre pressão</li> <li>- Aprendizagem organizacional com acidentes</li> <li>- Implicação pessoal com a segurança</li> <li>- Internalização da segurança</li> <li>- Orgulho na segurança</li> </ul>
Conteúdos do clima de segurança	
Práticas organizacionais de segurança	
Envolvimento pessoal na segurança	

Nos últimos anos a metodologia tem sido aperfeiçoada com o objectivo de otimizar a sua aplicação e simultaneamente indo ao encontro de outras metodologias internacionais.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A recolha dos dados qualitativos permite identificar os valores declarados e em uso numa determinada empresa. No quadro 2 apresenta-se alguns exemplos de resultados de duas empresas da indústria química.

Quadro 2 – Exemplos de resultados de duas empresas relativos à valorização da Segurança

Empresa	Valores declarados	Valores em uso	Exemplo (excerto entrevista)
Alfa	A Segurança como prioridade.	A segurança como um valor nuclear central.	“aqui as coisas são muito fáceis a empresa está ... é o que está à frente, a <b>segurança está à frente de tudo</b> , nem se pode questionar, <b>mesmo entre segurança e produção</b> a segurança está à frente”
	A Segurança como responsabilidade de todos.	A segurança como responsabilidade de todos: são embaixadores; têm papéis rotativos.	
	A Participação de todos na segurança	Todos participam na segurança: identificação de riscos; melhorias; problemas.	
Delta	A segurança como prioridade.	A segurança como prioridade dependente da Produção.	“pois quando está tudo a trabalhar bem querem toda a segurança, quando há um problema para desenrascar a segurança tem de ficar...”
	A Segurança como responsabilidade de todos.	A principal responsabilidade é das pessoas com funções nesta área.	
	A participação de todos na segurança.	A participação é valorizada mas só parte dos trabalhadores aderem.	

Estes resultados mostram que, embora existam valores declarados muito semelhantes nas duas empresas, os valores em uso são diferentes. Enquanto na empresa Alfa a segurança surge efectivamente como valor declarado e valor nuclear em uso; na empresa Beta a segurança é uma prioridade que se encontra subordinada à produtividade, pelo que quando há situações que colocam em causa a produtividade a segurança passa para 2º lugar.

Na Figura 1 apresenta-se uma parte dos resultados do Clima de Segurança destas duas empresas, nomeadamente relativamente às percepções sobre as práticas de segurança.

**RESULTADOS DO CLIMA DE SEGURANÇA - PRÁTICAS**  
**Alfa clima de segurança mais positivo e forte**  
**Delta menor consenso no clima de segurança**

Legenda/

Cada cor uma empresa diferente;

Escala: 7 – valor médio muito elevado

1- valor médio muito baixo

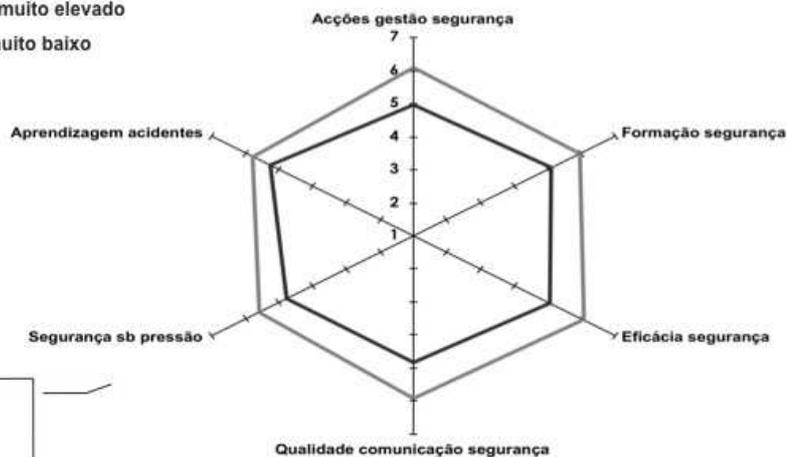


Figura 1 – Exemplo de resultados de duas empresas das Práticas de Segurança

Como é visível ambas as empresas apresentam um clima de segurança positivo, contudo, a empresa Alfa apresenta valores mais elevados (estatisticamente significativos) do que a empresa Beta. Simultaneamente, na empresa Alfa existe um forte consenso sobre o clima de segurança enquanto na empresa Beta existe discordância sobre algumas das características do clima de segurança o que revela a existência de sub-climas (uns mais positivos e outros mais negativos).

A avaliação da cultura de segurança permite caracterizar a cultura da empresa em estudo, mas também permite identificar os aspectos fortes e fracos tendo como objectivo o planeamento de uma intervenção.

**CONCLUSÕES**

Actualmente a cultura de segurança adquiriu um papel central na prevenção dos acidentes e existem várias metodologias disponíveis para a sua avaliação.

Uma avaliação da cultura de segurança deve: (a) Combinar técnicas qualitativas e quantitativas; (b) Recolher a opinião de diferentes pessoas, de diferentes níveis hierárquicos e com diferentes responsabilidades; (c) Focar os valores organizacionais; (d) Identificar e relacionar valores declarados, valores em uso e perfis de clima de segurança.

A avaliação da cultura de segurança é muito importante para o diagnóstico organizacional da situação da segurança numa empresa, principalmente quando se pretende implementar uma mudança na cultura, ou introduzir um novo sistema de gestão da segurança, ou realizar outro tipo de intervenção.

O sucesso de uma intervenção ou mudança pode ficar condenado à partida caso se desconheça a cultura de segurança e caso exista incongruência entre os valores declarados e os valores praticados.

A mudança de cultura de segurança implica ainda um bom planeamento e definição das etapas e medidas a implementar, o apoio da Direcção da empresa, o envolvimento das chefias e de todos os trabalhadores, uma equipa a assumir a responsabilidade da mudança, uma avaliação das intervenções, um sistema de acompanhamento e de “afinação” e a garantia do apoio continuo pelos líderes visível nas suas comunicações e acções [10].

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] International Atomic Energy Agency (1991). *Safety Culture* (Safety series no.75-INSAG-4). International Atomic Energy Agency, Vienna.
- [2] Silva, S. (2004). *Culturas de Segurança e Prevenção de Acidentes de Trabalho numa Abordagem Psicossocial: Valores Organizacionais Declarados e em Uso*. Tese de doutoramento, ISCTE.
- [3] Silva, S. (2008). *Culturas de Segurança e Prevenção de Acidentes de Trabalho numa Abordagem Psicossocial: Valores Organizacionais Declarados e em Uso*. Fundação Calouste Gulbenkian.
- [4] International Labour Organization (2003). *Safety in numbers. Pointers for a Global Safety Culture at Work*. Geneva: International Labour Office.
- [5] NASA (2003). Columbia Accident Investigation Final Report. Retirado a 27 de Agosto de 2003 da World Wide Web: <http://www.nasa.gov/columbia/home/index.html>.
- [6] Cooper, D. (2001). *Improving Safety Culture: a practical guide*. John Wiley and Sons.
- [7] Fernandez-Muniz, B., Montes-Peon, J.M. & Vazquez-Ordas, C.J.. (2007). Safety management system: development and validation of multidimensional scale. *Journal of Loss Prevention in the process industries*. v20. 52-68.
- [8] Silva, S., Baptista, C., & Lima, L. (2004). OSCI: an Organisational and Safety Climate Inventory. *Safety Science*, 42, 205-220.
- [9] Lima, M. L. & Silva, S., (2005). Avaliar a Cultura de Segurança – Instrumentos desenvolvidos para as empresas portuguesas. In C. Guedes Soares, A. P. Teixeira, & P. Antão (Eds.), *Análise e Gestão de Riscos, Segurança e Fiabilidade* (Vol.2, pp. 149-158). Lisboa: Edições Salamandra.
- [10] Geller, S.E. (2001). *Working safe: how to help people actively care for health and safety*. Boca Raton: Lewis Publishers.



# A SEGURANÇA INDUSTRIAL NO QUADRO EUROPEU TRANSFRONTEIRIÇO

Rui F. Simões<sup>a,b</sup>, J. Q. Dias<sup>a,c</sup>, A. Pinto<sup>a,c</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Engenharia Mecânica, Instituto Superior de Engenharia de Lisboa  
Rua Conselheiro Emídio Navarro, 1 1950-062 Lisboa  
rsimoes@dem.isel.ipl.pt; jdias@dem.isel.ipl.pt; aberger@dem.isel.ipl.pt;

<sup>b</sup> Gabinete de Emergências e Riscos Ambientais, Agência Portuguesa do Ambiente  
Rua da Murgueira, 9/9A, Zambujal, 2611-865 Alfragide  
Ponto focal nacional português e ponto de contacto para a comunicação de acidentes para a Convenção de Helsínquia (ETAI) rui.simoes@apambiente.pt

<sup>c</sup> Centro de Engenharia e Tecnologia Naval/Instituto Superior Técnico  
Av. Rovisco Pais, 1049-001 Lisboa

## RESUMO

As preocupações com os efeitos, tanto nas populações como no ambiente, em Estados terceiros, encontram-se vertidas, ao mais alto nível, em diversos instrumentos internacionais multilaterais no quadro da Organização das Nações Unidas.

No âmbito da segurança industrial constitui expoente desta acção internacional concertada a Convenção da Comissão Económica para a Europa da Organização das Nações Unidas sobre Efeitos Transfronteiriços de Acidentes Industriais (Convenção de Helsínquia/ETAI).

Esta comunicação serve de introdução a este instrumento internacional o qual visa garantir, no âmbito da segurança industrial/ambiental externa e num contexto europeu alargado, a protecção das pessoas e do ambiente, relativamente aos efeitos transfronteiriços dos acidentes industriais graves.

A partir da contextualização da Convenção de Helsínquia no quadro dos outros instrumentos multilaterais pan-europeus no âmbito desta região da ONU, aborda-se a sua génese e objectivos, a estrutura e órgãos e a acção e implementação da Convenção de Helsínquia.

Explicitam-se os seus pilares fundamentais - prevenção, preparação e resposta - nos quais se integra o sistema de notificação de acidentes industriais (UN/ECE IANS).

De seguida, enquadra-se a Convenção ETAI, no *acquis* comunitário - Directiva 96/82/CE, sua matriz referencial, e Directiva 2003/105/CE - remetendo-se para a correspondente regulamentação nacional de transposição, o Decreto-Lei nº 254/2007.

Conclui-se, elencando os aspectos de análise técnica e de gestão da segurança pertinentes que incumbem aos operadores nacionais envolvidos (fabrico e armazenagem separada).

**Palavras-chave:** *Acidentes industriais / Segurança industrial / Segurança ambiental / Directiva Seveso / Planeamento de Emergência / Convenção de Helsínquia*

## A Convenção da CEE/ONU sobre efeitos transfronteiriços de acidentes industriais graves

### Enquadramento

Desde os anos oitenta do século passado que a Comissão Económica para a Europa (CEE/ONU) das Nações Unidas tem concentrado os seus esforços na prevenção dos grandes acidentes industriais, em particular nos seus efeitos transfronteiriços (A CEE/ONU estende-se até os EUA e o Canadá e aos limites da Europa com a Ásia).

A Convenção sobre Efeitos Transfronteiriços de Acidentes Industriais Graves da CEE/ONU insere-se no quadro legal internacional que visa a protecção do homem e do ambiente e promove o desenvolvimento sustentável, o qual integra a *Convenção sobre Poluição Atmosférica Transfronteiriça a Longa Distância* (Genebra, 1979), a *Convenção sobre Protecção e Utilização de Cursos de Água Transfronteiriços e Lagos Internacionais* (Helsínquia, 1992), a *Convenção sobre Avaliação de Impactos Ambientais num Contexto Transfronteiriço* (Expo,

1991), e a *Convenção sobre Acesso à Informação, Participação do Público no Processo de Decisão e Acesso à Justiça em Matéria de Ambiente* (Ahrus, 1998).

O *Protocolo sobre Responsabilidade Civil por Danos e Indemnização por Danos Causados por Acidentes Industriais Graves com Efeitos sobre Águas Transfronteiriças* (Kiev, 2003) é um instrumento atinente a ambas as convenções de Helsínquia.

A Convenção ETAI foi assinada em Helsínquia em 17 de Março de 1992, tendo entrado em vigor em 19 de Abril 2000.

## Objectivos

Esta Convenção tem por objectivos proteger a saúde humana e o ambiente das consequências dos grande acidentes industriais (acidentes tecnológicos graves), capazes de causar efeitos transfronteiriços, prevenindo a sua ocorrência, reduzindo a sua frequência e gravidade e mitigando as suas consequências, e, ainda, através da promoção da cooperação internacional entre os Estados Partes, antes, durante e após um acidente industrial grave. A Convenção encoraja, ainda, as Partes na ajuda mútua em caso de acidente e a aprofundarem a cooperação no que respeita à investigação e desenvolvimento e à partilha de informação e tecnologia. Constituem, assim, seus elementos-chave a prevenção, a preparação e a resposta, e um sistema de notificação dos acidentes industriais graves com efeitos transfronteiriços.

## Órgãos e estrutura

São órgãos da Convenção ETAI:

- a Conferências das Partes (CoP), e
- o Secretariado.

Os (representantes) dos Estados Parte – as Partes - constituem a **Conferência das Partes** que reúne e delibera em assembleia magna expressamente convocada para o efeito.

Cabe à CoP, entre outros, assegurar a revisão e implementação da Convenção, constituir grupos de grupos de trabalho, e adoptar linhas de orientação e critérios que facilitem a identificação de actividades perigosas.

No âmbito das obrigações impostas pela Convenção, as Partes tomam as medidas apropriadas à identificação das actividades perigosas dentro da sua jurisdição e asseguram que as outras Partes que possam vir a ser afectadas sejam notificadas dessas actividades. Incumbe-lhes, também, assegurar que os operadores sejam obrigados a tomar todas as medidas necessárias à execução segura das actividades perigosas e à prevenção dos acidentes industriais e que implementem os necessários planos de emergência.

As Partes designam, ainda, as Autoridades Competentes e pontos focais nacionais para a Convenção, bem como os pontos de contacto quer para a notificação de acidentes industriais quer para a assistência mútua em caso de acidente.

Ao **Secretariado** cabe convocar e preparar as reuniões das Partes, transmitir (às Partes) os relatórios e outras informações de acordo com o disposto na Convenção, e executar o que lhe venha a ser determinado pelas Partes.

Os membros do **Bureau** são eleitos em cada CoP, e apoiados pelo secretariado. É sua função, organizar o trabalho intersessões, designando, de entre eles, o Presidente e o Relator de cada CoP.

Encontram-se criados três grupos de trabalho eventual: o **Grupo de Trabalho sobre a Implementação**, o **Grupo de Trabalho sobre o Desenvolvimento da Convenção** e o **Grupo Conjunto de Peritos sobre Água e Acidentes Industriais**.

O Grupo de Trabalho sobre a Implementação elabora os relatórios de aplicação, o Grupo de Trabalho sobre o Desenvolvimento da Convenção ocupa-se da revisão do anexo I e o Grupo Conjunto de Peritos sobre Água e Acidentes Industriais tem trabalhado em paralelo com a convenção das águas transfronteiriças e lagos internacionais.

## Implementação e aplicação

A primeira Convenção das Partes (CoP1) adoptou um conjunto de decisões tendo em vista a aplicação da Convenção e a definição de prioridades e o programa de trabalho, os quais têm vindo a ser revistos nas CoP's subsequentes.

Foi também nessa primeira conferência das Partes que foi aprovado o formato e os procedimentos dos relatórios de aplicação da Convenção e criado um grupo de trabalho eventual para esta matéria.

Entre as actividades da Convenção há que referir, para além das CoPs, as reuniões do *Bureau* e dos vários grupos de trabalho, e, ainda, uma série de reuniões técnicas (oficinas e sessões de treino), que se listam em anexo, tendo em vista a melhor aplicação da Convenção, e das quais resultaram documentos (textos e apresentações) bem como documentos de orientação, todos consultáveis no sítio da Convenção na rede global.

De salientar, também, as actividades de capacitação (*capacity building*) consubstanciadas no programa de assistência direccionado para os países da Europa Oriental, Cáucaso e Ásia Central (ECCA), e do Sudeste da Europa (SEE) no âmbito do qual se enquadram algumas das sessões técnicas e já na segunda fase de aplicação. Trata-se de actividades de capacitação e aconselhamento, tendo em vista identificar problemas e necessidades desses países na implementação da Convenção.

Apresenta-se em bibliografia alguns documentos mais recentes que reflectem o estado actual de aplicação da Convenção, também consultáveis no sítio desta.

## Os Pilares

### Prevenção

A Convenção ETAI refere as obrigações das Partes para reduzir ou eliminar os riscos de acidentes graves transfronteiriços: identificar e listar as operações perigosas que possam afectar os países circunvizinhos (tendo sido adoptadas linhas de orientação neste domínio), informar as outras Partes que possam ser afectadas e consultá-las. Os novos estabelecimentos devem ser localizados em áreas onde o risco seja mínimo e as decisões deverão ter em conta a Convenção sobre Avaliação de Impactos Ambientais num Contexto Transfronteiriço. Os acidentes já ocorridos devem ser reportados e analisados para, á luz dos ensinamentos aprendidos, prevenir a ocorrência de acidentes similares.

### Preparação

A Convenção estabelece como as Partes devem satisfazer um elevado nível de preparação para, em termos do risco residual, responder aos possíveis acidentes industriais, em particular no tocante aos efeitos em estados terceiros. Planos de emergência internos e externos são, também, exigência essencial. Se vários países podem ser afectados por um mesmo acidente (como sucede entre alguns países da União Europeia, ECCA e SEE) devem assegurar a compatibilidade dos respectivos planos de emergência ou, mesmo, elaborar planos conjuntos. Outra vertente fundamental é o envolvimento – informação, consulta e acesso (administrativo e judicial) - das populações que possam vir a ser afectadas, cabendo aqui uma referência à Convenção de Aarhus.

### Resposta

No caso de ocorrência de um acidente industrial grave com efeitos transfronteiriços, a Convenção dispõe da tomada de medidas efectivas pelas Partes para minimizar os efeitos, considerando os de carácter transfronteiriço. No caso de vários países se encontrarem envolvidos devem estes tomar as medidas em conjunto.

### Notificação de acidentes

De modo a serem efectiva e coordenadamente adoptadas as medidas de resposta aos acidentes industriais as Partes envolvidas devem ser informadas tão breve quanto possível.

Para o efeito a Convenção criou um sistema específico de notificação de acidentes, designado por “sistema de notificação de acidentes da CEE/ONU” – IAN (UN/ECE *Industrial Accident Notification System*), o qual inclui os procedimentos e formulários harmonizados para os três tipos de relatórios previstos: aviso imediato, fornecimento de informação e pedidos de assistência. Este sistema foi actualizado de modo à informação poder ser transmitida electronicamente, via rede global, entre as Partes, que designam os pontos de contacto nacionais. A rede de pontos de contacto nacionais para a notificação de acidentes e para a assistência mútua é Parte integrante do sistema IAN.

A Convenção encoraja e apoia a criação de acordos locais e regionais, bilaterais ou multilaterais, no âmbito do IAN.

## Manual

De acordo com uma decisão da CoP3 o Manual de Acidentes Industriais, divulgado na rede global, tem como objectivo classificar e divulgar a informação prática e operacional pertinente.

É composto pelas seguintes secções independentes: estado da Convenção, políticas e legislação, quadro institucional, acordos bilaterais e multilaterais, arranjos bilaterais e multilaterais de assistência entre as Partes, acidentes ocorridos no passado, pontos focais nacionais, e actividades de outros organismos da ONU e organizações e instituições internacionais.

## a União europeia e A Convenção ETAI

A Convenção de Helsínquia/ETAI encontra correspondência em instrumentos comunitários específicos nos domínios da segurança industrial externa e ambiental, a saber a designada Directiva “Seveso” (Directiva nº 96/82/CE, do Conselho, de 9 de Dezembro, relativa ao controlo dos perigos associados a acidentes graves que envolvam substâncias perigosas, com as alterações introduzidas pelo Regulamento (CE) nº 1882/2003, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de Setembro, e a Directiva nº 2003/105/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Dezembro).

A matriz inspiradora e referencial da Convenção de Helsínquia foi, na realidade, a Directiva Seveso I, daí que, ressaltando alguns aspectos particulares tais como a aplicação ao transporte de fluidos em condutas, exista um permanente paralelismo entre a Convenção e o instrumento de direito derivado comunitário. Este alinhamento reflecte-se, nomeadamente, na evolução do Anexo I (substâncias abrangidas para a aplicação) tanto da Convenção como da directiva.

Como a Convenção ETAI aborda áreas em que tanto a Comissão Europeia como os Estados-membros da UE detêm competências legislativas (competência mista), pelo que houve que ser aprovada pela Comunidade (Decisão do Conselho de 23 de Março de 1998) e individualmente ratificada por cada um dos Estados-membros

Para além das obrigações institucionais, tanto nos âmbitos local, nacional ou regional (Partes, Autoridade Competente Nacional, pontos de contacto) as obrigações da Convenção que incumbem aos agentes económicos envolvidos (operadores) encontram-se cumpridas ao dar satisfação aos requisitos da Directiva Seveso II.

A aplicação desta directiva encontra-se suportada científica e tecnicamente, em domínios como comunicação do risco, avaliação de riscos industriais, análise de acidentes graves, gestão da emergência, no *Major Accidents Hazards Bureau* (MAHB). Enquanto unidade especializada da Unidade de Avaliação de Riscos do Instituto para a Protecção e Segurança dos Cidadãos, do Centro de Investigação Comum de Ispra, dá apoio ao Comité Europeu das Autoridades Nacionais Competentes para a Directiva Seveso e respectivos Grupos de Trabalho Eventuais. Estes últimos estão instituídos em domínios como Sistemas de Gestão da Segurança, Ordenamento do Território e Acidentes Industriais Graves, Sistemas de Inspeção e Controlo, Substâncias Perigosas para o Ambiente, Relatórios de Acidentes Graves.

Salienta-se, no âmbito dos trabalhos do MAHB o *Major Accidents Reporting System* (MARS), sendo de destacar, neste aspecto particular, a colaboração institucional e técnica existente, no contexto do sistema IAN, entre a Convenção ETAI (Secretariado) e o MAHB.

## PORTUGAL E A CONVENÇÃO ETAI

Portugal é Parte da Convenção de Helsínquia desde 31 de Janeiro de 2007.

A Directiva *Seveso*, na sua actual redacção, encontra-se transposta no direito interno nacional através do Decreto-Lei nº 254/2007, de 12 de Julho, complementado pela Portaria nº 966/2007, de 22 de Agosto.

Esta portaria aprova os requisitos e condições de exercício da actividade de verificador e comete à Agência Portuguesa do Ambiente a manutenção de um registo actualizado dos verificadores do Sistema de Gestão da Segurança de Estabelecimentos de Nível Superior de Perigosidade (SGSPAG).

No quadro da Convenção ETAI/Directiva *Seveso*, sistematizam-se, do ponto de vista dos operadores, os aspectos essenciais das obrigações *Seveso*:

### **Aplicabilidade**

Todos os estabelecimentos onde se encontrem presentes substâncias perigosas em quantidades iguais ou superiores às constantes da coluna 2 do Anexo I (substâncias designadas na Parte 1, categorias de perigosidade na Parte 2), ou por aplicação da regra de adição. Dois níveis de aplicação (coluna 2 ou coluna 3 do Anexo I)

### **Obrigações comuns a todos os estabelecimentos abrangidos**

Avaliação da compatibilidade da localização; Notificação; Política de Prevenção de Acidentes Graves (PPAG); Efeito dominó: intercâmbio de informação; Obrigações em caso de acidente grave: acção e comunicação.

### **Obrigações comuns aos estabelecimentos de nível 2**

Relatório de Segurança (RS): elaboração, revisão e actualização (inclui Sistema de Gestão da Segurança); Auditoria ao Sistema de Gestão da Segurança (SGS); Plano de Emergência Interno (PEI): elaboração, revisão e actualização; Exercícios de simulação do PEI; Elementos para a elaboração do Plano de Emergência Externo (PEE); Efeito dominó: exercícios de simulação conjuntos do PEI.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CEE/ONU. (2005), *UNECE Industrial Accident Notification System*. Genebra.  
CEE/ONU. (2006), *Report of the fourth meeting (ECE/CP.TEIA/15) - Part I: Proceedings*. Genebra.  
CEE/ONU (2006), *Report of the fourth meeting (ECE/CP.TEIA/15) - Part II: Decisions*. Genebra.  
CEE/ONU. (2008), *Report of the Bureau on the activities under the Convention since the fourth meeting of the Conference of the Parties (ECE/CP.TEIA/2008)*. Genebra.  
CEE/ONU. (2008), *Fourth report on the Convention's Implementation: 2006-2007 (ECE/CP.TEIA/2008/3)*. Genebra.  
CEE/ONU. (2008), *Progress report on the Assistance Programme (ECE/CP.TEIA/2008/4)*. Genebra.  
CEE/ONU (2008), *Draft Decision on Strengthening the Implementation of the Convention (ECE/CP.TEIA/2008/6)*. Genebra.  
CEE/ONU (2008), *Safety Guidelines and Good Practices for Tailings Management Facilities CEE/ONU (ECE/CP.TEIA/2008/9)*. Genebra.  
Portugal. (2006), *Decreto nº 23/2006, de 4 de Outubro – Aprova a Convenção sobre os Efeitos Transfronteiriços de Acidentes Industriais (ETAI)*. *Diário das Repúblicas*, nº 192.  
Simões, R.F., (2004), "Prevenção e Controlo de Riscos de Acidentes Graves – Uma abordagem Inovadora". *Livro de resumos e CD das 4<sup>as</sup> Jornadas de Engenharia Politécnica*. Instituto Superior de Engenharia do Porto. Porto.

## URL's

*Convenção de Helsínquia*

<http://www.unece.org.conv/teia/welcome.htm>

*Directiva Seveso / Decreto-Lei nº 254/2007*

<http://www.apambiente.pt>

<http://ec.europa.eu/environment/seveso/index.html>

(última consulta: 2009.01.09)

## Quadro I – Actividades no âmbito da Convenção de Helsínquia (ETAI)

### **Conferências das Partes (CoP)**

- CoP 1: Bruxelas, 2000.11.22-24
- CoP 2: Chisinau, 2002.11.6-8
- CoP 3: Budapeste, 2004.10.27-30
- CoP 4: Roma, 2006.11.15-17
- CoP 5: Genebra, 2008.11.25-27

### **Reuniões de consulta dos pontos de contacto nacionais**

- 1ª sessão de consulta e treino sistema IAN: Bratislava, 2002.02.6-7
- 2ª sessão de consulta: Roma, 2005.10.19-21
- 3ª sessão de consulta e treino: Sibiu, 2008.04.01-03,

### **Reuniões técnicas:**

Oficina e exercício sobre

**“Segurança industrial e protecção das águas em bacias de rios transfronteiriços”.**

*Tiszaújvaros, 2001.10.3-5*

Oficina sobre

**“Facilitação de transferência de tecnologias”.**

*Chisinau, 2002.11-4-5*

Oficina sobre

**“Prevenção da poluição das águas devido a acidentes em condutas”.**

*Berlim, 2005.06.8-9*

Oficina sobre

**“Prevenção de acidentes em condutas de gás”.**

*Haia, 2006.03.8-9*

Oficina sobre

**“Poluição accidental de águas transfronteiriças, responsabilidade e compensação: Desafios e oportunidades”.**

*Budapeste, 2007.05.21-22.*

Oficina sobre

**“Segurança de barragens de inertes”.**

*Yerevan, 2007.11.12-14*

Oficina sobre

**“Reforço de medidas de segurança em actividades perigosas”.**

*Vadul-lui-Voda, 2007.12.13-14*

Sessão de treino sobre

**“Identificação de actividades perigosas”.**

*Minsk, 2008.11.21-22*

Próxima: Sessão de treino sobre

**“Abordagem integrada da prevenção dos acidentes industriais graves”,  
a realizar em Praga, de 11 a 13 de Fevereiro de 2009.**

## Quadro II – Estrutura da Convenção de Helsínquia (ETAI)

Preâmbulo

Art. 1º - Definições

Art. 2º - Âmbito

Art. 3º - Disposições gerais

Artº 4º - Identificação, consulta e parecer

Artº 5º - Extensão voluntária

Artº 6º - Prevenção

Artº 7º - Tomada de decisão sobre selecção de locais

Artº 8º - Preparação para emergência

Artº 9º - Informação e participação do público

Artº 10º - Sistemas de notificação de acidentes

Artº 11º - Resposta

Artº 12º - Assistência mútua

Artº 13º - Responsabilidade e obrigação

Artº 14º - Investigação e desenvolvimento

Artº 15º - Troca de informação

Artº 16º - Troca de tecnologia

Artº 17º - Autoridades competentes e pontos de contacto

Artº 18º - Conferência das Partes

Artº 19º - Direito de voto  
Artº 20º - Secretariado  
Artº 21º - Resolução de diferendos  
Artº 22º - Limitações ao fornecimento de informação  
Artº 23º - Implementação  
Artº 24º - Acordos bilaterais e multilaterais  
Artº 25º - Estatuto dos Anexos  
Artº 26º - Emenda à Convenção  
Artº 27º - Assinatura  
Artº 28º - Depositário  
Artº 29º - Ratificação, aceitação e aprovação  
Artº 30º - Entrada em vigor  
Artº 31º - Denúncia  
Artº 32º - Textos autênticos  
Anexo I – Substâncias perigosas para efeito da definição de actividade perigosa  
Parte 1 – Categorias de substâncias e de preparações não especificadamente nomeadas na Parte 2  
Parte 2 – Substancias designadas  
Anexo II – Procedimentos da comissão de inquérito de acordo com os artigos 4º e 5º  
Anexo III – Processos de acordo com o artigo 4º  
Anexo IV – Medidas preventivas de acordo com o artigo 6º  
Anexo V – Análise e avaliação  
Anexo VI – Processo de decisão sobre o local de acordo com o artigo 7º  
Anexo VII – Medidas de preparação em situações de emergência de acordo com o artigo 8º  
Anexo VIII – Informação ao público de acordo com o artigo 8º  
Anexo IX – Sistema de notificação de acidentes industriais de acordo com o artigo 10º  
Anexo X – Assistência mútua de acordo com o artigo 12º  
Anexo XI – Troca de informações de acordo com o artigo 15º  
Anexo XII – Tarefas de assistência mútua de acordo com o nº 4 do artigo 18º  
Anexo XIII – Arbitragem



# ANÁLISE DAS CAUSAS QUE ORIGINAM ACIDENTES DE TRABALHO NUMA INSTITUIÇÃO DE PRESTAÇÃO DE CUIDADOS DE SAÚDE

**Ana Paula da Silva Teixeira**

Unidade Local de Saúde de Matosinhos, EPE  
Rua Dr. Eduardo Torres, 4454-509 Matosinhos  
paula.teixeira@hph.min-saude.pt

## RESUMO

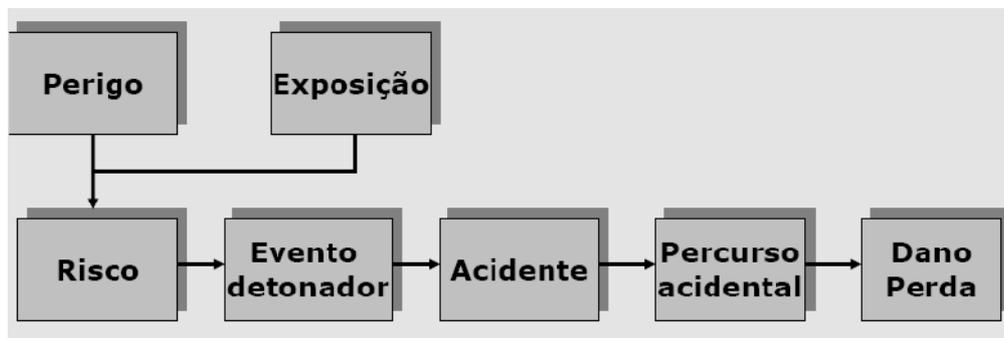
Numa altura em que a Organização Mundial de Saúde (OMS)[1] e a Organização Internacional do Trabalho (OIT) [1] apelam ao desenvolvimento de uma cultura de segurança preventiva, face ao aumento do número de acidentes de trabalho e doenças profissionais. Torna-se necessário desenvolver acções de sensibilização destinadas à prevenção dos acidentes de trabalho.

Nas instituições de prestação de cuidados de saúde, os acidentes de trabalho apresentam algum reflexo na actividade dos vários Serviços, uma vez que possui implicações internas (para a instituição e para o profissional), e, externas (para a comunidade em geral).

É necessário ter em conta o quadro legal aplicável, as práticas e o contexto que conduzem ao acidente de trabalho.

Por norma, o acidente de trabalho ocorre com a seguinte sequência:

Figura 1 – Série de acontecimentos que originam o acidente de trabalho



A velocidade de propagação da série de acontecimentos perigosos é maior do que a velocidade com que o Homem, detecta, analisa e toma decisões.

Assim sendo, torna-se necessário analisar as causas que levam à ocorrência dos acidentes de trabalho para, posteriormente, se propor medidas que visem minimizar e/ou mesmo, eliminar, as reais/potenciais causas dos acidentes de trabalho.

**Palavras-chave:** acidente de trabalho, doenças profissionais, quadro legal, acontecimentos perigosos, causas dos acidentes de trabalho.

## INTRODUÇÃO

Os acidentes de trabalho representam um problema grave para a organização, o sinistrado, a sociedade em geral e para a economia do país.

As unidades de prestação de cuidados de saúde visam, essencialmente, a assistência e o tratamento dos seus utentes acometidos pela doença, o que coloca os profissionais das respectivas unidades de saúde, expostos a determinados factores de risco.

Os acidentes de trabalho e serviço nas unidades de saúde estão relacionados com a exposição a vários factores de risco, entre os quais temos, os agentes físicos, biológicos, químicos

ergonómicos, mecânicos, psicossociais e estruturais. A estes somam-se o trabalho por turnos, a organização do trabalho e a falta de comunicação. Os profissionais da saúde representam, conseqüentemente, um grupo profissional importante, desempenhando, num grande número de casos, tarefas que envolvem o contacto diário com doentes ou com produtos biológicos o que, associado a outros factores profissionais, designadamente o contacto com o sofrimento e a morte, pode constituir risco para a saúde [2,3].

A análise efectuada, no período de 2005 a 2007, permitiu verificar qual a tendência ao nível das participações dos acidentes de trabalho e serviço na ULSM, quais os acidentes mais frequentes, evidenciando assim, os riscos aos quais os profissionais se encontram expostos nas unidades hospitalares, bem como quais as categorias profissionais mais afectadas pelos acidentes de trabalho.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Esta análise foi efectuada na Unidade Local de Saúde de Matosinhos, que tem como finalidade a prestação de serviços de saúde diferenciados em regime de ambulatório e internamento. É composta pelo Hospital Pedro Hispano, Unidade de Convalescença, Centros de Saúde (Matosinhos, Sr<sup>a</sup> da Hora, S. Mamede Infesta e Leça da Palmeira, incluindo as unidades de saúde de Lavra, Perafita e St<sup>a</sup> Cruz do Bispo), Centro Diagnóstico Pneumológico e Unidade de Saúde Pública.

No período em questão, de 2005 a 2007, o total de profissionais foi de 2057, 2073 e 2110, respectivamente, com um valor médio de 2080 profissionais. Estes profissionais distribuem-se pelos diferentes locais que compõem a ULSM e pelas várias categorias profissionais (Enfermagem, Médica, Auxiliar de Acção Médica, Técnico Diagnóstico e Terapêutica, Técnico Superior, Administrativa, entre outras). Note-se que a categoria de Enfermagem é a que predomina nestas instituições.

Os dados recolhidos basearam-se nas participações de acidente de trabalho e serviço efectuadas, pelos profissionais sinistrados, tendo sido sujeitos a tratamento estatístico.

Os formulários utilizados foram os ANEXO I e II publicados no Decreto-lei nº 503/99 de 20/11, para os profissionais com vínculo à Função Pública, o modelo de participação interno da ULSM, para os profissionais contratados e o "Inquérito aos Acidentes de Trabalho e Serviço" do Ministério da Saúde – Administração Central do Sistema de Saúde, IP.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As várias participações de acidente de trabalho e serviço registadas no período definido, foram analisadas, tendo-se obtido os seguintes resultados:

Tabela 1 – Total de participações obtidas

	2007	2006	2005
Acidentes Trabalho	151	145	125
Nº Profissionais	2110	2073	2057
% Participações	<b>7,16%</b>	<b>6,99%</b>	<b>6,08%</b>

Verificou-se que existe uma estabilidade ao nível das participações efectuadas pelos vários grupos profissionais (o valor médio centra-se nos 6,74%), apesar de em 2005 o nº participações ser mais baixo relativamente a 2006 e 2007. Note-se que o total de profissionais aumentou em 2006 e 2007, relativamente a 2005, 1,0077% e 1,026%, respectivamente.

A Tabela 2 indica que os profissionais que mais sofreram e participaram acidentes de trabalho foram os que se situam nas faixa etárias dos 25-34 anos e dos 35-45 anos. Os profissionais na faixa dos > 55 anos foram os que menos sofreram acidentes de trabalho, seguidos dos da faixa 18-24 anos.

Tabela 2 – Faixa etária dos profissionais que sofreram acidentes de trabalho

Faixa Etária	2007		2006		2005	
18-24 anos	15	9,9%	12	8,3%	12	9,6%
25-34 anos	75	49,7%	64	44,1%	54	43,2%
35-45 anos	32	21,2%	41	28,3%	33	26,4%
45-54 anos	19	12,68%	20	13,8%	22	17,6%
> 55 anos	7	4,6%	4	2,8%	4	3,2%
Não indica	3	2,0%	4	2,8%	0	0,0%

A Tabela 3, indica a distribuição dos profissionais que sofreram acidentes de trabalho em relação à antiguidade na instituição, e verifica-se que em 2005 os profissionais com antiguidade 1-2 anos, 2-5 anos e 5-10 anos foram os que mais sofreram acidentes de trabalho. Enquanto que em 2006 e 2007, foram os grupos dos 2-5 anos, 5-10 anos e >10 anos.

Tabela 3 – Antiguidade dos profissionais que sofreram acidentes de trabalho

Antiguidade	2007		2006		2005	
<1 ano	15	9,9%	9	6,2%	11	8,8%
1-2 anos	12	7,9%	15	10,3%	50	40,0%
2-5 anos	36	23,8%	36	24,8%	36	28,8%
5-10 anos	46	30,5%	40	27,6%	25	20,0%
>10 anos	40	26,5%	40	27,6%	3	2,4%
Não indica	2	1,3%	5	3,4%	0	0,0%

A Tabela 4 indica a distribuição dos profissionais que sofreram acidente de trabalho relativamente ao tipo de horário praticado, onde se verifica que nos anos de 2005 e 2007 é no horário por turnos que se verificam mais acidentes de trabalho, enquanto que em 2006 é no horário do tipo jornada contínua.

Tabela 4 – Horário praticado pelos profissionais que sofreram acidentes de trabalho

Horário	2007		2006		2005	
Desfasado	1	0,7%	3	2,1%	1	0,8%
Flexível	17	11,3%	11	7,6%	8	6,4%
Fixo	2	1,3%	18	12,4%	5	4,0%
Jornada contínua	28	18,5%	50	34,5%	33	26,4%
Turnos	72	47,7%	40	27,6%	59	47,2%
Rígido	26	17,2%	20	13,8%	18	14,4%
Não indica	5	3,3%	3	2,1%	1	0,8%

A Tabela 5 indica a distribuição dos profissionais que sofreram acidentes de trabalho pela categoria profissional, onde se verifica que os enfermeiros são a categoria que mais sofre acidentes de trabalho, seguida das de auxiliar de acção médica e médicos.

De referir, também, que o sexo feminino é o mais atingido pelos acidentes de trabalho, uma vez que representam, aproximadamente, 80% do total de profissionais da instituição.

*Tabela 5 – Categorias dos profissionais que sofreram acidentes de trabalho*

<b>Categorias</b>	<b>2007</b>		<b>2006</b>		<b>2005</b>	
Auxiliar Acção Médica	34	22,5%	36	24,8%	44	35,2%
Administrativo	12	7,9%	13	9,0%	7	5,6%
Enfermeiro	73	48,3%	66	45,5%	54	43,2%
Médico	25	16,6%	20	13,8%	16	12,8%
Técnico Superior	2	1,3%	2	1,4%	2	1,6%
Técnico Diagnóstico e Terapêutica	3	2,0%	6	4,1%	0	0,0%
Outro	0	0,0%	1	0,7%	1	0,8%
Não indica	2	1,3%	1	0,7%	1	0,8%

A Tabela 6 indica a distribuição dos acidentes de trabalho relativamente à acção da lesão, onde se verifica que a picada é a acção que origina mais acidentes de trabalho seguida pela queda do trabalhador.

De referir, também, que neste período a incidência das picadas na instituição, foi de 2,2 %.

*Tabela 6 – Acção da lesão que ocasionou acidentes de trabalho*

<b>Acção da lesão</b>	<b>2007</b>		<b>2006</b>		<b>2005</b>	
Agressão	2	1,3%	1	0,7%	0	0,0%
Choque contra objectos	2	1,3%	2	1,4%	0	0,0%
Corte	13	8,6%	1	0,7%	4	3,2%
Entalamento	5	3,3%	9	6,2%	5	4,0%
Esforços Excessivos	21	13,9%	20	13,8%	20	16,0%
Substâncias perigosas	1	0,7%	1	0,7%	0	0,0%
Outro	8	5,3%	4	2,8%	2	1,6%
Pancada	7	4,6%	16	11,0%	5	4,0%
Picada	46	30,5%	48	33,1%	46	36,8%
Produtos contaminados	8	5,3%	1	0,7%	3	2,4%
Queda do profissional	26	17,2%	22	15,2%	30	24,0%
Queda objectos	3	2,0%	6	4,1%	5	4,0%
Salpico	4	2,6%	10	6,9%	3	2,4%
Não indica	5	3,3%	4	2,8%	2	1,6%

Tabela 7 – Local da lesão resultante dos acidentes de trabalho

Local da lesão	2007		2006		2005	
Membros superiores	71	47,0%	72	49,7%	66	52,8%
Membros inferiores	16	10,6%	16	11,0%	27	21,6%
Cabeça e olhos	11	7,3%	14	9,7%	3	2,4%
Tronco e abdómen	13	8,6%	14	9,7%	12	9,6%
Múltiplas	40	26,5%	29	20,0%	17	13,6%

A Tabela 7 indica a distribuição dos acidentes de trabalho relativamente ao local da lesão, onde se verifica que os membros superiores são os mais atingidos, em resultado do acidentes de trabalho, e, em especial as “mãos”, decorrente da picada.

## CONCLUSÕES

O acidente de trabalho é uma situação que está presente no dia a dia dos profissionais das instituições de saúde, e estabelece uma causalidade com a exposição aos vários factores de risco[4].

Ao nível das participações efectuadas, verifica-se que, relativamente a 2005, há um ligeiro aumento nos anos seguintes, 2006 e 2007, por um lado o número de profissionais da ULSM sofreu um aumento, e por outro lado, desde 2003, que se iniciou um processo de sensibilização dos profissionais em várias temáticas, sendo os acidentes de trabalho uma destas, o que poderá estar reflectido a partir de 2005.

Atendendo ao total de profissionais da instituição, também podemos considerar uma subparticipação por parte dos profissionais sinistrados[5], nomeadamente dos quase acidentes. Refira-se, no entanto, que o facto das participações de acidente de trabalho serem monitorizadas e o ter-se verificado alguma estabilidade, não quer dizer que se descure a implementação de medidas correctivas/preventivas, pelo contrário, continua-se a desenvolver acções de sensibilização transversal para integração de novos profissionais, as quais versam temas associados aos factores de risco profissionais, acidentes de trabalho e respectivo circuito de participação interna e doenças profissionais.

A utilização de equipamento de protecção individual por parte dos profissionais, a implementação de procedimentos internos relacionados com a prática corrente dos serviços, bem como com situações de âmbito transversal, como seja a segurança e higiene e a medicina do trabalho. A dinamização da vigilância médica dos profissionais[6], visitas aos locais de trabalho e auditorias internas no âmbito da qualidade e segurança e higiene.

Todas estas medidas são realizadas com base na melhoria contínua, ou seja, com o objectivo de se minimizar a exposição dos profissionais ao perigo e conseqüentemente ao risco.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Carta de Ottawa para a promoção da saúde (1986) in *1ª Conferência Internacional sobre Promoção da Saúde*, OMS, 6 páginas: Ottawa .
2. UVA, A.; FARIA, M. (1992) Riscos Ocupacionais em Hospitais e outros Estabelecimentos de Saúde. in *SINDICATO INDEPENDENTE DOS MÉDICOS e FEDERAÇÃO NACIONAL DOS MÉDICOS – Encontros sobre Higiene e Segurança na Saúde*, Sindicato Independente dos Médicos e Federação Nacional de Médicos, 4-54. Lisboa.
3. UVA, A. *A Saúde dos Trabalhadores da Saúde*. Reflectir Saúde. (1996); 6(1): 9-16.
4. WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION (Regional Office for Europe). Occupational hazards in Hospitals. Euro Reports and Studies 80. 1983: 68 pp.Copenhagen
5. Paivi Hamalainen, Jukka Takala , Kaija Leena Saarela (2005) - Global Estimates of Occupational Accidents, *International Labour Office Publication, Safework*, 20 páginas.
6. Internacional Labour Organization (1998) *Technical and Ethical Guidelines for Workers Health Surveillance*. ILO: Genève, 40 pags



# UMA ABORDAGEM À UTILIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE PROTECÇÃO INDIVIDUAL POR TÉCNICOS DE ANATOMIA PATOLÓGICA

Mónica Teixeira <sup>a b</sup>, Rui Rangel <sup>a c</sup>

<sup>a</sup> Instituto Politécnico de Saúde do Norte, Centro de Investigação em Tecnologias da Saúde

<sup>b</sup> Universidade de Léon, Departamento de Ciências Biomédicas.

monica.teixeira@ipsn.cespu.pt

<sup>c</sup> Instituto Nacional de Medicina Legal, IP – Serviço de Toxicologia Forense – Delegação do Norte  
rui.rangel@ipsn.cespu.pt

## RESUMO

Neste estudo, aplicou-se um questionário a 38 Técnicos de Anatomia Patológica a exercerem funções profissionais em 3 Hospitais do distrito do Porto, com o objectivo de estabelecer a frequência de utilização dos Equipamentos de Protecção Individual (EPI's) durante a manipulação de substâncias químicas, bem como verificar a ausência ou presença de patologias.

Os dados revelaram que 63% dos Técnicos utilizam EPI's quando manipulam substâncias químicas. Sensivelmente 34% apresentam patologias possivelmente associadas à manipulação destas substâncias no ambiente de trabalho em especial na sua forma de gases e vapores. Conclui-se que se torna necessário quantificar o nível de exposição a substâncias químicas e/ou adequação dos EPI's utilizados.

**Palavras-chave:** *EPI's, Técnicos de Anatomia Patológica, Patologias, Substâncias Químicas, Sintomatologia*

## ABSTRACT

In this study it was applied a survey to 38 technicians practicing Pathologic Anatomy on 3 hospitals at in district of Oporto, with an objective of establishing the usage frequency of personal protective equipment (PPE's) in handling of chemical substances, as well as verifying the absence or presence of diseases.

The results indicates that 63% of technicians uses PPE's when handling chemical substances. Roughly, 34% have a pathology possibly linked with the handling of these substances in work environment especially in the form of gases and vapors.

It follows that it is necessary to quantify the level of exposure to chemicals and/or the adequacy of PPE's used.

**Key Words:** *PPE's, Technical of Pathological Anatomy, diseases, chemicals, symptoms.*

## INTRODUÇÃO

Durante as últimas décadas, a prevalência das doenças, entre estas as alérgicas têm sofrido um acréscimo a nível mundial, especialmente nos países mais industrializados. As razões para o aumento deste tipo morbilidade são ainda desconhecidas, mas os factores hereditários e ambientais são reconhecidamente importantes, e o nível de exposição aos agentes alérgicos é um dos factores de risco para o desenvolvimento da sensibilização, entre outros [1, 2].

No ambiente interno de trabalho, o aumento da morbilidade alérgica pode eventualmente estar relacionado com o aumento da exposição ao agente causal [3]. O desenvolvimento e a introdução de novos processos ou produtos nos locais de trabalho têm exercido influência na relação entre os riscos e o estado de saúde ou patológico. Além disso, esta relação exercida sob determinadas condições tem induzido ao aumento da exposição ocupacional, o que resulta em acidentes do trabalho ou doenças ocupacionais.

No exercício da sua profissão, os técnicos de anatomia patológica necessitam de manusear substâncias químicas. Estas segundo a Portaria n.º 732-A/96, podem ser classificadas como

extremamente inflamáveis, facilmente inflamáveis, inflamáveis, muito tóxicas, tóxicas, nocivas, corrosivas, sensibilizantes, irritantes, tóxicas para a reprodução, perigosas para o ambiente, explosivas, comburentes, mutagénicas e cancerígenas, colocando em perigo o homem e o ambiente [4]. A manipulação e o tratamento dos tecidos e fluidos orgânicos, a utilização e a disposição organizacional dos equipamentos, pressupõem factores de risco ocupacional que merecem especial atenção [5].

Em laboratórios de anatomia patológica, as substâncias químicas mais utilizadas são o xileno, o formaldeído, os ácidos e o etanol, entre outras substâncias tóxicas que facilmente contaminam o ar ambiente. Estas substâncias podem penetrar no organismo humano por via respiratória e cutânea [5].

O xileno e o formaldeído são uma componente importante e quase ubiqüitária da rotina laboratorial, sendo frequentemente percebida pelos técnicos como uma fonte de problemas para a saúde, quer agudos, quer crónicos [5]. Aproximadamente 2.000.000 trabalhadores estão regularmente expostos a substâncias neurotóxicas, como o xileno [6]. Comparados com muitos riscos com que a população se depara diariamente, os riscos químicos encontram-se muitas vezes associados a neoplasias, uma consequência grave para a saúde [5]. Facto ponderado pela *International Agency for Research on Cancer* (IARC) e que propiciou a alteração da classificação do formaldeído do grupo 2A para o grupo 1 – substância carcinogénica para humanos [7].

Em 2004, Brown reforça o pensamento de Dickel *et al.*, mencionando que metade das dermatites por contacto ocupacionais (DCO) observadas surgem nos primeiros dois anos de trabalho, aquando se negligenciam os potenciais perigos para a saúde, o que poderá conduzir a indulgência no local de trabalho. No mesmo estudo, ao referir Mathias, Brown comenta que no desenrolar da actividade laboral existe um risco aumentado de desenvolver sinais e sintomas adiantados de DCO e estes devem surgir o mais tardiamente possível. Deve recorrer-se à utilização de equipamentos de protecção individual e higiene ambiental [8].

As patologias cutâneas ou respiratórias alérgicas têm sido consideradas como um dos principais problemas ocupacionais entre os trabalhadores da área da saúde [9-11].

As substâncias químicas são assim factores de risco, e segundo o DL n.º 441/91 de 14 de Novembro, em todas as actividades laborais os perigos devem ser identificados e os riscos avaliados. Refere ainda que os trabalhadores devem ter ao seu dispor meios de protecção e de prevenção, bem como informação sobre a sua aplicabilidade, relativamente ao posto de trabalho ou função, quer no serviço em geral [12, 13].

Em 2004, Bressan *et al.* entrevistaram 68 funcionários de laboratório, sobre o manuseamento de xileno, e os dados revelaram uma ausência de padronização e controlo no uso de equipamentos de protecção individual e colectivos, como hottes e sistemas de exaustão geral [14]. Todos os trabalhadores, para além de uma formação sobre o modo como se devem proteger, devem igualmente receber informação de como utilizar e cuidar dos equipamentos de protecção individual [15].

Em termos de hierarquia de prevenção, em primeiro lugar devem adoptar-se medidas de protecção colectiva e recorrer a medidas de protecção individual apenas se estritamente inevitável [5].

A Directiva 89/656/CEE e o DL n.º 348/93, de 1 de Outubro prevêm a obrigação da entidade patronal em fornecer gratuitamente aos trabalhadores um equipamento de protecção individual (EPI) adequado aos riscos a prevenir, que não seja, ele próprio, gerador de novos riscos [16, 17]. No entanto, entre os profissionais de saúde, a principal fonte de exposição alérgica tem sido o uso de luvas de látex com pó [18-20]. Estes documentos legais visam também que os EPI's devem ter em consideração parâmetros pessoais associados ao utilizador e à natureza do seu trabalho [16, 17]. Por exemplo, se forem fornecidos vários EPI's a um técnico de anatomia patológica, estes devem ser compatíveis entre si (e.g. utilização de uma máscara panorâmica com filtros para vapores orgânicos (com ponto de ebulição superior a 65°C e formaldeído) em substituição de um máscara respiratória e óculos de protecção) [21].

Um estudo revelou que três grandes unidades hospitalares do distrito do Porto, não integravam nos seus quadros um Técnico Superior de Higiene e Segurança no Trabalho [5]. Cada laboratório, grupo de laboratórios, sector, ou outro local onde sejam realizadas actividades de manipulação de químicos, ou haja riscos de transvase, armazenamento ou manipulação de produtos químicos, deve ter uma pessoa ou comissão responsável pela supervisão da área de segurança [7].

Este estudo teve por objectivo verificar a frequência de utilização e a importância dos EPI's por parte dos técnicos de anatomia patológica, e verificar a presença de patologias associadas à manipulação de substâncias químicas ou quando expostos aos seus gases/ vapores.

## METODOLOGIA

Neste estudo transversal, utilizou-se uma metodologia descritiva com base num questionário estruturado, entregue pessoalmente a Técnicos de Diagnóstico e Terapêutica com formação superior em Anatomia Patológica, Citológica e Tanatológica, e a exercerem a sua actividade profissional em três grandes hospitais do distrito do Porto, no ano civil de 2004.

O questionário, composto por perguntas objectivas fechadas e abertas, sobre factos, conhecimentos, e atitudes com uma duração aproximada de 5 minutos, foi devolvido de imediato por trinta e oito técnicos de anatomia patológica, que o preencheram em anonimato e sob regime de voluntariado.

As questões foram as seguintes:

- Qual a frequência de utilização de equipamentos de protecção individual? Porque?
- Tem, ou teve algum problema de saúde, relacionado com a exposição a substâncias químicas e/ou seus gases e vapores?
- Quando começaram a surgir os problemas de saúde?
- Os problemas de saúde relacionados com a exposição a substâncias químicas e/ou seus gases e vapores ainda persistem?

Utilizou-se o programa SPSS, para análise estatística dos resultados, com recurso ao teste de  $\chi^2$  e teste de Mann-Whitney para verificar a existência ou não de diferenças significativas entre grupos. A informação recolhida foi codificada, recorreu-se a medidas de tendência central e utilização de gráficos descritivos para sumariar os dados.

## RESULTADOS

No universo estudado obteve-se uma participação de aproximadamente 95%. O teste de Kolmogorov-Smirnov revelou que as variáveis não possuem uma distribuição normal.

Ressalta da análise da Figura I, que os técnicos de anatomia patológica dispõem de EPI's para a execução técnica, sendo que, a maioria dos inquiridos (63,16%) utilizam sempre EPI's, no entanto, verifica-se um grupo significativo de técnicos (36,84%) que não o utiliza, mas também não justifica a sua atitude ( $p=0$ ;  $\alpha=0,05$ ).

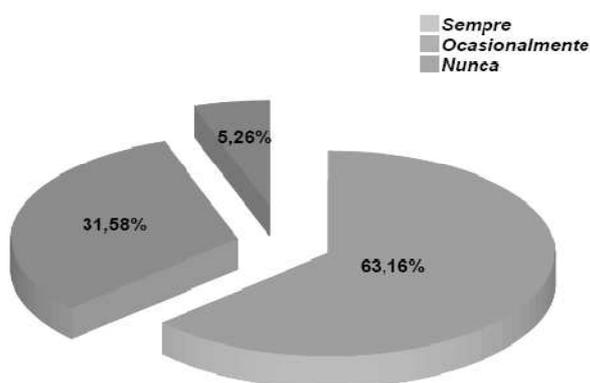


Figura I - Valores percentuais da frequência de utilização de Equipamentos de Protecção Individual por Técnicos de Anatomia Patológica

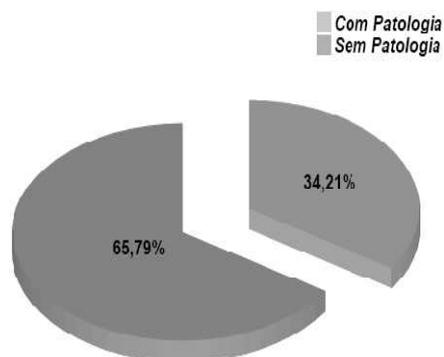


Figura II - Valores Percentuais da Existência de Patologias em Técnicos de Anatomia Patológica

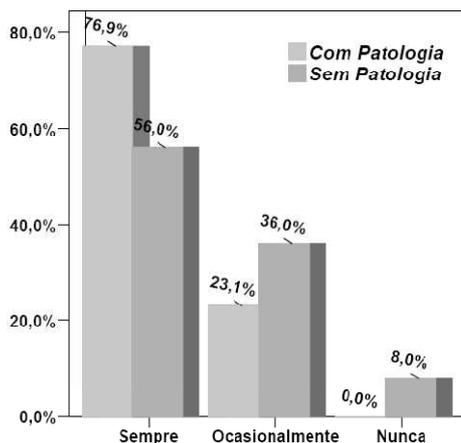


Figura III - Valores percentuais da existência de patologias vs Frequência de utilização de Equipamentos de Protecção Individual por Técnicos de Anatomia Patológica

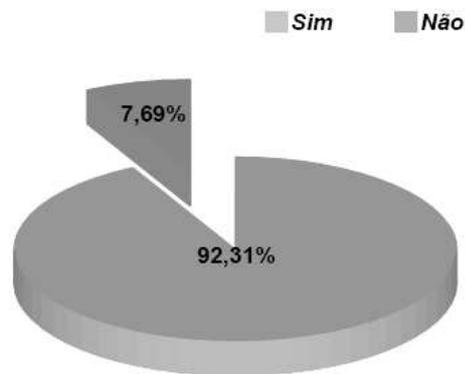


Figura IV - Valores percentuais da persistência de patologias em Técnicos de Anatomia Patológica

Sensivelmente 34,21% dos inquiridos referem possuir uma patologia relacionada com a exposição a substâncias químicas e/ou aos seus gases e vapores (Figura II) ( $p=0,052$ ;  $\alpha=0,05$ ). Destes inquiridos, 76,9% utilizam sempre EPI's. Sobressai, que 8% dos inquiridos que nunca utilizam EPI's, também não padecem de qualquer patologia (Figura III) ( $p=0,259$ ;  $\alpha=0,05$ ). A sintomatologia surgiu no momento, ou passados poucos anos do início da actividade e só apenas 7,69% ( $p=1$ ;  $\alpha=0,05$ ) dos Técnicos conseguiram solucionar o problema de saúde – Figura IV.

## DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

A análise dos dados revela que estes profissionais eventualmente desenvolvem a sua actividade profissional em condições de risco para a sua saúde, uma vez que 34% ( $p=0,052$ ;  $\alpha=0,05$ ) dos técnicos possuem uma patologia.

As sintomatologias que os técnicos padecem, podem fortuitamente ter como causa possível a exposição elevada a gases e vapores libertados pelas substâncias químicas, tornando-se necessário realizar um estudo que quantifique o nível de exposição e/ou verificar a adequação dos EPI's utilizados para que se possa estabelecer o binómio causa-efeito.

As patologias surgem em 56,0% ( $p=0,052$ ;  $\alpha=0,05$ ) e persistem em 92,31% ( $p=1$ ;  $\alpha=0,05$ ) dos técnicos de anatomia patológica que utilizam sempre EPI's. Estes colaboradores também podem estar a desenvolver uma reacção de hipersensibilidade ao EPI [18-20]. Salienta-se que os sintomas revelaram-se no início da actividade, corroborando a bibliografia [8].

Torna-se assim, imperioso sensibilizar todos os profissionais de saúde, nomeadamente estes profissionais que o uso de EPI's adequados é fundamental durante a actividade laboral. Os EPI's só são eficientes se usados correctamente e em cada contacto. Pelo que, a participação em acções de formação/ informação específicas e adequadas nesta área é indispensável, para tentar auxiliar na resolução dos problemas existentes relativos à temática abordada e que até à data, se realizavam esporadicamente e não contavam com a participação de todos profissionais.

Todos devem contribuir para a realização periódica de uma avaliação à exposição a gases/vapores libertados pelas substâncias químicas. Solicitar um acompanhamento pontual por parte dos profissionais de saúde do serviço de saúde ocupacional (na ausência de um Técnico Superior de Higiene e Segurança no Trabalho como até à data se verificava).

Estas são apenas algumas medidas que visam garantir uma elevada qualidade de vida no trabalho, matriz fundamental para a realização pessoal e profissional de todos os colaboradores dos Laboratórios de Anatomia Patológica.

## REFERÊNCIAS

- 1 Lilja G, Wickman M (1998) Allergy – atopy – hypersensitivity – a matter of definition. *Allergy* 53: 1011-1012.
- 2 von Mutius, E. (2000) The burden of childhood asthma. *Archives of Disease in Childhood* 82: 2-5.
- 3 Carrer P et al. (2001) Allergens in indoor air: environmental assessment and health effects. *The Science of the Total Environment* 270: 33-42.
- 4 Conselho de Ministros (2003): Decreto-Lei n.º 82 - Aprova o Regulamento para a Notificação de Substâncias Químicas e para a Classificação, Embalagem e Rotulagem de Substâncias Perigosas. *Diário da República*, pp. 2578-2613.
- 5 Teixeira M: Instituto Politécnico de Saúde do Norte, 2004.
- 6 Peper, M. (1999) Neuropsychological Toxicology: Selected Fields of Research and of Application. *European Psychologist* 4: 90-105.
- 7 International Agency for Research on Cancer (2004): Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Lyon, pp. Formaldehyde, 2-Butoxyethanol and 1-tert-Butoxypropan-2-ol: Summary of Data Reported and Evaluation.
- 8 Brown, T. (2004) Strategies for prevention: occupational contact dermatitis. *Occupational Medicine-Oxford* 54: 450-457.
- 9 Baur X, Pau M, Czuppon A, Fruhmann G (1996) Characterization of soybean allergens causing sensitization of occupationally exposed bakers. *Allergy* 51: 326-330.
- 10 Ylitali L, Turjanmaa K, Palosuo T, Reunala T (1997) Natural rubber latex allergy in children who had not undergone surgery and children who had undergone multiple operations. *Journal of allergy and clinical immunology* 100: 606-612.
- 11 Bernstein JA, Bernstein IL: *Occupationally Induced Asthma in Allergy*. WB Saunders Co, Philadelphia 1997.
- 12 Conselho de Ministros (1991): Decreto-Lei n.º 441 - Regime jurídico do enquadramento da segurança, higiene e saúde no trabalho. *Diário da República*, pp. 5826-5833.
- 13 Parlamento Europeu e do Conselho (1989): Directiva n.º 89/391/CEE - Relativa à aplicação de medidas destinadas a promover a melhoria de segurança e da saúde dos trabalhadores no trabalho. Ed. CEE, *Jornal Oficial da Comunidade Europeia*.
- 14 Bressan A, Segura-Muñoz S, Lanchote V, Santos C, Takayanagui A (2005): Exposição ocupacional ao xilol em laboratórios de ensino e pesquisa (2004/2005). In 13º Simpósio Internacional de Iniciação Científica da Universidade de São Paulo (SIIC-USP), Resumos São Paulo: USP, Ribeirão Preto.
- 15 Instituto de Desenvolvimento e Inspeção das Condições de Trabalho: Segurança, Saúde e Condições de Trabalho - Manual de Formação. Instituto de Desenvolvimento e Inspeção das Condições de Trabalho, Lisboa 1996.
- 16 Conselho de Ministros (1993): Decreto-Lei n.º 348 - Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 89/656/CEE, do Conselho, de 30 de Novembro, relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde para a utilização pelos trabalhadores de equipamento de protecção individual no trabalho. Ed. Ministério do Emprego e Segurança Social, *Diário da República*, pp. 5553-5554.
- 17 Parlamento Europeu e do Conselho (1989): Directiva n.º 89/656/CEE - Prescrições mínimas de segurança e saúde na utilização de equipamentos de protecção individual. Ed. Comissão Europeia, *Jornal Oficial das Comunidades Europeias*: JO L 393.
- 18 Johnson G (1998) Latex allergy: reducing the risks. *Nursing Times* 94: 69-73.
- 19 Liss GM, Sussman GL (1999) Latex sensitization: Occupational versus general population prevalence rates. *American Journal of Industrial Medicine* 35: 196-200.
- 20 Sussman, G.L., Beezhold, D.H. (1995) Allergy to Latex Rubber. *Annals of Internal Medicine* 122: 43-46.
- 21 3M Portugal (2007): *Produtos de protecção social e meio ambiente*. Lisbon.



# CULTURA DE SEGURANÇA NA CONSTRUÇÃO: AVALIAÇÃO E SUAS IMPLICAÇÕES

Renato Durval Teixeira<sup>a</sup>, Pedro Martins Arezes<sup>b</sup>

<sup>a</sup> CITEPE – Centro Interdisciplinar de Tecnologias da Produção e Energia – Universidade do Minho

durval.renato@gmail.pt

<sup>b</sup> Departamento de Produção e Sistemas da Universidade do Minho

parezes@dps.uminho.pt

## RESUMO

Pela observação das práticas reais do trabalho, verifica-se que os trabalhadores, mesmo desempenhando iguais tarefas têm concepções diferentes dos seus postos de trabalho e dos riscos a que estão expostos. Quando deparados com uma abordagem reflexiva no âmbito da percepção do risco, verificam-se distintas representações individuais operatórias ou cognitivas como também diferenças decorrentes dos aspectos individuais ou contextuais. Sendo expectável que alguns destes aspectos tenham pesos diferentes e acção directa ou indirecta consoante os elementos a analisar, o presente estudo debruçou-se sobre uma amostra de 133 trabalhadores da construção, tendo em vista a sua acção em 3 contextos de trabalho diferentes. Pese embora os diferentes contextos, as situações analisadas tinham um padrão em comum, todas representavam situações de elevado risco, tendo por isso um vasto conjunto de tarefas cujos riscos associados traduziam a mesma tendência no quadro relativo da sua avaliação do risco. Dos elementos que caracterizamos neste artigo, os factores individuais tais como a idade, a relação contratual com a entidade patronal, a percepção do fenómeno risco, a percepção da adversidade ou a percepção da eficácia das medidas preventivas, mostraram ter influência no comportamento destes indivíduos, sendo também associados a estes os factores contextuais, que parecem ser relevantes no âmbito da percepção do risco e da promoção da cultura de segurança na construção.

**Palavras-chave:** *Cultura de Segurança, Percepção, Prevenção, Promoção da Segurança, Actividade Real*

## INTRODUÇÃO

A Segurança, Higiene e Saúde do Trabalho é de vital importância nos nossos dias. A verdadeira competitividade das organizações não se traduz apenas pela capacidade produtiva, pela qualidade, ou até mesmo pela inovação se nesta forem deixados ao acaso a integridade física e psíquica dos seus recursos humanos pois sem eles todo o progresso será efémero. Neste domínio será urgente, estabelecer a diferença e transformar as organizações com o objectivo de humanizar o trabalho.

Este artigo resulta de um estudo sobre a percepção do risco dos trabalhadores da construção efectuado no âmbito de uma investigação mais alargada sobre a cultura de segurança na construção. O sector da Construção continua a ser, em Portugal, o que apresenta maiores índices de sinistralidade. A gestão industrial poderá ter aqui um papel preponderante, através da concepção de novos modelos de gestão exequíveis e eficazes os quais terão que imprimir obrigatoriamente uma mudança endógena nas mentalidades por forma a serem bem sucedidos, privilegiando uma actuação preventiva sobre os factores de risco existentes no ambiente ocupacional.

É neste sentido importante entender a fusão pró-activa de uma abordagem pluridisciplinar em vários domínios, surgindo daqui múltiplas questões...Imprimem (ou não) os novos modelos de gestão uma mudança de mentalidade? (...) é (ou não) garantido o reforço das estruturas de decisão? (...) responsabilizando-as e dando especial importância à percepção do risco, ao clima de segurança e à crescente necessidade das organizações se identificarem por uma cultura de segurança intrínseca, numa perspectiva integradora, assegurando com isso uma engenharia de segurança e de futuro. A cultura de segurança nas organizações traduz uma corrente ideológica intrínseca que pressupõe uma abordagem estratégica para a promoção da segurança e saúde no trabalho mas começa por ser um conceito mais relevante num processo

de aperfeiçoamento da segurança ocupacional o que pressupõe indicadores pró-activos que favoreçam informação credível e estruturada.

O risco, assume neste domínio um padrão dicotómico quanto às representações individuais. Por um lado o efeito proactivo de uma “boa” percepção do risco, pela qual se analisa, avalia e controla de forma eficaz traduzindo assim a dinâmica estocástica presente na acção quotidiana do trabalho “aparentemente seguro”. Pelo lado oposto verificamos que em momento algum a realidade deve ser tomada por “completamente segura” verificando-se nesta acção uma exposição ao risco. Mesmo nos sistemas organizacionais orientados para a prevenção dos riscos profissionais o acto de correr riscos surge (em alguns casos) como estando associado a uma baixa percepção do risco e que traduz, de forma igual, uma situação dinâmica sendo que desta feita conduz invariavelmente a uma situação de perigo, desencadeadora de nova dinâmica, esta agora, incontrolável. Assim a subjectividade da análise persiste no plano das percepções individuais e está presente na avaliação de risco, sendo que a “avaliação” por definição é subjectiva. Apesar disso, a percepção do risco bem como outros factores psicossociais é determinante no nosso comportamento podendo advir daí maior ou menor exposição ao risco [5].

Contudo, não é espectável que todos os indivíduos reajam de forma idêntica ao risco. Sintetizando este conceito podemos dizer que existem diferenças interpessoais, incluindo as diferenças de personalidade decorrente da idade e das diferentes experiências de vida, as quais se presume poderem influenciar a susceptibilidade de exposição ao risco (auto exposição) ou a apetência de cada indivíduo em proteger-se do mesmo [1].

Este facto reflecte-se na prática na cultura de segurança em dois planos e de forma integrada. No plano dos factores materiais do trabalho nomeadamente através da forma como se criam (ou não) as condições de segurança e saúde no trabalho e se conduz a “*hierarquia das medidas preventivas*” no controlo do processo produtivo [6]. No plano organizacional pela influência premente no clima de segurança e na atitude comportamental dos indivíduos. Destes dois planos verificam-se desvios de representações que têm consequências drásticas para os trabalhadores e para as empresas pelo que o presente estudo pretende medir alguns desses desvios e evidenciar os factores ou elementos que mais influenciam na percepção dos trabalhadores.

## MÉTODOS E TÉCNICAS

### Estudo (Ergonómico) do Trabalho *versus* Avaliação de Risco

O estudo ergonómico do trabalho é uma das formas mais valiosas na análise e avaliação de problemáticas ocupacionais, é fundamentalmente uma metodologia de análise do contexto real de trabalho, tendo em vista o diagnóstico baseado numa perspectiva de natureza ergonómica e tendo em vista a optimização da actividade real. Trata-se de um processo de análise e avaliação mas, sobretudo, de correcção dos desvios existentes entre o trabalho prescrito e o trabalho real [2]. Numa análise mais metodológica poderá dizer-se que o estudo do trabalho constitui, uma abordagem pró-activa e paradoxal pela sua vasta linha da acção, permitindo estabelecer diferentes leituras e benefício consoante utilizado enquanto objectivo ou objecto da análise. Em simultâneo traduz um processo sistémico de melhoria numa perspectiva sócio-técnica, com base na integração dos trabalhadores na análise da sua actividade real e na avaliação do risco alicerçado em mecanismos integradores privilegiando a reflexão sobre os factores influenciadores do comportamento humano potenciando desta forma a autonomia dos seus intervenientes. Existem várias técnicas para a aplicação desta metodologia, dependendo do contexto real de trabalho onde se vai efectuar análise. Contudo, todas elas têm algo em comum a reflexão sobre o contexto real de trabalho (elemento fundamental que estabelece ligação entre a técnica e a metodologia), sendo que daí se verifica que a recolha e análise de dados relativos ao terreno e à realidade concreta dos trabalhadores, bem como a fundamentação e diagnóstico prévio que servirão como referencial para as posteriores análises. Note-se, isto não implica que o diagnóstico inicial não possa ser alterado sempre que assim se justifique [2].

Assim, numa primeira fase do estudo e pelo anteriormente referido, estabeleceu-se um espaço temporal de observação minuciosa da actividade real paralela à acção laboral no âmbito da prevenção de riscos profissionais, constituiu-se assim, uma aproximação aos trabalhadores,

numa óptica reflexiva sobre as suas opiniões (percepções) e valorações (análise da actividade real), sendo que são estes valores e a forma como eles são partilhados que transformam a realidade quotidiana. Nesta fase constituiu-se ainda um espaço de verbalização, pelo que foi possível verificar diferentes formas de julgamento e estabelecer pontes cognitivas sobre a percepção dos trabalhadores e das equipas de segurança.

Numa segunda fase recorreu-se à sistematização das actividades (devendo estas ser consideradas o mais possível como actividades unitárias), dos riscos inerentes às mesmas bem como análise da sua pluri-causalidade, contudo até então as acções tomadas, embora baseadas numa abordagem integradora, tinham critérios demasiado subjectivos, o que poderia constituir um problema de natureza estrutural na análise da actividade concreta, do contexto real de trabalho e das representações operatórias, individuais e cognitivas. Uma vez se tratar de uma avaliação, esta deveria traduzir resultados operacionais e por isso mensuráveis [3].

No sentido de dar resposta a esta problemática, a terceira fase do estudo complementa o processo de análise e avaliação de risco (cuja função se encontra representada na equação 1), baseada num método simples mas já adaptado ao contexto laboral (construção) e pelo qual se estabeleceu uma fundamentação baseada em critérios científicos ajustados ao contexto, no sentido de reduzir a subjectividade no julgamento da análise e avaliação dos riscos [4].

$$R = f(\text{Probabilidade, Gravidade})$$

A aplicação da metodologia de avaliação de risco subdividia-se em dois objectivos principais, o primeiro consistia em fundamentar e validar de forma sistematizada o trabalho de análise e avaliação efectuado até então, o segundo consistia em estabelecer uma uniformização nos critérios de avaliação que permitiu comparar actividades com riscos diferentes, em número e em género, mas que seguiam a mesma tendência de “severidade” relativa, na qual quase todos casos apresentam uma variação dos níveis de risco não superior a  $\pm 5\%$  (Quadro 1).

Quadro 1 – Resumo dos riscos uniformizados em função do nível de risco

N	ACTIVIDADE/ESTALEIRO	N.º Total de Risco	Risco de Nível III	Risco de Nível II	Risco de Nível I
1	Montagem de andaime	100%	45,45%	45,45%	9,09%
2	Demolição	100%	50,00%	37,50%	12,50%
3	Serralharia	100%	50,00%	37,50%	12,50%
4	Soldadura	100%	45,50%	45,50%	9,09%
5	Pintura e hidrodecapagem	100%	45,00%	45,00%	9,09%
6	Controladores de Tráfego	100%	50,00%	40,00%	10,00%
7	Protecção do Leito do Rio	100%	50,00%	37,50%	12,50%
8	Desmontagem da plataforma rolante	100%	57,14%	28,57%	14,28%
9	Abertura de vala	100%	50,00%	40,00%	10,00%
10	Execução de reservatórios e estações elevatórias	100%	50,00%	40,00%	10,00%

Após este trabalho, procedeu-se à preparação de numa acção directa de avaliação da percepção do risco por parte dos trabalhadores e levada a cabo por meio de inquérito. Este inquérito não se resumiu apenas a uma avaliação de risco da actividade de cada um dos inquiridos, englobou vários blocos de perguntas relativas ao fenómeno risco em geral e a, factores cognitivos e contextuais, como factores geradores ou promotores da segurança e saúde no trabalho (cultura de segurança). Tendo por base o estudo de trabalho prévio e a validação dos problemas, efectuada com base nas conversas informais tidas com os trabalhadores e equipas de segurança, a fundamentação desta análise através de uma metodologia de avaliação de risco, as restituições efectuadas durante o processo de análise, as acções de desenvolvimento para a prevenção e a formação em segurança ocupacional levada a cabo no âmbito dos trabalhos diários permitiu estabelecer comparações entre o referencial criado (estudo do trabalho versus avaliação de risco) e as respostas dadas pelos trabalhadores. Verifica-se assim um conjunto de dados sobre os quais se obteve uma pontuação final (*score*) e através desta foi possível realizar um vasto conjunto de testes estatísticos.

Da aplicação desta metodologia sobressai uma dupla vantagem, em primeiro lugar o “*estudo do trabalho*” traduz uma excelente ferramenta de levantamento de necessidades no âmbito da eficácia das medidas preventivas, podendo, inclusive, reflectir-se em diagnóstico de

necessidades formativas e, por outro lado, trata-se de um método, pró-activo, integrador e fundamental para conduzir alterações dos modelos organizacionais.

### Estrutura do Inquérito Realizado

O inquérito realizado teve a intenção de abordar, como já foi referido, um vasto conjunto de situações que influenciam a cultura de segurança (quadro 2), contudo neste artigo será dada relevância apenas aos factores percepçionais.

Desta forma, com base na recolha de dados efectuada (exploração no terreno), a consulta de documentação (PSS e fichas de aptidão médica) e a avaliação de risco dos postos de trabalho e de cada actividade em concreto (sem prejuízo destas se encontrarem integradas constituindo o trabalho real), beneficiou-se de uma base de trabalho que em conjunto com a análise dos factores percepçionais em especial a “*percepção individual do risco*” e o conjunto de “*percepções de natureza cognitiva*” identificados no quadro 2, possibilitaram a estruturação da análise tendo em vista comparação das pontuações atingidas por trabalhadores de diferentes idades, profissões, contextos de trabalho entre outros factores influenciadores do seu comportamento.

Quadro 2 – Estrutura do Inquérito

Factores Individuais	Factores Cognitivos	Factores Contextuais
Identificação Pessoal (Idade, Sexo, Habilitações Académicas e Aptidão física)	Percepção: Dos benefícios da prevenção Da adversidade Da eficácia da prevenção	Factores Materiais do trabalho Condições de trabalho da Actividade Real
Percepção Individual do Risco (Avaliação da actividade real e Identificação do fenómeno em geral)	Atitude comportamental Motivação e satisfação	Características Organizacionais Clima de Segurança e Formação

### Ponderação e Escalas de Classificação

Foi usada uma escala de *Likert*, uma escala “*somatória*”, sobre a qual foram reunidas várias informações os elementos em estudo e as questões propostas. Estas questões são apresentadas aos inquiridos de forma simples e objectiva no sentido de estes identificarem uma opção clara, e inequívoca, sobre um determinado assunto ou tema. No caso da avaliação de risco, foi pedido aos inquiridos que identificassem os níveis de risco associados à sua actividade real em função do conjunto total dos riscos previamente identificados e devidamente validados, relativamente aos quais estes deveriam efectuar um julgamento baseado em parâmetros previamente indicados (muito risco, algum risco, sem opinião, pouco risco ou nenhum risco). Nos restantes blocos em que os inquiridos foram confrontados com questões de natureza distinta (de acordo com os elementos descritos no quadro 2) e as formas de julgamento foram distribuídas consoante o tipo de respostas aí pretendidas. Por exemplo, ao tipo de pergunta “*até que ponto está de acordo com as seguintes afirmações*” os instrumentos de julgamento incidiam na quantificação do desvio existente da opinião (percepção) do inquirido, sendo essa opinião expressa de acordo com uma possibilidade de resposta previamente definida (ex: totalmente de acordo, de acordo, sem opinião, em desacordo e totalmente em desacordo). Noutros casos, quando se tratava de grupos de questões nos quais se pretendia a periodicidade de determinado acontecimento os mesmos elementos de julgamento eram substituídos por outros que se relacionavam com a frequência (ex: sempre, algumas vezes, sem opinião, raramente e nunca).

Cada indivíduo construía um “*score*” final, em que a valoração de cada resposta é feita numa escala de 1 a 5. A maior pontuação possível será a multiplicação do maior número utilizado (o número 5) pelo número de respostas, e a menor pontuação será a multiplicação do menor número utilizado (o número 1) pelo número de respostas desfavoráveis. Contudo, a escala usada para atribuir uma classificação na avaliação de risco das actividades escolhidas foi diferenciada das restantes. Ao passo que nos casos em que as perguntas caracterizam uma abordagem ao trabalhador do tipo “*até que ponto é que concorda com a seguinte afirmação*”, a resposta “*sem opinião*” é considerada com 3 pontos na pontuação final (não sendo assim tão prejudicial para o *score* final). Nos casos relativos à avaliação de risco da actividade do trabalhador a opção “*sem opinião*” corresponde à pontuação mais baixa que existe na escala,

ou seja a 1 ponto apenas, uma vez se tratar da actividade diária do trabalhador, pelo que seria suposto que este conhecesse bem a actividade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tratamento de dados e análise estatística foram efectuados utilizando a aplicação informática de tratamento e análise estatística SPSS [2007]. Os quadros 3 e 4 traduzem a caracterização da amostra encontrada pelo conjunto de 133 trabalhadores, distribuídos por 3 estaleiros de construção. A média das idades verificada foi de 41,74 anos com um desvio padrão de 10,36 (quadro3). Salienta-se que 3 indivíduos não responderam a este item.

Quadro 3 – Caracterização da amostra em função da idade

N	Mínimo	Máximo	Média	dp
130	19	61	41,7	10,3

Ainda a destacar que a amplitude de idades varia entre os 19 a 61 anos. No quadro 4, verifica-se que existe uma percentagem (declarada) muito baixa de pessoas condicionadas fisicamente, contudo com um número bastante elevado de casos não respondidos (34,6% que corresponde a 46 trabalhadores). Pela análise das fichas de aptidão física destes trabalhadores, verifica-se que existe uma percentagem de trabalhadores condicionados muito próxima dos 50%. É também perceptível ainda que a maioria dos trabalhadores inquiridos tem um nível de escolaridade.

Quadro 4 – Variáveis demográficas da amostra

Variáveis	Caracterização Demográfica		Respostas Obtidas		Casos respondidos		não	TOTAL	
	Classe	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)
Aptidão física	Condicionado	23	17,3	87	65,4	46	34,6	133	100
	Não condicionado	64	48,1						
Escolaridade	Até ao 4.º Ano	40	30,1	127	95,5	6	4,5	133	100
	5.º Ano – 9.º Ano	62	46,6						
	10.º Ano – 12.º Ano	24	18,0						
	Superior ao 12.º Ano	1	0,8						
Relação jurídica com a empresa	Efectivo	92	69,2	133	100	0	0	133	100
	Contracto a termo	4	3,0						
	Trabalho Temporário	37	27,8						

O quadro 5 apresenta o resumo dos resultados obtidos no plano perceptcional, no qual, ambos os factores (individuais e cognitivos) representam uma distribuição normal, com média e desvio padrão aí representados.

Quadro 5 – Pontuação Global obtida no Plano Perceptcional

Variáveis	N	Amplitude Possível	Mínimo	Máximo	Média	dp
Factores Individuais	133	[20; 100]	51,80	95,20	76,51	9,61
Factores Cognitivos	133	[20; 100]	42,00	98,00	72,28	6,67
<b>TOTAL</b>		[40;200]	70	195	148,79	14,39

Com o objectivo de aferir a existência de alguma correlação entre a variável “idade” dos trabalhadores e a sua “percepção individual do risco na actividade concreta” ou com a “percepção individual do fenómeno risco em geral” efectuou-se uma análise de correlação bivariável, utilizando o método do coeficiente de correlação de Pearson (r). O valor da correlação obtido foi de -0,237 (p=0,007), verificando-se que o teste estatístico traduz uma correlação negativa, ou seja, as variáveis são inversamente proporcionais. Assim, poderia

concluir-se que os trabalhadores à medida que vão envelhecendo tornar-se-ão mais avessos aos princípios de prevenção, e medidas de protecção aparentando assim uma menor percepção do risco. Por outro lado, se considerarmos a ausência de cultura de segurança predominante no sector da construção ao longo dos anos, tendência só invertida nas últimas décadas, isso pode representar uma das causas deste resultado. A ser verdade este pressuposto, provavelmente os restantes aspectos demográficos poderiam ter influência na percepção do risco. Tendo em vista a clarificação deste ponto transformou-se a variável “factores individuais” numa variável dicotómica, estabelecendo-se uma divisão dos trabalhadores pela mediana da variável contínua entre aqueles que têm uma “percepção baixa” e os que têm uma “percepção alta” do risco.

Quadro 6 – Caracterização da população por grupo de percepção do risco

Escolaridade (N=127)	N	Percepção de risco BAIXA (N=61)		Percepção de risco ALTA (N=67)	
		N.º Indv. Validados	(%)	N.º Indv. Validados	(%)
Até à 4ª classe	40	20	50%	20	50%
Da 4ª classe ao 9º Ano	62	31	50%	31	50%
Do 9º Ano ao 12º Ano	24	10	41,66%	14	58,33%
Superior ao 12º Ano	1	0	0%	1	100%
Aptidão física (N=87)	N	Percepção de risco BAIXA (N=42)		Percepção de risco ALTA (N=43)	
		N.º Indv. Validados	(%)	N.º Indv. Validados	(%)
Condicionado	23	16	69,56%	7	30,43%
Não condicionado	64	26	43,75%	36	56,25%
Relação jurídica com a Empresa (N=133)	N	Percepção de risco BAIXA (N=65)		Percepção de risco ALTA (N=68)	
		N.º Indv. Validados	(%)	N.º Indv. Validados	(%)
Efectivo	92	45	48,91%	47	51,08%
Contracto a Termo	4	2	50%	2	50%
Trabalho Temporário	37	18	48,64%	19	51,35%

Verifica-se pela análise do quadro 6, cerca de metade dos inquiridos tem uma percepção baixa, e os restantes uma percepção alta. Muito embora seja um resultado “catastrófico” em matéria de cultura de segurança uma vez que 50% dos trabalhadores tem uma cultura muito baixa, dados do estudo sugeriam que, apesar de todos os inquiridos terem uma escolaridade muito baixa, a pouca formação em matéria de segurança ocupacional poderia influenciar o comportamento dos trabalhadores positivamente, numa percentagem acima de 40%. O estudo revelou também que os trabalhadores que laboravam em regime temporário estavam menos receptivos aos princípios da prevenção de risco. Figura 1 dá-nos o resultado da percepção do risco medido por tipo de categorias profissionais. Através desta figura pode ver-se que, os indivíduos com menos qualificações não são necessariamente os que têm menor percepção no risco.

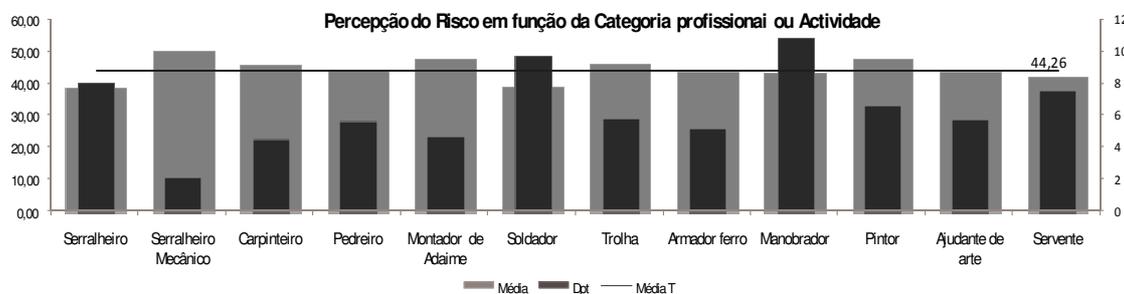


Figura 1 – Gráfico da Percepção do risco em função da categoria profissional ou actividade dos

Se observarmos os serventes bem como os ajudantes de arte (que podem ser ajudantes de qualquer uma das categorias profissionais discriminadas no gráfico) em alguns casos apresentam mesmo uma percepção maior em comparação com alguns dos seus superiores. Foi também estudada a hipotética existência de correlações nas sub-dimensões dos factores

cognitivos já anteriormente descritas (quadro 2), Neste domínio tal como o descrito no quadro 7 foram determinados os coeficientes de correlação significativos entre a “*percepção dos benefícios da prevenção ou da promoção da saúde*” e a “*percepção da adversidade*”, o que seria de alguma forma verosímil uma vez que um dos principais pressupostos da prevenção está no controlo do risco, sendo certo que esta traduz uma actuação antecipada e não apenas uma atitude reactiva. Foi igualmente verificada uma forte correlação entre a percepção da eficácia das medidas preventivas e a percepção dos benefícios da prevenção, o que parece ser expectável uma vez que as duas referem aspectos do benefício da prevenção.

Quadro 7 – Matriz dos Coeficientes de correlação de Pearson (r)

Variáveis – sub-dimensões cognitivas	(1)	(2)	(3)	(4)
(1) Percepção dos benefícios da prevenção <sup>28</sup>	-	0,632**	-	-
(2) Percepção da adversidade	-	-	-	-
(3) Percepção da eficácia das medidas preventivas	0,625**	0,488**	-	-
(4) Atitude Comportamental/Motivação <sup>29</sup>	-, 596**	0,494**	-	-

\*\* Correlação significativa com p <0.01 (bil.).

Por outro lado a variável atitude comportamental/motivação, estabelece uma correlação inversamente proporcional à percepção dos benefícios da prevenção e uma correlação proporcional à percepção da adversidade, o que significa que os indivíduos poderão ter uma atitude mais passiva relativamente à segurança ocupacional à medida que têm consciência que o risco está mais controlado. Já, o contrário se passa em relação à adversidade, a sua atitude comportamental pode tornar-se bastante mais segura (diminuindo assim a sua tendência para a violação da norma), à medida que a consciência do risco (percepção da adversidade) aumenta. Se transformarmos cada uma destas sub-dimensões em função da divisão pela mediana, verifica-se pelo quadro 8 que os trabalhadores compreendem que a prevenção se traduz num benefício do trabalho uma vez que em média dos indivíduos apresenta valores altos de pontuação nesta sub-dimensão e superiores quando comparados com a percepção da eficácia das medidas preventivas e drasticamente maiores quando comparado com a atitude comportamental. Retirando agora ilações sobre o anterior teste de correlações relativamente à percepção da eficácia das medidas, a média desce ligeiramente, o que sugere que os trabalhadores muito embora compreendam e aceitem como verdade que as medidas preventivas são benéficas, não vêm eficácia nas medidas na forma como estas são implementadas, mostrando-se assim “resistentes” à mudança, o que pode estar relacionado com o facto de não serem chamados a intervir sobre as decisões relativas ao trabalho concreto nomeadamente em matéria de segurança. Durante o estudo esta foi uma das “reclamações” mais escutada, seguida das condições de trabalho.

Quadro 8 – Variáveis Cognitivas (Medição da Percepção)

Factores cognitivos (N=133)		Percepção dos Benefícios da prevenção	Percepção da adversidade	Percepção da eficácia das medidas preventivas	Atitude comportamental ou Motivação
Percepção Baixa	N	74	68	69	71
	Média dp	17,72 2,27	17,47 1,97	15,13 1,87	10,96 1,76
Percepção Alta	N	59	65	64	62
	Média dp	24,17 1,07	22,14 1,64	20,45 1,94	18,05 2,05
Total	N	133	133	133	133
	Média dp	20,98 3,22	19,80 2,33	17,79 2,66	14,50 3,54

<sup>28</sup> Percepção do Benefícios da Prevenção de Acidentes de Trabalho ou da Promoção da SHST

<sup>29</sup> Atitude comportamental / Motivação para o cumprimento dos princípios de SHST

A actividade real é influenciada por um conjunto de variáveis, mais ou menos perceptíveis em função da selectividade operacional de cada indivíduo (mesmo quando observado) e a realidade sistémica em que está envolvido, sendo por isso necessário uma inclusão maior dos trabalhadores neste âmbito para que estes sintam que estão a tomar medidas e procedimento de segurança que eles próprios ajudaram a construir.

## CONCLUSÕES

A percepção do risco contribui fortemente para mudanças culturais e comportamentais que se reflectem directa ou indirectamente na cultura de segurança. Cerca de metade dos trabalhadores inquiridos revelam ter uma percepção individual do risco baixa, sendo que tal se faz sentir em especial nos trabalhadores mais velhos. No que se refere à aceitação das medidas de prevenção de riscos profissionais, este facto sugere que a tendência para a tomada de decisão sem consulta aos trabalhadores deveria ser invertida. Esta conclusão sai reforçada pelos resultados obtidos em função da avaliação das percepções cognitivas sendo que também aqui se verifica que os trabalhadores tendem a respeitar as medidas preventivas caso acreditem na sua eficácia. Por outro lado os resultados revelam que é necessário incidir estrategicamente no modelo organizacional, trazendo uma cultura para o interior das organizações tendo em vista a credibilização de todo este processo. Esta necessidade nota-se não só pelo facto de se verificar que os trabalhadores podem ter uma atitude mais passiva em relação à segurança ocupacional caso se verifique um controlo mais elevado do risco, mas também pelo facto de se verificar que não existe homogeneidade “positiva” na classificação obtida por trabalhador no domínio da percepção do risco e em função das categorias profissionais. É também neste sentido que se verifica a necessidade de um modelo e integrador. O estudo do trabalho bem como a formação ergonómica do trabalho, poderão constituir um factor determinante para o desenvolvimento em matéria de segurança e saúde, no melhoramento das percepções e representações do risco promovendo um melhoramento da cultura de segurança no sector da construção.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] Arezes, Pedro Martins (2002) Percepção do Risco de Exposição Ocupacional ao Ruído, Tese de Doutoramento, Departamento de Produção e Sistemas da Escola de Engenharia, Guimarães: UM.
- [2] Lacomblez, M. Cunha, L. (2008). Apontamentos de Psicossociologia, Comunicação e Formação, Mestrado em Engenharia de Segurança e Higiene Ocupacionais, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto.
- [3] Pinto, Abel (2006) Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho – Guia para a sua implementação, 1ª Edição, Lisboa: Edições Sílabo.
- [4] Pinto, Abel (2004) Manual de Segurança – Construção, Conservação e Restauro de Edifícios, 1ª edição, Lisboa: Edições Sílabo.
- [5] Stewart Taylor, A., Cherrie, J.W. (1998) Does risk perception affect behaviour and exposure? A pilot study amongst asbestos workers, Ann. Occup. Hyg., vol. 42:8, pp. 565-569
- [6] Taylor, DH. (1981) The hermeneutics of accidents and safety. Ergonomics N.º 24, pp. 48 – 495.

# A SEGURANÇA E HIGIENE OCUPACIONAIS NO COMBATE AOS INCÊNDIOS FLORESTAIS

**João Ventura**

Departamento de Engenharia Mecânica e IN+  
Instituto Superior Técnico, Avenida Rovisco Pais, 1, 1049-001 Lisboa, Portugal  
ventura@ist.utl.pt

## RESUMO

O combate aos incêndios florestais é um trabalho pesado, realizado durante períodos por vezes longos e em condições ambientais difíceis. Embora expostos a uma envolvente mais agressiva do que a existente na maioria dos locais de trabalho, não é frequente encontrar a actividade dos bombeiros analisada no que respeita à Segurança e Higiene Ocupacionais.

Exposição às chamas, ao calor e ao fumo, caminhadas em terreno acidentado, transporte de cargas pesadas, utilização de ferramentas cortantes, são algumas situações de risco ocupacional com que os bombeiros se podem ver confrontados num incêndio florestal. Algumas destas situações têm consequências imediatas para a segurança e saúde, enquanto outras apresentam implicações a mais longo prazo. A fadiga pode afectar a tomada de decisões, aumentando o risco para o próprio e para outros, enquanto a exposição prolongada ao calor e ao fumo pode potenciar o aparecimento de doenças das vias respiratórias.

Se entrarmos em linha de conta com o transporte do pessoal de, e para, os locais de combate e as múltiplas ocasiões em que se torna necessário recorrer a meios aéreos, teremos que incluir na análise as questões ligadas à segurança rodoviária e à segurança aérea.

Torna-se assim necessário estudar medidas de prevenção e protecção que sejam cada vez mais efectivas, de forma a diminuir o número de acidentes associados ao combate aos incêndios, bem como a incidência de doenças com origem nesta actividade ou por ela potenciadas.

**Palavras-chave:** *SHT, Bombeiros, Riscos ocupacionais*

## INTRODUÇÃO

Um dos parâmetros indicadores do desenvolvimento de um país é a protecção que a lei confere aos trabalhadores, quer no que diz respeito aos acidentes de trabalho – prevenção e protecção – quer no que se refere a problemas de saúde resultantes das condições existentes no ambiente de trabalho.

No respeitante aos trabalhadores em geral, a entrada na União Europeia veio dar um impulso importante. A publicação da Lei-Quadro da Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho (D.L. 441/91 de 14 de Novembro) e de legislação subsequente tem vindo a melhorar substancialmente as condições de trabalho no nosso país. Embora se reconheça a existência de sectores de actividade onde ainda muito há para fazer (a construção civil é o exemplo naturalmente citado), parece ser consensual que estamos no bom caminho. Há que salientar também a forma como muitas empresas interiorizaram a preocupação com a segurança e saúde dos seus trabalhadores, sendo hoje frequente encontrar fábricas e outros locais de trabalho onde “zero acidentes” é assumido como objectivo de segurança. O mesmo se pode dizer em relação à vigilância da saúde dos trabalhadores, através dos procedimentos adequados da medicina do trabalho.

E no entanto existem cerca de 40000 pessoas em Portugal, em relação aos quais a problemática da segurança, higiene e saúde ocupacionais raramente aparece equacionada. Estamos naturalmente a referir-nos aos bombeiros. Exposição directa às chamas, exposição ao calor (radiação proveniente das chamas e materiais incandescentes, convecção dos gases quentes) e ao fumo (partículas, monóxido e dióxido de carbono), caminhadas por vezes longas em terreno acidentado, transporte de cargas pesadas, utilização de ferramentas cortantes, são

actividades que num contexto industrial seriam objecto de regulamentação específica, por serem consideradas “de risco elevado”, mas que no combate ao incêndio aparecem como normais. Teremos ainda de considerar os acidentes envolvendo viaturas (transporte de pessoal, abastecimentos, máquinas de movimentação de terras) e dada a crescente frequência com que são utilizados meios aéreos, acidentes com aeronaves.

Parece que a designação “soldados da paz” é tomada demasiado à letra, e com um ênfase muito forte na palavra “soldados”. Porque se numa guerra existem valores mais elevados que podem exigir de um soldado o sacrifício último, não há nenhum incêndio, seja florestal, em mato ou edifícios, que valha a perda de uma única vida.

A acção tem que ser precedida pela informação. E este é um dos aspectos onde, a nosso ver, temos falhado. Divulgar a informação sobre um acidente ocorrido, mais do que procurar culpados, tem como principal objectivo evitar cometer de novo os mesmos erros, alterando procedimentos que levem à melhoria da prática operacional.

### Exemplos lá fora...

Se procurarmos algo tão simples como uma lista dos acidentes mortais ocorridos no combate a incêndios florestais, não conseguimos facilmente encontrar essa informação. O *Google* leva-nos a artigos de jornais e algumas páginas temáticas com informação limitada, frequentemente ao ano em que o artigo foi escrito. Mas se pesquisarmos a mesma informação para os EUA, rapidamente encontramos no sítio da *National Interagency Fire Center*, uma página [1] com o histórico dos acidentes mortais com bombeiros no combate a incêndios florestais, de 1910 a 2007, organizados por Estado, por tipo de acidente e por ano. O relatório intitulado *Wildland firefighter fatalities in the United States: 1990–2006* [2], também disponível na Web [3], na sequência de outro que tinha sido publicado cobrindo os anos 1990-1998, faz uma análise da evolução da situação, tentando extrair linhas de acção dessa evolução.

Como principais conclusões do referido relatório ocorreram, entre 1990 e 2006, 310 mortes em operações de combate a incêndios florestais; o número de mortes aumentou 26 por cento do período 1990-98 para o período 1999-2006; e as principais causas de morte foram acidentes de aviação e acidentes rodoviários, seguidos de perto por ataques cardíacos.

A figura seguinte, extraída do referido relatório, mostrar a distribuição dos acidentes mortais por tipo de acidente para o período total referido. *Burnovers* são mortes causadas pelo contacto directo com as chamas, *Falling trees/Snags/Rocks* refere-se a quedas de árvores, ramos ou pedras, *Other medical* diz respeito a problemas de saúde excluindo ataques cardíacos (stress térmico, aneurismas, outras doenças) e *Misc.* são causas que não cabem nas outras categorias (quedas, electrocussão, queda de raios, afogamentos, acidentes em treinos...).

A referência [4] é uma página intitulada *Risk Management* (Gestão do risco) dentro do sítio dos Serviços florestais (*US Fire Service – Fire & Aviation Management*) com conteúdos que vão desde os procedimentos standard até aos relatórios resultantes da investigação de acidentes ocorridos. As recomendações de uma conferência realizada em 1999 sobre Segurança e Saúde dos Bombeiros Florestais foram publicadas num relatório intitulado *Wildland Firefighter Health and Safety* [5]. E muitos outros exemplos poderiam ser dados, de informação disponível a quem tenha um computador com ligação à Net.

Poderia objectar-se que falamos de um país que possui muito mais recursos. Mas não se trata aqui da quantidade de informação, *mas sim da disponibilização da mesma*. Talvez contribua para isto o facto de a legislação americana estabelecer que qualquer trabalho produzido por um funcionário público no seu tempo de serviço não pode ser sujeito a *copyright*. Logo, é do domínio público. O que parece lógico: se foi pago com o dinheiro dos contribuintes, é natural que estes possam aceder livremente ao produto desse trabalho.

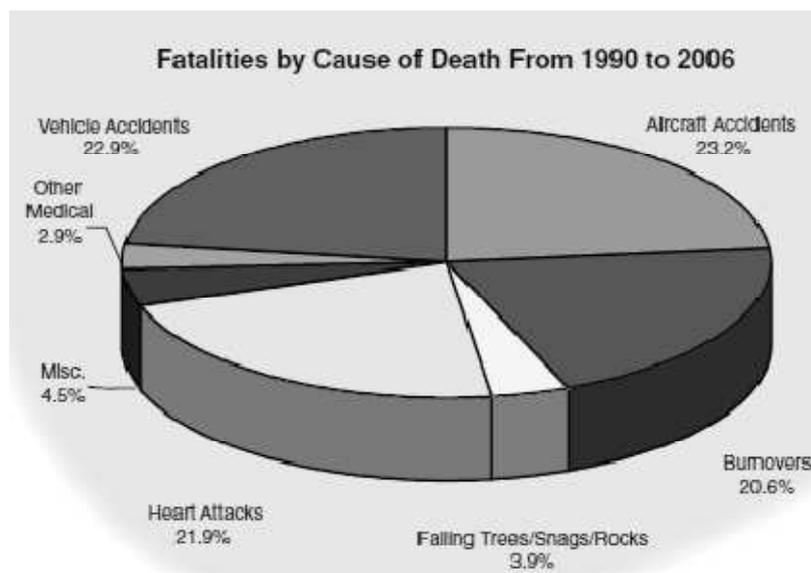


Figura 15 – Causas de morte no combate a incêndios florestais nos EUA entre 1990 e 2006  
(Fonte: Ref. [2])

### ... E cá dentro

O panorama é bastante diferente. Os sítios institucionais apresentam alguma informação, mas raramente é pesquisável, e se não encontramos o que pretendíamos e enviamos um email a inquirir... não há resposta!

Na vertente Segurança, parece haver necessidade de discutir com profundidade os acidentes (e incidentes) ocorridos. Essas discussões, onde deveriam participar os operacionais e especialistas dos assuntos relevantes, seriam da maior utilidade para examinar os procedimentos usados e, caso se verificasse necessário, propor alterações aos referidos procedimentos.

Na vertente Higiene e Saúde, os problemas são de índole diversa. Embora haja questões relacionadas com o curto prazo, em muitos casos as consequências de práticas incorrectas podem levar anos a aparecer.

Foi a consciência deste facto, e de que a saúde dos bombeiros, sujeita a factores de risco conhecidos, não era monitorizada, que levou em 2006 ao arranque das actividades da Associação Chama Saúde [6] e à sua constituição formal em 2007. Com a campanha “Cuidar de quem cuida de nós” – estudo sobre a saúde do bombeiro português e impacto respiratório desta actividade – tem vindo a realizar avaliações médicas respiratórias e cardiovasculares a bombeiros de corporações em diversas zonas do país. Em 2008 foi lançada outra campanha “Onde há fumo há bem mais que fogo”, destinada a esclarecer a população em geral sobre as consequências da exposição ao fumo e as medidas de auto-protecção adequadas. Actividades de mérito evidente, e que permitem terminar esta secção numa nota positiva.

## CONCLUSÕES

Partindo da constatação que a problemática da segurança e saúde ocupacionais dos bombeiros é muito raramente tratada no nosso país, foram apresentados alguns exemplos estrangeiros de situações em que esse tema é tratado com a importância devida, e estabelecido o contraste com o que se passa por cá. Neste como noutros aspectos, o objectivo deverá ser mais abertura e transparência, insistindo-se no facto que a difusão de informação é um factor crucial para a resolução dos problemas. Terminou-se com um exemplo que mostra que apesar de tudo, ainda há quem reme contra a maré da indiferença.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. [http://www.nifc.gov/safety/historical\\_stats.htm](http://www.nifc.gov/safety/historical_stats.htm)
2. Mangan, Richard. 2007. Wildland firefighter fatalities in the United States: 1990–2006. NWCG PMS 841. Boise, ID: National Wildfire Coordinating Group, Safety and Health Working Team, National Interagency Fire Center. 28 p.
3. [www.nwcg.gov/pms/pubs/pms841/pms841\\_all-72dpi.pdf](http://www.nwcg.gov/pms/pubs/pms841/pms841_all-72dpi.pdf)
4. <http://www.fs.fed.us/fire/safety/index.html>
5. Sharkey, Brian, ed. 1999. Wildland firefighter health and safety: recommendations of the consensus conference, April 1999. Tech. Rep. 9951-2841-MTDC. Missoula, MT: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Missoula Technology and Development Center. 74 p. Disponível em <http://fswweb.mtdc.wo.fs.fed.us>
6. <http://bombeiro06.blogspot.com/>

## Agradecimentos

À Dra. Cecília Longo, presidente da direcção da Associação Chama Saúde, a disponibilidade manifestada para fornecer informação sobre o trabalho desenvolvido pela Associação.

# EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL A FUNGOS EXISTENTES NO AR - O CASO DOS GINÁSIOS COM PISCINA

Carla Viegas<sup>a</sup>, Célia Alves<sup>b</sup>, Elisabete Carolino<sup>a</sup>, Laura Rosado<sup>b</sup>, Carlos Silva Santos<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa – IPL carla.viegas@estesl.ipl.pt

<sup>b</sup> INSA – Laboratório de Micologia laura.rosado@insa.min-saude.pt

<sup>c</sup> Escola Nacional de Saúde Pública – UNL silvasantos@ensp.unl.pt

## RESUMO

### Introdução

Os ginásios com piscina poderão constituir um ambiente potenciador da disseminação fúngica devido não só às variáveis como a temperatura, humidade e velocidade do ar, mas também devido a outros factores como ao crescente número de frequentadores desses espaços, apresentando, por esse motivo, risco ocupacional para os que desenvolvem actividade profissional nesses estabelecimentos.

### Objectivos

Descrever os fenómenos ambientais da contaminação fúngica no ar dos ginásios com piscina e explorar eventuais associações entre variáveis

### Metodologia

Realizou-se um estudo descritivo transversal, com o intuito de descrever os fenómenos ambientais da contaminação fúngica no ar dos ginásios com piscina e explorar eventuais associações entre variáveis. Para o efeito, foi monitorizada a contaminação fúngica no ar, numa amostra de conveniência de dez ginásios com piscina, por serem os mais frequentados dos 30 existentes na zona de Lisboa. Colheram-se 50 amostras de ar de 200 litros cada, através do Millipore Air Tester, na zona envolvente à piscina, nos estúdios de treinos, nos balneários e vestiários de ambos os sexos e, ainda, no exterior das instalações como local de referência. Simultaneamente, monitorizaram-se parâmetros ambientais, nomeadamente a temperatura, humidade e velocidade do ar através do equipamento Babouc, da LSI Systems e segundo a Norma Internacional ISO 7726.

### Resultados

Foram identificadas 25 espécies diferentes de fungos filamentosos, em que os 6 géneros mais frequentemente isolados foram *Cladosporium* sp. (36,6%), *Penicillium* sp. (19,0%), *Aspergillus* sp. (10,2%), *Mucor* sp. (7%), *Phoma* sp. e *Chrysonilia* sp. (3,3%). Relativamente às leveduras foram identificados 3 géneros diferentes, nomeadamente *Rhodotorula* sp. (70%), *Trichosporon mucoides* e *Cryptococcus unigutulattus* (10%). Verificou-se, em relação à contaminação fúngica, uma correlação positiva fraca com a temperatura e, no que concerne à humidade, constatou-se uma variação em sentido negativo. A velocidade do ar nos espaços monitorizados não variou significativamente devido ao controlo assegurado pelos sistemas de ventilação e climatização.

### Conclusões

A distribuição fúngica no ar foi coincidente, nos três géneros mais predominantes, com os estudos internacionais de Burrell, (1991), Shelton *et al.*, (2002), Jo e Seo, (2005) e Brandi *et al.* (2007). Os resultados referentes à relação entre a contaminação fúngica e a temperatura e a humidade não coincidem com dados de estudos internacionais de Kakde *et al.*, (2001) e Arundel *et al.*, (1986), eventualmente, devido à influência de outras variáveis ambientais. Nenhum dos estabelecimentos monitorizados apresentou concentrações fúngicas que ultrapassassem os valores absolutos sugeridos como níveis limites para a contaminação fúngica.

**Palavras-Chave** ginásios, piscinas, contaminação fúngica, variáveis ambientais, temperatura

## INTRODUÇÃO

Em situações em que as concentrações fúngicas são elevadas ou quando as pessoas sofrem de problemas respiratórios ou têm um sistema imunológico deficiente, a exposição a fungos pode provocar o aparecimento de sintomas e de doença. Os efeitos estão dependentes das espécies presentes, dos produtos metabólicos produzidos, da concentração e duração da

exposição e da susceptibilidade individual. Até à data, estudos epidemiológicos não conseguiram estabelecer uma relação causal entre a extensão da presença fúngica, tempo de exposição e efeitos na saúde específicos com a frequência e a severidade dos sintomas referidos. Os estudos realizados apenas tendem a demonstrar a existência de relação entre a exposição a fungos e o desenvolvimento de sintomas, especialmente sintomas respiratórios [1]. No entanto, as espécies fúngicas são genericamente identificadas como a causa de doenças alérgicas, cefaleias, irritação ocular, obstrução nasal, tosse e outros sintomas.

As variáveis ambientais, como os componentes dos sistemas de aquecimento, ventilação e ar condicionado, imprescindíveis em ginásios com piscinas, podem funcionar como reservatórios de microrganismos, entre eles os fungos. A temperatura e a humidade são factores ambientais reconhecidamente facilitadores do crescimento de espécies fúngicas. A diversidade de espécies, que podem existir nestes sistemas, depende da riqueza microbiológica existente no ar bem como, entre outros factores, dos próprios utentes e profissionais, pois estes poderão transportar, no corpo (flora comensal) ou vestuário, uma grande diversidade de espécies fúngicas [2]. Assim, além do problema de saúde pública, facilmente identificável, é necessário considerar o risco ocupacional para os que desenvolvem actividade profissional nesses estabelecimentos.

Só um conhecimento aprofundado do contexto real de trabalho, permite identificar e quantificar os factores de risco, avaliar a exposição e estimar o risco, tornando-se importante, por isso, contribuir para o aumento do conhecimento no que concerne à contaminação fúngica do ar dos espaços interiores, como é o caso dos ginásios com piscina. Esta intervenção permitirá identificar as medidas preventivas mais eficazes para evitar essa mesma contaminação.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Realizou-se um estudo descritivo transversal, com o intuito de descrever os fenómenos ambientais da contaminação fúngica no ar dos ginásios com piscina e explorar eventuais associações com variáveis ambientais independentes. Para o efeito, foi monitorizada a contaminação fúngica no ar, ao longo do ano, numa amostra de conveniência de dez ginásios com piscina, por serem os mais frequentados dos 30 existentes na zona de Lisboa.

Considerando que as colheitas de ar são o melhor método para caracterizar a contaminação fúngica de um determinado espaço [3], colheram-se amostras de ar de 200 litros cada, através do equipamento Millipore Air Tester, da zona envolvente à piscina, estúdios de treinos, balneários e vestiários de ambos os sexos e, ainda, no exterior das instalações por este ser o local considerado como sendo o de referência. As colheitas foram realizadas a um metro de altura e sempre ao fim do dia, a partir das 21 horas, de modo a monitorizar o pior cenário no que concerne à contaminação fúngica, perfazendo um total de 50 colheitas. Simultaneamente, monitorizaram-se três parâmetros ambientais, nomeadamente a temperatura, humidade e velocidade do ar através do equipamento Babouc, da LSI Systems e segundo a Norma Internacional ISO 7726.

Após processamento laboratorial e incubação das amostras colhidas, foram obtidos resultados quantitativos (UFC/m<sup>3</sup>) e qualitativos através da identificação das espécies fúngicas isoladas. A identificação fúngica foi, sempre que possível, até à espécie, pois os efeitos adversos sobre a saúde divergem consoante as diferentes espécies fúngicas [4]. A identificação de fungos filamentosos foi alcançada através das características morfológicas referenciadas em bibliografia científica e a identificação de leveduras foi obtida através do sistema de identificação API 20 C.

Todos os estabelecimentos monitorizados possuíam sistema de ventilação e climatização, responsável pela recirculação/renovação do ar e aquecimento/arrefecimento, mas não possuíam dispositivo de desumidificação/humidificação. As operações de lavagem e desinfecção dos estabelecimentos eram realizadas após o fecho das instalações.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação às colheitas de ar, foram identificadas 25 espécies diferentes de fungos filamentosos. Entre estas, 6 géneros foram isolados mais frequentemente, nomeadamente

*Cladosporium sp.* (36,6%), *Penicillium sp.* (19,0%), *Aspergillus sp.* (10,2%), *Mucor sp.* (7%), *Phoma sp.* e *Chrysonilia sp.* (3,3%). Entre o género *Aspergillus sp.* foram identificadas as espécies *A. flavus*, *A. niger*, *A. glaucus*, *A. fumigatus*, *A. parasiticus*, *A. restrictus* e *A. sydowii*. Além destes géneros foram ainda identificados *Fusarium sp.*, *Chaetomium sp.*, *Acremonium sp.*, *Arthrium sp.*, *Scytalidium sp.*, *Bipolaris sp.*, *Phialophora sp.*, *Ulocladium sp.*, *Paecilomyces sp.* e *Ochroconis sp.* Relativamente às leveduras foram identificados 3 géneros diferentes, nomeadamente *Rhodotorula sp.* com frequência de isolamento de 70%, *Trichosporon mucoides* e *Cryptococcus unigutulattus*, apresentando estes dois últimos frequência de isolamento de 10% (Quadro I).

Quadro I – Fungos filamentosos e leveduras isolados com maior frequência no ar interior dos 10 estabelecimentos monitorizados

Fungos Filamentosos	Frequência (%)	Mínimo - Máximo (UFC/m <sup>3</sup> )
<i>Cladosporium sp.</i>	36,6	5 - 65
<i>Penicillium sp.</i>	19,0	5 - 25
<i>Aspergillus sp.</i>	10,2	5 - 30
<i>Mucor sp.</i>	7	5 - 40
<i>Phoma sp.</i>	3,3	5 - 30
<i>Chrysonilia sp.</i>	3,3	5 - 5
Outros	20,3	—
Leveduras	Frequência (%)	Mínimo - Máximo (UFC/m <sup>3</sup> )
<i>Rhodotorula sp.</i>	70	5 - 15
<i>Trichosporon mucoides</i>	10	5
<i>Cryptococcus unigutulattus</i>	10	5
Outros	10	—

No que concerne às espécies fúngicas mais frequentemente isoladas nos diferentes espaços monitorizados nos estabelecimentos, designadamente os Balneários/Vestiários Masculinos e Femininos, Nave da Piscina e Estúdio; as três mais frequentes foram *Cladosporium sp.* (33,3 – 56,25 %), *Penicillium sp.* (14,3 – 29,6%), *Aspergillus sp.* (6,86 – 15,8 %). Além destas, *Mucor sp.* foi também isolado nos Balneários/Vestiários Masculinos com alguma expressão (8,8%). No exterior, os 3 géneros com maior frequência de isolamento foram também *Cladosporium sp.* (50%), *Penicillium sp.* (19,1%) e *Aspergillus sp.* (6,9%). No entanto, todos os 10 estabelecimentos apresentaram, em um ou mais espaços, espécies fúngicas diferentes das isoladas no exterior. Alguns dos fungos filamentosos apenas isolados no interior foram *Scytalidium sp.*, *Paecilomyces sp.*, *Phialophora sp.*, *Bipolaris sp.*, *Aspergillus sydowii*, *Ochroconis sp.* e as leveduras *Cryptococcus unigutulattus* e *Rhodotorula sp.*

Relativamente à avaliação qualitativa da contaminação fúngica, é sugerido por, Samson *et al.* (1994), que, entre outras espécies, *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus versicolor* e espécies de *Trichoderma*, *Penicillium*, *Phialophora*, *Fusarium* e *Ulocladium*, todas elas isoladas no estudo, sejam consideradas como indicadores de problemas de humidade ou de risco para a saúde [1]. Também segundo o Guia realizado pela American Industrial Hygiene Association (AIHA), em 1996, para a determinação de contaminação biológica em amostras ambientais, a presença confirmada das espécies *Stachybotrys chartarum*, *Aspergillus versicolor*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus fumigatus* e *Fusarium moniliforme* implica a implementação de medidas correctivas. Neste estudo identificaram-se as três espécies de *Aspergillus* referidas, nos Balneários/Vestiários Femininos e Masculinos e na Nave da Piscina em mais do que um dos estabelecimentos monitorizados [5]. De salientar, que *Aspergillus fumigatus*, uma das espécies isoladas no estudo, é um dos fungos saprófitas mais disseminados no ar, sendo este capaz de provocar aspergilose severa ou, por vezes, fatal [6].

A Organização Mundial de Saúde reconhece que a quantidade de 150 UFC/m<sup>3</sup> é causa de preocupação, especialmente se foram encontradas espécies patogénicas, e sugere a inaceitabilidade da proliferação de determinadas espécies em ambientes interiores, como as já mencionadas anteriormente [1]. Vários estudos científicos estabelecem diferentes níveis limites para concentração fúngica no âmbito da qualidade do ar interior, como por exemplo 2200 UFC/m<sup>3</sup> [7]; 1000 UFC/m<sup>3</sup> [8]; 100 UFC/m<sup>3</sup> [9]; 500 UFC/m<sup>3</sup> [10]; 1000 UFC/m<sup>3</sup> [11]; 200 UFC/m<sup>3</sup> [12]; 100 UFC/m<sup>3</sup> [13] e 800 UFC/m<sup>3</sup> [14] no entanto, nenhum dos limites é ultrapassado nos espaços monitorizados, pois o que apresentou maior contaminação fúngica foram os Balneários/Vestiários Masculinos de um dos estabelecimentos, tendo sido isoladas 95 UFC/m<sup>3</sup>.

Considerando os critérios de qualidade do ar interior existentes, que poderão ser utilizados também em contexto ocupacional, visto não existirem valores limites de exposição, Rao, Burge e Chang referem que as directrizes quantitativas existentes, delineadas por entidades governamentais, poderão ser além de absolutas (como as anteriormente mencionadas), relativas (quociente entre os níveis de contaminação fúngica interiores com os exteriores deverá ser menor que 1, para assegurar a não existência de fontes interiores de contaminação) [4]. Assim, tendo em conta mais este critério, apenas num único estabelecimento o quociente foi superior a 1.

É também sugerido que os níveis fúngicos encontrados no interior sejam comparados, quantitativamente e qualitativamente, com os encontrados no exterior, pois os primeiros níveis estão dependentes dos últimos [15]. Neste estudo, no que se refere à comparação quantitativa, em dois locais a monitorização realizada no interior apresentou maior número de UFC/m<sup>3</sup> do que no exterior. Relativamente à comparação qualitativa todos os 10 estabelecimentos apresentaram um ou mais espaços com espécies fúngicas diferentes das isoladas no exterior, sugerindo contaminação fúngica proveniente do interior.

Quanto aos resultados sobre a influência das variáveis ambientais monitorizadas, verificou-se uma correlação positiva fraca com a temperatura e uma variação em sentido negativo em relação à humidade, não sendo estes coincidentes com dados de estudos internacionais de Kakde *et al.* [16] e Arundel *et al.* [17], eventualmente, devido à influência de outras variáveis ambientais, como por exemplo o número de ocupantes [2], o tipo de equipamento de ventilação e ar condicionado [18], o tipo de actividades realizadas [19] e os materiais de construção aplicados [20].

Em relação aos dados obtidos sobre a velocidade do ar, pode-se constatar que ocorreram poucas variações neste parâmetro, devido ao controlo assegurado pelos sistemas de ventilação e climatização. Apesar desta variável ambiental contribuir para a disseminação dos esporos fúngicos [21], a diferença entre valores de velocidade do ar no interior não foi expressiva. No exterior, a situação onde se registou maior velocidade do ar apresentou menor concentração fúngica (80 UFC/m<sup>3</sup>) do que a situação de velocidade mínima (170 UFC/m<sup>3</sup>), sendo necessário, por isso, considerar variáveis como a densidade urbana, condições climatéricas e poluição atmosférica [22].

## CONCLUSÕES

Com os dados obtidos foi possível caracterizar a distribuição fúngica no ar dos ginásios com piscina e verificar em que medida as variáveis ambientais influenciam essa distribuição. Os dados obtidos foram coincidentes, nos três géneros mais predominantes, com os estudos internacionais de Burrell [23], Shelton *et al.* [24], Jo e Seo, [14] e Brandi *et al.* [25]. Os resultados referentes à relação entre a contaminação fúngica e a temperatura e a humidade não coincidem com dados de estudos internacionais de Kakde *et al.*, [16] e Arundel *et al.*, [17], eventualmente, devido à influência de outras variáveis ambientais. Nenhum dos estabelecimentos monitorizados apresentou concentrações fúngicas que ultrapassassem os valores absolutos sugeridos como níveis limites para a concentração fúngica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. GOYER, N. *et al.* (2001) *Bioaerosols in the Workplace: Evaluation, Control and Prevention Guide*. Institut de Recherche en Santé et en Sécurité du Travail du Québec.

2. PASTUSZKA, J. *et al.* (2000) Bacterial and fungal aerosol in indoor environment in Upper Silesia, Poland. *Atmospheric Environment* (34) 3833 – 42
3. REN, P., JANKIN, T., LEADERER, B. (1999) Comparisons of seasonal fungal prevalence in indoor and outdoor air and in house dusts of dwellings in one Northeast American County. *J. Expo Anal Environ Epidemiol* (9) 560 – 68.
4. RAO, C., BURGE, H., CHANG, J. (1996) Review of quantitative standards and guidelines for fungi in indoor air. *J Air Waste Manage Assoc.* (46) 899 – 908.
5. AMERICAN INDUSTRIAL HYGIENE ASSOCIATION (1996) *Field Guide for the Determination of Biological Contaminants in Environmental Samples*. AIHA ISBN:0 932627 76 5
6. YAO, M. e MAINELIS, G. (2007) Analysis of portable impactor performance for enumeration of viable bioaerosols. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene.* (4) 514 – 524.
7. HOLMBERG, K. (1984) Mould growth inside buildings. *Indoor Air.* (3) 253 – 256.
8. MOREY, P. *et al.* (1984) Environmental studies in moldy office buildings: biological agents, sources and preventive measures. *Ann. ACGIH.* (10) 21 – 35.
9. OHGKE, H., GEERS, A., BECKERT, J. (1987) Fungal load of indoor air in historical and newly constructed buildings used by public services. *Proceedings of the 4<sup>th</sup> International Conference in Indoor Air Quality and Climate.* (1) 681 – 684.
10. REYNOLDS, S., STREIFEL, A., MCJILTON, C. (1990) Elevated airborne concentrations of fungi in residential and office environment. *AIHAJ.*(51) 601 – 604
11. GODISH, T. (1991) *Indoor Air Pollution Control*. Lewis Publishers.
12. YANG, C. *et al.* (1993) Airborne fungal populations in non-residential buildings in the United States. *Proceedings of the 6<sup>th</sup> International Conference in Indoor Air Quality and Climate.* (4) 219 – 224.
13. HURTS, C. *et al.* (1997) – *Manual of Environmental Microbiology*. ASM Press.
14. JO, W., SEO, Y. (2005) Indoor and outdoor bioaerosol levels at recreation facilities, elementary schools, and homes. *Chemosphere.* (61) 1570 – 1579.
15. REPONEN, T. *et al.* (1990) Proposal for an upper limit of the normal range of indoor air bacteria and fungal spores in subarctic climate. *Proceedings of the 5<sup>th</sup> International Conference in Indoor Air Quality and Climate.* (2) 47 – 50.
16. KAKDE, U. *et al.* (2001) Seasonal Variation of Fungal Propagules in a Fruit Market Environment, Nagpur (India). *Aerobiologia.* (17) 177 – 182.
17. ARUNDEL, A. *et al.* (1986) Indirect Health Effects of Relative Humidity in Indoor Environments. *Environmental Health Perspectives.* (65) 351 – 361.
18. KEMP, P. *et al.* (2003) Changes in airborne fungi from the outdoors to indoor air; Large HVAC systems in nonproblem buildings in two different climates. *American Industrial Hygiene Association.* (64) 269 - 275
19. BUTTNER, M., STETZENBACH, L. (1993) Monitoring airborne fungal spores in an experimental indoor environment to evaluate sampling methods and the effects of human activity on air sampling. *Applied and Environmental Microbiology.* 219-226.
20. PITEIRA, C. (2007) *A Qualidade do Ar Interior em Instalações Hospitalares*. Lidel – Edições Técnicas, Lda. ISBN: 978-972-757-447-6
21. AL – SUBAI, A. (2002) Air-borne Fungi at Doha, Qatar. *Aerobiologia.* (18) 175 – 183.
22. ROSAS, L., *et al.* (1993) Abundance of airborne Penicillium CFU in relation to urbanization in Mexico city. *Appl. Environ. Microbiol.* 2648 – 2652.
23. BURREL, R. (1991) Microbiological agents as health risks in Indoor Air. *Environmental Health Perspectives.* (95) 29 – 34.
24. SHELTON, B. *et al.* (2002) Profiles of airborne fungi in buildings and outdoor environments in the United States. *Applied and Environmental Microbiology.* 1743 – 1753.
25. BRANDI, G. *et al.* (2007) Swimming Pools and Fungi: An Environmental epidemiology Survey in Italian Indoor Swimming Facilities. *International Journal of Environmental Health Research.* (17) 197 – 206.



# EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL AO FORMALDEÍDO EM LABORATÓRIOS DE ANATOMIA PATOLÓGICA: RESULTADOS DA QUANTIFICAÇÃO DA EXPOSIÇÃO COM DIFERENTES METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO.

**Susana Viegas<sup>a,c</sup>; João Prista<sup>b,c</sup>; Mário Gomes<sup>a,d</sup>**

<sup>a</sup> Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa – IPL  
susana.viegas@estesl.ipl.pt; mjgomes@estesl.ipl.pt

<sup>b</sup> Escola Nacional de Saúde Pública UNL - jprista@ensp.unl.pt

<sup>c</sup> CIESP - Centro de Investigação e Estudos em Saúde Pública

<sup>d</sup> REQUIMTE – Faculdade de Ciências e Tecnologia

## RESUMO

**Introdução:** São diversas as técnicas de monitorização ambiental aplicáveis ao estudo da exposição a agentes químicos em contexto laboral. Não existe uma “melhor estratégia” para todas as situações, no entanto, deve-se sempre assegurar que os resultados quantitativos obtidos são representativos da exposição, de modo a permitir uma avaliação do risco correcta e a adopção de medidas de prevenção e protecção apropriadas.

**Metodologia:** Procedeu-se ao estudo da exposição ocupacional a formaldeído num laboratório hospitalar de anatomia patológica através da aplicação simultânea de duas metodologias distintas de monitorização ambiental. Procedeu-se, posteriormente, à comparação dos resultados quantitativos obtidos com os resultados provenientes da aplicação de uma terceira metodologia.

**Resultados:** As três metodologias aplicadas apresentaram resultados distintos, conduzindo a conclusões diferentes no que concerne à caracterização da exposição ocupacional a formaldeído.

**Conclusão:** Os resultados demonstraram que a metodologia de monitorização ambiental adoptada pode condicionar os resultados o que poderá dar origem a conclusões contraditórias. A selecção da metodologia deve considerar o objectivo da monitorização ambiental, o tipo de actividade e as características físico-químicas do agente químico em estudo.

**Palavras-Chave:** Monitorização ambiental, exposição ocupacional, formaldeído, laboratórios de anatomia patológica

## INTRODUÇÃO

A monitorização do contacto humano com poluentes ambientais envolve a utilização de metodologias que permitem a obtenção de dados qualitativos e quantitativos. No entanto, os dados quantitativos apresentam particular interesse para a caracterização do risco (*Lioy, 1995*).

Não existe uma “melhor estratégia” para todas as situações. Existem alguns factores a considerar que auxiliam a tomada de decisão, nomeadamente disponibilidade e custo de equipamento de amostragem e processos analíticos correspondentes, custo dos recursos humanos que procedem à recolha de amostras, localização das operações de trabalho e trabalhadores, frequência de variações no processo, precisão e sensibilidade dos métodos de amostragem e analíticos e o número de amostras necessárias para que a monitorização seja representativa da exposição (*OSHA, 2008*).

É necessário considerar também as variáveis que estão dependentes das características físicas e químicas dos poluentes a monitorizar, da volatilidade e do tipo de actividades ou do local onde a exposição pode ocorrer (*Lioy, 1995*).

Em relação ao estudo da concentração de formaldeído no ar, existem dois métodos de amostragem mais utilizados, por absorção e por adsorção. Na absorção é utilizado um líquido para reter o poluente, sendo realizada a colheita através de frascos lavadores, também conhecidos por *impingers* (Método NIOSH 3500).

Na adsorção é utilizada uma substância sólida para reter o poluente que normalmente está presente em tubos rectos de comprimento entre 5 e 15 cm (Método NIOSH 2541).

Estes dois métodos de amostragem ambiental necessitam a jusante de um tratamento analítico em laboratório. As amostras do primeiro método são submetidas a espectrofotometria UV/VIS e as amostras do segundo método são analisadas por cromatografia gasosa. Embora o método que recorre a frascos lavadores (Método NIOSH 3500) seja reconhecido como sendo mais sensível, apresenta algumas limitações no que concerne à sua utilização em postos de trabalho que envolvem deslocações frequentes (designados comumente por postos de trabalho móveis), dado que o equipamento de recolha não permite a sua movimentação, levando a que o método por adsorção seja utilizado mais frequentemente (Método NIOSH 2541), sendo o recomendado para amostragens individuais (ATSDR, 1999).

Devido a estas características, o primeiro método é utilizado frequentemente para ser comparado com o referencial para a concentração máxima (VLE-CM ou TLV-C), pois o período de amostragem é normalmente reduzido (15 minutos), enquanto que o segundo é comparado com o referencial para a concentração média ponderada (VLE-MP ou TLV-TWA), considerando que o tempo de amostragem corresponde ao tempo de exposição durante um dia de trabalho normal.

Adicionalmente, têm sido desenvolvidas novas técnicas de monitorização ambiental, que envolvem a monitorização da concentração agente químico no ar ambiente por equipamentos de leitura directa, permitindo associar as concentrações no ar ambiente do agente químico em estudo com a actividade real de trabalho. Estes equipamentos têm sofrido várias evoluções tornando-se cada vez mais sensíveis e específicos para o agente químico que se pretende estudar. Permitem também uma acção menos dispendiosa do que os métodos referidos anteriormente, pois evitam a jusante um procedimento analítico desenvolvido em laboratório.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Procedeu-se ao estudo da exposição ocupacional a formaldeído num laboratório hospitalar de anatomia patológica, através da aplicação simultânea de duas metodologias distintas de monitorização ambiental.

Uma das metodologias foi aplicada através da utilização de um equipamento de leitura directa. Este equipamento realiza a detecção das concentrações de formaldeído, por *Photoionisation Detection* (PID), registando essa concentração no ar, ao segundo, sendo designado por *First Check*, da *ION Science*. O equipamento foi colocado próximo do aparelho respiratório dos profissionais, durante a execução das tarefas monitorizadas, visto ser esta a via de penetração preferencial no organismo do agente químico em estudo.

A monitorização teve a duração da execução normal de cada tarefa, sendo seleccionadas previamente as tarefas que envolveriam um maior contacto com a solução de formaldeído (formol), designadamente as que se realizavam nas salas de entradas e de lavagens. Antes de cada monitorização ambiental, procedeu-se à calibração do equipamento. Simultaneamente à monitorização do formaldeído, foi realizado o registo da actividade que estava a ser exercida pelo profissional permitindo a obtenção do perfil de exposição e, possibilitando também, a identificação dos momentos da tarefa em que a concentração de formaldeído alcançou níveis máximos. Os resultados obtidos, por esta metodologia, foram comparados com o VLE-CM de 0,3 ppm estabelecido pela NP 1796 (2007).

Foi aplicado também o método NIOSH 2541, através da utilização de amostradores pessoais (bombas de amostragem de baixo caudal). As bombas de amostragem foram colocadas em três trabalhadores, correspondendo aos três grupos profissionais existentes nestes serviços: médico, técnico e auxiliar. O tempo de amostragem seleccionado foi entre 6 a 8 horas. As amostras recolhidas foram, posteriormente, sujeitas a análise laboratorial, por cromatografia gasosa.

Os resultados obtidos compararam-se com o referencial da *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA) existente para a média ponderada, pois não existe referencial português. Com a diferença de um mês, foi aplicada uma terceira metodologia por outra entidade, tratando-se do método NIOSH 3500, que implicou um período de amostragem de 15 minutos e o posterior processamento analítico por espectrofotometria UV/VIS.

## RESULTADOS

Foram obtidos resultados diferentes através aplicação das metodologias de monitorização ambiental referidas (Quadros 1, 2 e 3).

**Quadro 1** - Resultados obtidos pela aplicação do método NIOSH 2541

<b>Método NIOSH 2541</b> Concentração Média Ponderada (ppm)	
<b>Médico</b>	0,47
<b>Técnico</b>	0,51
<b>Auxiliar</b>	0,12

**Quadro 2** - Resultados obtidos pelo equipamento de leitura directa

<b>Equipamento leitura directa</b> Concentração Máxima (ppm)	
<b>Médico</b>	2,93
<b>Técnico</b>	2,28
<b>Auxiliar</b>	0,52

No que concerne à aplicação do método NIOSH 3500, os resultados da concentração máxima foram obtidos por área de trabalho (Quadro 3).

**Quadro 3** - Resultados obtidos pela aplicação do Método NIOSH 3500

	<b>Método NIOSH 3500</b> Concentração Máxima (ppm)
<b>Sala de entradas</b>	1,9
<b>Sala de lavagens</b>	2,5

## CONCLUSÕES

Os resultados obtidos pela aplicação do método NIOSH 2541 evidenciam que, em nenhum caso, é ultrapassado o valor de limite para a concentração média (0,75 ppm).

Os resultados derivados dos outros dois métodos, entretanto, ultrapassam largamente o limite estabelecido para a concentração máxima (0,3 ppm), situação particularmente notória nos resultados obtidos pelo método de leitura directa (PID).

Vários estudos demonstram que os resultados das monitorizações ambientais do formaldeído estão muito dependentes da metodologia adoptada, designadamente devido ao facto de as concentrações ambientais, devido à elevada volatilidade deste químico, decaírem rapidamente com a distância à fonte. As monitorizações de área, de facto, podem apresentar valores 5 vezes inferiores aos valores obtidos através de monitorizações realizadas na zona respiratória (Pabst, 1987; Korky et al., 1987).

Assim, uma técnica que permita a monitorização das concentrações de formaldeído com registo no tempo e localizada na zona respiratória será mais precisa (Ryan et al., 2003). A possibilidade de simultaneamente se realizar o registo da actividade permite, adicionalmente, identificar as tarefas que envolvem maior exposição e as variáveis que promovem a exposição,

o que constitui ganhos consideráveis nas possibilidades interpretativas e na definição de vias de correção (Ryan *et al.*, 2003; McGlothlin *et al.*, 2005; Rosén *et al.*, 2005).

Por outro lado, e sabendo-se que os efeitos na saúde decorrentes da exposição a formaldeído parecem estar mais relacionados com a concentração do agente químico do que a duração da exposição, o estudo das concentrações de pico são determinantes para a caracterização do risco (IARC, 2006).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ATSDR - Toxicological profile of formaldehyde. Atlanta: Agency for Toxic Substances and Disease Registry, 1999.

IARC – Formaldehyde, 2-Butoxyethanol and 1-tert-Butoxypropan-2-ol. Lyon: International Agency For Research on Cancer, 2006. ISBN 92 832 1288 6. (IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans ; 88).

KORKY, J.; SCHWARZ, S.; LUSTIGMAN, B. – Formaldehyde concentrations in biology department teaching facilities. **Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology**, 38 (1987) 907-910.

LIOY, P. – Measurement methods for human exposure analysis. *Environmental Health Perspectives*. 103 (1995) 35 – 44.

McGLOTHLIN, J. D. ; *et al.* – Occupational exposure assessment and control using video exposure monitoring in the pharmaceutical industry. In INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE (IOHA 2005), 6, 19 - 23 September 2005, Pilanesberg National Park North West Province, South Africa. Pilanesberg : IOHA - International Occupational Hygiene Association. SAIOH - Southern African Institute for Occupational Hygiene. MVS - Mine Ventilation Society of South Africa, 2005.

OHMACHI, K. ; *et al.* – Formaldehyde exposure in a gross anatomy laboratory. Personal exposure level is higher than indoor concentration. **Environmental Sciences and Pollution Research**, 13 (2006) 120-14.

OSHA - [Em linha] Sampling strategy and analytical methods for formaldehyde. Occupational Safety and Health Administration. **Occupational Safety and Health Standards** 1910.1048 App B [Acedido em 21-01-2008] Disponível em <http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show>.

PABST, R. – Exposure to formaldehyde in Anatomy: An Occupational Health Hazard? **Anatomy Research**, 219 (1987) 109-112.

RYAN, T. ; *et al.* – Video exposure assessments demonstrate excessive laboratory formaldehyde exposures. **Applied Occupational and Environmental Hygiene**. 18 :6 (2003) 450-457.

ROSÉN, G. ; *et al.* – A review of video exposure monitoring as an occupational hygiene tool. **Annals of Occupational Hygiene** (2005) 1-17.

ORGANISATION



Portuguese Society of Occupational Safety and Hygiene  
 DPS - Universidade do Minho  
 4800-058 Guimarães  
 sposho@gmail.com

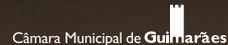
INSTITUTIONAL SUPPORT



SCIENTIFIC SUPPORT



OFFICIAL SUPPORTERS



COMPANIES PARTNERS



MEDIA PARTNERS



# SHO 2009

**SPHO**  
Portuguese Society of  
Occupational Safety and Hygiene

International Symposium on  
Occupational  
Safety and Hygiene

Colóquio Internacional de  
Segurança e  
Higiene Ocupacionais

RESUMOS  
ABSTRACTS

February 5th and 6th  
**5 e 6 de Fevereiro**

Universidade do Minho  
University of Minho  
Guimarães - Portugal

Segurança e Higiene Ocupacionais

Segurança e Higiene Ocupacionais

Segurança e Higiene Ocupacionais

Segurança e Higiene Ocupacionais

# SHO 2009

International Symposium on Occupational Safety and Hygiene  
Colóquio Internacional sobre Segurança e Higiene Ocupacionais

## RESUMOS/ABSTRACTS



# A FUNÇÃO DOS DISPOSITIVOS MÉDICOS NA SEGURANÇA E HIGIENE OCUPACIONAL DOS SEUS UTILIZADORES NOS HOSPITAIS

**Maria José Abreu<sup>a</sup>, Alexandra Coelho<sup>b</sup>**

<sup>a</sup> Departamento de Engenharia Têxtil, Escola de Engenharia, Universidade do Minho, 4800-058 Guimarães - josi@det.uminho.pt

<sup>b</sup> Fapomed, Indústria de Confecção de Produtos Médico-Cirúrgicos, SA, 4810 Felgueiras - alexandracoelho@fapomed.pt

## RESUMO

A preocupação permanente de proporcionar um elevado nível de qualidade de vida na área da saúde aconselha, o recurso a dispositivos médicos para diagnóstico, prevenção, controlo, tratamento e atenuação da doença ou mesmo alteração da anatomia ou compensação de uma lesão ou deficiência. Desta forma, a regulamentação comunitária dos dispositivos médicos foi elaborada mediante a divisão destes produtos em três grandes grupos: dispositivos médicos implantáveis activos (Directiva 90/385/CE), dispositivos médicos não activos (Directiva 93/42/CE) e dispositivos médicos para diagnóstico *in vitro* (Directiva 98/79/CE). A elaboração da legislação comunitária nesta área prende-se com a harmonização das legislações dos Estados Membros da Comunidade Europeia no domínio da protecção da saúde e da segurança dos doentes, profissionais e terceiros.

**Palavras-chave:** *dispositivo médico activo, dispositivo médico não activo, batas cirúrgicas, coberturas cirúrgicas*

## THE ROLE OF MEDICAL DEVICES IN OCCUPATIONAL SAFETY AND HYGIENE OF ITS USERS IN HOSPITALS

### ABSTRACT

The ongoing concern of providing a high quality of life in the health services domain advises the use of medical devices for diagnosis, prevention, monitoring, treatment and mitigation of disease or even an anatomical change or compensation for an injury or disability. Thus, the European Community regulations for medical devices were developed considering the division of these products into three main groups: active implantable medical devices (Directive 90/385/EEC), non active medical devices (Directive 93/42/EC) and medical devices for diagnosis *in vitro* (Directive 98/79/EC). The development of legislation in this area is related with the need for a harmonization of laws of within the Member States of the CE, in the specific field of health protection and patients' safety, professionals and other people in such environments.

**Keywords:** *non active medical devices, active medical devices, surgical gowns, surgical drapes*

# RISK EVALUATION OF HOUSEHOLD HAZARDOUS WASTE - A CASE STUDY

Sima Ajdari<sup>a</sup>, Afarideh Babadoost<sup>b</sup>, Bahareh Zamani<sup>c</sup>, Mohammad Shahriari<sup>d</sup>

<sup>a-c</sup>Department of Chemical & Biological Engineering and <sup>d</sup>Departement of Product and Production Development, Chalmers University of Technology, Sweden –

<sup>a</sup>ajdari@student.chalmers.se

<sup>b</sup>afarideh@student.chalmers.se

<sup>c</sup>zamanib@student.chalmers.se

<sup>d</sup>Mohammad.shahriari@chalmers.se

## ABSTRACT

Certain chemicals in household products, when not used up to the completion at homes, may have the potential to spread hazards. These chemicals consist of heavy metals, pesticides and various types of solvent which may be persistent and can cause severe damage to public and environment. These types of waste shall be collected separately from other waste and are in general destroyed in some kind of specific destruction plant. Everyone who creates hazardous waste is responsible for a proper collection. When it comes to household hazardous waste (HHW) this could be a problem since it assumes that everyone in the society has enough knowledge of how to make a proper collection. Some types of hazardous waste are well-known and easy to recognize, e.g. solvents and batteries, but many people do not have any idea about some of the harmful products which they use and waste. Due to the fact that the hazardous waste is spread out in all households and that everyone is responsible for their own collection, leakages into the environment are possible in today's system. Therefore, a fact finding study is needed to be conducted to see: what would be the main causes of the release of household hazardous wastes (HHW) into the environment during the collection and to evaluate the risks of such an event. This study is carried out based on two studies conducted at Chalmers University of Technology and focused on a case related to collection procedure of HHW in Gothenburg city, Sweden. The aim of the study is to develop a framework to find the most hazardous scenarios, the main causes of release of HHW into the environment. The goal is to propose a guide line to improve the collection procedure with lowest or acceptable risk. Initially, by using "what if" analysis the most important possible scenarios have been discovered. The results have been used in constructing a "fish bone" diagram to analyze the collection methods in Gothenburg city in order to discover the most important causes of the release of hazardous waste into the environment. Based on the fact that nearly 20% of the HHWs are not collected at all (reference), the most hazardous scenario is when "there is no attempt to collect the household hazardous waste". Subsequently a few scenarios of release to nature have been chosen to be investigated by setting up a model for semi quantitative risk analysis. Risk ranking has been performed with the aim of determining areas associated with high and very high risks. Finally, potential improvements have been discussed.

**Keywords:** *risk analysis, household hazardous waste, environmental effects*

# GESTÃO INTEGRADA DA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA – PLANO DE CONTINUIDADE DO NEGÓCIO

Inês Alexandre<sup>a</sup>, Diana Couto<sup>b</sup>, Manuel Carrasqueira<sup>c</sup>

Qualiseg, Engenharia e Gestão, Lda., Rua da Bela Vista, 110, 2ºA. Caparica

<sup>a</sup> inesalexandre@qualiseg.pt

<sup>b</sup> diana.couto@qualiseg.pt

<sup>c</sup> mcarrasqueira@qualiseg.pt

## RESUMO

Actualmente o desenvolvimento de Planos Integrados para a Gestão da Emergência da Segurança e Ambiente é já uma prática relativamente comum. No entanto, a evolução das diferentes áreas de especialização das organizações, como a Qualidade, a Protecção, a Segurança da Informação, por exemplo, tem levado as organizações a desenvolver e implementar metodologias de Gestão do Risco e da Emergência, também, para aquelas áreas. Nesta evolução, têm surgido alguns referenciais relevantes como sejam o ISO IEC Guide 73 [1], a AS/NZS 4360 [2], a ISO 22366 [3] e a ISO 31000 [4], os quais fornecem a sustentação técnica e normativa facilitadoras de uma implementação eficaz. Considerando as necessidades de Gestão da Emergência e Contingência nas diferentes especialidades das organizações e os diferentes referenciais, o desafio que se coloca às organizações é o de estruturar adequadamente a resposta aos diferentes requisitos visando não só ser eficaz mas, não menos importante, ser eficiente.

**Palavras-chave:** *Gestão da Emergência, Contingência, Continuidade do Negócio, Risco*

## INTEGRATED MANAGEMENT OF EMERGENCY AND CONTINGENCIES – A PLAN FOR THE BUSINESS CONTINUITY

### ABSTRACT

Currently the development of integrated plans for Emergency Management applied to Safety and Environment is a relatively common practice. However, the evolution of different areas of organizations expertise, such as Quality, Security, Information Security, for example, led organizations to develop and implement methodologies for Risk and Emergency Management.

In this evolution, some relevant standards came up such as ISO IEC Guide 73, AS / NZS 4360, ISO 22366 and ISO 31000, which provide technical support and easing their effective implementation. Considering the organizations needs in terms of Emergency and Contingency Management applied to different specialties and references, the organizations' challenge is to provide an integrated answer considering this several requirements, in order to be effective and, the most of all, efficient.

**Keywords:** *Emergency Management, Contingency, Business Continuity, Risk*

# POLUENTES EMERGENTES

**Arminda Alves**

LEPAE – Laboratório de Engenharia de Processos, Ambiente e Energia, Departamento de Engenharia Química da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto  
Rua Dr. Roberto Frias, s/n, 4200-465 Porto - aalves@fe.up.pt

## RESUMO

Os poluentes emergentes definem-se como todos os compostos químicos que não estão actualmente abrangidos pela regulamentação, cujos dados relativos a (eco)toxicidade e ocorrência em diversas matrizes não existem, ou não são exaustivos, e podem ser potencialmente perigosos para os ecossistemas ambientais, bem como para a segurança e saúde humana. Existem vários grupos de compostos classificados como poluentes emergentes, entre os quais alguns produtos farmacêuticos, drogas de abuso, produtos de higiene pessoal, plastificantes, surfactantes, agentes retardadores de fogo, aditivos industriais e seus produtos de transformação, sub-produtos de agentes de desinfecção e nanomateriais. Esta comunicação pretende apresentar alguns dos compostos mais preocupantes em termos de segurança ambiental, incidindo sobre dois aspectos: a sua disseminação no meio ambiente e a avaliação da exposição humana em ambientes confinados.

**Palavras-Chave:** *poluentes, emergentes, químicos, exposição, ambiente*

## EMERGING POLLUTANTS

### ABSTRACT

The emerging pollutants are defined as all chemical compounds that are not currently covered by the legislation and normalisation, whose data on (eco) toxicity and occurrence in various matrices are not there, or are not exhaustive enough and may be potentially dangerous for the environmental ecosystems, and for the people health and safety. There are several groups of compounds classified as emerging pollutants, including some pharmaceuticals, drugs, personal hygiene products, plasticizers, surfactants, fire retardant agents, industrial additives and their transformation products, sub-products of disinfection agents, and nanomaterials. This communication intends to present some of the most concerning compounds in terms of environmental safety, focusing on two aspects: its spread in the environment and evaluation of human exposure in confined environments.

**Keywords:** *pollutants, emerging, chemicals, exposure, environments*

# UM QUADRO DE MATURIDADE ORGANIZACIONAL E SUSTENTABILIDADE DO NEGÓCIO APLICADA À AVALIAÇÃO DE MATURIDADE DE UM SISTEMA DE SEGURANÇA E HIGIENE OCUPACIONAIS

António Amaral<sup>a</sup>, Madalena Araújo<sup>b</sup>

<sup>a,b</sup> Universidade do Minho, Departamento de Produção e Sistemas, Campus Azurém, 4800-058 Guimarães

<sup>a</sup> antonio.amaral@dps.uminho.pt

<sup>b</sup> mmaraujo@dps.uminho.pt

## RESUMO

As metodologias de avaliação da maturidade de projectos, da organização, ou de outros processos em diferentes âmbitos, surgiram pela necessidade de classificar e medir o grau de desempenho e eficiência de um sistema. Hoje em dia, as organizações estão mergulhadas num ambiente dinâmico, em que a área de competição é vasta, complexa e exigente. Desta forma, a organização não pode, caprichosamente, seguir um caminho isolado e desprovido de informação consciente acerca do que a rodeia, de quem a rodeia, e de que forma os inúmeros intervenientes condicionam o seu desempenho, desenvolvimento e aumento de maturidade. A visão integrada da organização, das suas múltiplas actividades e valências, é fundamental para que o conceito de maturidade e sustentabilidade não sejam apenas conceitos vazios sem eco na estrutura organizacional, mas façam parte do seu contexto diário. Os modelos de maturidade (CMMI, PMMM, OPM3) são vários e existem standards de sistemas de gestão específicos na área da Segurança e Higiene Ocupacionais (OSHAS 18001, ISO 14001). O que é pretendido, com este trabalho, é apresentar conceitos, ferramentas e metodologias conhecidas, da área de gestão de projectos, e propor elementos importantes a considerar numa avaliação de maturidade de um sistema de Segurança e Higiene Ocupacionais no contexto organizacional, com base num quadro desenvolvido para avaliar a maturidade organizacional e a sustentabilidade do negócio. Os caminhos sugeridos pelos diferentes sistemas de gestão, e pelos resultados obtidos pela avaliação de diferentes modelos de maturidade têm de ser analisados numa óptica multidimensional, não de uma forma circunstancial e isolada. No contexto organizacional, o conceito de maturidade deve ser uma compilação de vários ritmos diferenciados de desempenho dos múltiplos sistemas existentes, das diferentes áreas de conhecimento envolvidas, em que é essencial que se promova a sua integração, da capacidade de monitorização e controlo de todo o sistema, bem como do desenvolvimento de um comité de conhecimento organizacional que potencie as competências organizacionais e a capacidade de tomar decisões mais rapidamente.

**Palavras-chave:** *modelos, maturidade, sustentabilidade, integração, sistemas de gestão*

## A FRAMEWORK FOR ORGANIZATIONAL MATURITY AND BUSINESS SUSTAINABILITY APPLIED TO A MATURITY ASSESSMENT IN AN OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY SYTEM

### ABSTRACT

Methodologies for assessing projects maturity, in organizations, or of other processes in several fields, came from the necessity to classify and measure the degree of performance and efficiency of a particular system. Nowadays, organizations are embedded in a dynamic environment in which the competition area is vast, complex and demanding. Thus, the organization cannot capriciously follow an alone path and without conscious information about the environment, of whom is around, and how the various players influence the performance, development and maturity evolution. The integrated vision of the organization, of its multiple activities and abilities, is fundamental to show that concepts like maturity and sustainability are not just empty concepts without any impact in the organizational structure, but part of their daily context. There are several maturity models (CMMI, PMMM, OPM3) and some management standards for the specific field of Occupational Safety and Health (OSHAS 18001, ISO 14001). What is intended with this work is to provide concepts, tools and methodologies already well explored in the field of project management, and offer important elements to consider in assessing the maturity of an Occupational Safety and Health management system, based on a framework developed to assess organizational maturity and business sustainability. The ways suggested by the different management systems, and the results obtained by the evaluation of different maturity models must be analyzed in a multidimensional perspective, and not considered circumstantial and isolated. In the organizational context, the concept of

maturity should be a compilation of several different patterns of performance of multiple systems from the different fields of knowledge involved, in which it is essential to promote their integration, the ability to monitor and control the whole system, as well as the development of a organizational knowledge committee to maximize the organizational skills and ability to make decisions more quickly.

**Keywords:** *models, maturity, sustainability, integration, managements systems*

Sho2009

# REFLEXÃO E ANÁLISE SOBRE A ORIGEM DA SINISTRALIDADE NA REABILITAÇÃO

José Duarte Araújo<sup>a</sup>, João Pedro Couto<sup>b</sup>

<sup>a,b</sup> Universidade do Minho, Departamento de Engenharia Civil, P 4800-058 Guimarães, Portugal

<sup>a</sup> zezoduarte@hotmail.com

<sup>b</sup> jpc@civil.uminho.pt

## RESUMO

A Reabilitação de Edifícios foi, nas últimas décadas, uma área bastante desprezada, pois as exigências e as necessidades do País favoreciam uma aposta na Construção Nova. No entanto, nestes últimos anos surgiu uma nova preocupação perceptível nos mais recentes dados sobre o investimento na construção, com a recuperação do Património Nacional, dado o estado de degradação que evidencia. A Reabilitação exige a execução de trabalhos muito específicos, diversificados e caracterizados por uma grande imprevisibilidade. O domínio de tecnologias de intervenção avançadas juntamente com um adequado conhecimento dos processos construtivos envolvidos na construção dos edifícios são factores determinantes para a implementação de procedimentos de segurança eficientes e obtenção da qualidade final pretendida. Verifica-se, porém, que estes trabalhos são, normalmente, realizados por microempresas pouco habilitadas e pouco interessadas com a Qualidade, o Ambiente, e a Segurança e Saúde no Trabalho. Estes factores, fazem com que a sinistralidade na Reabilitação seja um problema grave, devido ao incumprimento ou não utilização de acções e medidas preventivas que minimizem os acidentes de trabalho.

**Palavras-chave:** *segurança, reabilitação, investimento, gestão da construção, sinistralidade*

## DISCUSSION AND ANALYSIS ON THE ORIGIN OF ACCIDENTS IN REFURBISHMENT OF BUILDINGS

### ABSTRACT

In recent decades, the refurbishment of buildings has been a much neglected area. The demands and needs of the Country favoured the construction of new buildings. However, in recent years, the concern with the recovery of National Heritage, due to its current state of degradation, has increased, as is visible in recent data about the investment in construction sector. The refurbishment of buildings requires the development of some work tasks very specific, diversified and characterized by a significant unpredictability. The field of advanced intervention technologies, together with an adequate knowledge of the constructive processes involved in the construction of buildings are the main factors regarding the implementation of efficient safety procedures and achievement of the desired quality. However, it is possible to verify that these works are usually carried out by small and micro companies without any specific qualification and interested regarding Quality, Environment, and Health and Safety. These factors are the main causes for the high accident rate in refurbishment works, in particular due to failure or non-use of preventive actions and measures to minimize the occurrence of accidents.

**Keywords:** *safety, refurbishment projects, construction investment, construction management, accidents*

# A IMPORTÂNCIA DA SEGURANÇA NO TRABALHO NO NOVO REGIME DE CONTRATO DE TRABALHO EM FUNÇÕES PÚBLICAS

**Conceição Baptista**

Instituto Nacional de Administração, IP. Palácio Marquês do Pombal 2784-540 Oeiras  
conceicao.baptista@ina.pt

## RESUMO

No contexto da actual reforma da Administração Pública o novo regime jurídico de aplicação do contrato de trabalho aos empregadores públicos constitui-se como um dos alicerces do novo paradigma de gestão dos recursos humanos em funções públicas. A modernização da Administração Pública deverá assentar em vários pressupostos, sendo um deles o desenvolvimento de uma cultura de segurança nos serviços públicos, quer por via de uma efectiva sensibilização dos empregadores e trabalhadores sobre a importância da promoção das condições de trabalho seguras e saudáveis, do estudo e aplicação dos normativos à realidade diversa e específica da Administração Pública e do papel do Estado enquanto agente exemplificativo dos valores e práticas que emanam do conceito de responsabilidade social. Com o RCTFP, que entrou em vigor a 1 de Janeiro de 2009, registamos um primeiro passo normativo que não significa um sequencial e óbvio passo comportamental, quer em termos de mudança de algumas das disfuncionais e enraizadas práticas de trabalho, quer em termos de condições e recursos disponíveis para apoiar e facilitar o que está evidente em letra de lei.

**Palavras-chave:** *administração pública, regime, contrato, funções públicas, riscos psicossociais.*

## THE IMPORTANCE OF OCCUPATIONAL SAFETY IN THE NEW REGIMEN OF CONTRACT IN PUBLIC SERVICE WORKS

### ABSTRACT

In the context of the current amendment of public administration, the new legal regimen of employment application to public employers is one of the foundations for the new paradigm of human resources management in public services. The modernization of public administration should be based on several assumptions, one being the development of a safety culture in public services, either via a real awareness of employers and workers about the importance of promoting safe and healthy working conditions and the study and application of different standards to the specific and diversified reality of the public administration and the role of the State, as an example of the values and practices associated with the concept of social responsibility. With the new regimen, which entered into force on the 1st January 2009, a first regulatory step was noted but that didn't mean an obvious behavioural step, either in terms of changing some of the dysfunctional and entrenched working practices, or in terms of available conditions and resources to support and facilitate what is defined in the legislation.

**Keywords:** *public administration, contract, public, servants, psychosocial, risks*

# DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE PARTÍCULAS TOTAIS E RESPIRÁVEIS EM SUSPENSÃO NO AMBIENTE DE TRABALHO: ENSAIO DE COMPARAÇÃO ENTRE LABORATÓRIOS.

Fernando Barbosa<sup>a</sup>; Luísa Matos<sup>b</sup>; Paula Santos<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Cinfu – Centro Profissional da Indústria de Fundição, Rua Delfim Ferreira n.º 800, 4100-199 Porto - [fernando.barbosa@cinfu.pt](mailto:fernando.barbosa@cinfu.pt)

<sup>b</sup>Laboratório do Instituto Nacional de Engenharia Tecnologia e Inovação, I.P, Rua da Amieira, Apartado 1089, 4466-956 S. Mamede de Infesta - [luisa.matos@ineti.pt](mailto:luisa.matos@ineti.pt)

<sup>c</sup>A.Ramalhão – Consultoria, Gestão e Serviços, Lda, Rua Senhora do Porto n.º 825, 4250-456 Porto - [paulasantos@aramalhao.com](mailto:paulasantos@aramalhao.com)

## RESUMO

Dada a lacuna nos ensaios promovidos pela RELACRE - Associação de Laboratórios Acreditados de Portugal, no domínio do ar ambiente de trabalho, durante o mês de Julho de 2008 as entidades A.Ramalhão – Consultoria, Gestão e Serviços Lda, Cinfu – Centro Profissional da Indústria de Fundição e INETI – Instituto Nacional de Engenharia Tecnologia e Inovação, I.P executaram um ensaio de comparação entre laboratórios nesse domínio intitulado “Determinação de partículas totais e respiráveis em suspensão no ambiente de trabalho”. Este ensaio teve como objectivo a determinação da concentração de partículas respiráveis e totais pelos laboratórios participantes, de modo a contribuir para a melhoria do desempenho e da qualidade, com vista ao cumprimento de alguns requisitos exigidos a metodologias de amostragem acreditadas. Para o efeito, cada participante efectuou a amostragem baseando-se em metodologias NIOSH – National Institute for Occupational Safety and Health e determinou a concentração de poeiras respiráveis e totais na perspectiva da avaliação da exposição profissional a agentes químicos utilizando os valores limite estabelecidos na Norma Portuguesa 1796 (2007). O presente artigo apresenta a metodologia utilizada na colheita da amostra, na determinação das concentrações, os resultados obtidos e principais conclusões.

**Palavras-chave:** *comparação, interlaboratórios, partículas, totais, respiráveis, concentração*

## DETERMINATION OF THE TOTAL AND BREATHEBLE PARTICLES CONCENTRATION IN THE AIR OF WORKING ENVIRONMENTS: ROUND ROBIN TEST BETWEEN LABORATORIES.

### ABSTRACT

Due to the lack of RELACRE – Portuguese Association of Accredited Laboratories, in promoting round robin tests in the specific domain of airborne contaminants in workplaces, during the month of July 2008 some entities, such as A. Ramalhão - Consulting, Management and Services Ltd, CINFU - Portuguese Foundry Professional Training Center and INETI - National Institute of Engineering Technology and Innovation, IP performed a round robin test in that field of expertise to compare results obtained by different laboratories. The aim was that each laboratory determined total and breathable particles concentration, in order to improve performance and quality control, thus fulfilling some of the requirements for accredited sampling methods. For this purpose, each participant laboratory performed a sampling based upon NIOSH methods (National Institute for Occupational Safety and Health) and determined the concentration in breathable and total dust, in order to evaluate occupational exposure to chemical agents using threshold limit values established in Portuguese Standard NP 1796 (2007). This paper presents the methods used for: - sampling, - determining the concentrations; it also shows the obtained results and the main conclusions of the round robin.

**Keywords:** *comparison, inter-laboratorial, particulate, total fraction, breathable fraction, concentration*

# ANÁLISE DAS FONTES DE INCERTEZA E CÁLCULO DA INCERTEZA EXPANDIDA EM ENSAIOS PARA A DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE PARTÍCULAS TOTAIS E RESPIRÁVEIS EM SUSPENSÃO NO AMBIENTE DE TRABALHO.

**Fernando Barbosa<sup>a</sup>; Luísa Matos<sup>b</sup>; Paula Santos<sup>c</sup>**

<sup>a</sup>Cinfu – Centro Profissional da Indústria de Fundição, Rua Delfim Ferreira n.º 800, 4100-199 Porto - [fernando.barbosa@cinfu.pt](mailto:fernando.barbosa@cinfu.pt)

<sup>b</sup>Laboratório do Instituto Nacional de Engenharia Tecnologia e Inovação, I.P, Rua da Amieira, Apartado 1089, 4466-956 S. Mamede de Infesta - [luisa.matos@ineti.pt](mailto:luisa.matos@ineti.pt)

<sup>c</sup>A.Ramalhão – Consultoria, Gestão e Serviços, Lda, Rua Senhora do Porto n.º 825, 4250-456 Porto - [paulasantos@aramalhao.com](mailto:paulasantos@aramalhao.com)

## RESUMO

Com vista ao cumprimento de alguns requisitos exigidos a metodologias de amostragem acreditadas e após a execução do ensaio de comparação entre laboratórios para a determinação de partículas totais e respiráveis em suspensão no ambiente de trabalho, tornou-se necessário proceder ao cálculo da incerteza. A metodologia de cálculo da incerteza da medição, bem como o ensaio foram da responsabilidade das entidades A.Ramalhão – Consultoria, Gestão e Serviços Lda, Cinfu – Centro Profissional da Indústria de Fundição e INETI – Instituto Nacional de Engenharia Tecnologia e Inovação, I.P. Sendo para os laboratórios participantes a garantia da qualidade dos seus resultados primordial, o cálculo da incerteza apresenta-se como factor determinante. Neste artigo são apresentadas as fontes de incerteza consideradas como relevantes e a metodologia para o cálculo da incerteza de medição expandida associada.

**Palavras-chave:** fontes de incerteza, partículas, totais, respiráveis, concentração

## ANALYSIS OF UNCERTAINTY SOURCES AND COMPUTATION OF THE EXPANDED UNCERTAINTY IN TESTS USED FOR DETERMINING THE CONCENTRATION OF TOTAL AND BREATHABLE AIRBORNE PARTICLES IN WORKING ENVIRONMENTS.

### ABSTRACT

After the laboratories carried out the round robin test for the determination of total and breathable airborne particles in working environments and in order to meet some of the requirements for accredited sampling methods, it was necessary to calculate the measurement uncertainty. The methods used either for the test and for the uncertainty calculation were of A. Ramalhão - Consulting, Management and Services Ltd, CINFU - Portuguese Foundry Professional Training Center and INETI - National Institute of Engineering Technology and Innovation, IP, own responsibility. Uncertainty calculation is a determinant factor to guarantee the quality of the results for the participant laboratories. This paper presents the uncertainty sources that are considered relevant and also the method to calculate the expanded uncertainty of the measurement associated to the test.

**Keywords:** uncertainty sources, particulate, total fraction, breathable fraction, concentration

# ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO EM ATIVIDADES DO RAMOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Béda Barkokébas Junior<sup>a</sup>, Eliane Maria Gorga Lago<sup>b</sup>, Juliana Caludino Vêras<sup>c</sup>, Emilia Kohlman Rabbani<sup>d</sup>, Tatiana Regina Fortes da Silva<sup>e</sup>

<sup>a-e</sup>Universidade de Pernambuco - Escola Politécnica – Laboratório de Segurança e Higiene do Trabalho (UPE/POLI/LSHT), Rua Benfca, 455 – Madalena – Recife – Pernambuco – Brasil

<sup>a</sup>bedalsht@upe.poli.br;

<sup>b</sup>elianelsht@upe.poli.br;

<sup>c</sup>julianalsht@upe.poli.br;

<sup>d</sup>emilialsht@upe.poli.br;

<sup>e</sup>tatiansht@upe.poli.br

## RESUMO

Na agricultura, mineração e construção civil, concentram-se a maior parte dos trabalhos mais árduos que se conhecem. Neste sentido, este trabalho teve como objetivo realizar análise ergonômica do trabalho em algumas funções no ramo da Construção Civil. Na etapa inicial foi realizado o levantamento de toda publicação, legislação e normalização vigente, pertinente à ergonomia, ao passo que para a pesquisa de campo foi utilizado um protocolo baseado no Método MAPFRE, para levantamento de dados e análise qualitativa. O universo amostral foi restrito aos canteiros de obras do processo construtivo das edificações verticais de cunho habitacional no âmbito da cidade do Recife e região Metropolitana. As atividades estudadas foram o operador da betoneira, ajudante do operador da betoneira, carpinteiro e guincheiro, de modo que estas funções foram avaliadas em relação à disposição do espaço de trabalho, carga física estática postural, carga física dinâmica, turnos/horários, risco de acidentes e ruído. Em relação ao operador da betoneira destacaram-se os problemas de carga física estática postural e jornada de trabalho, no ajudante do operador da betoneira realçaram-se os mesmos problemas de jornada de trabalho, acrescentando problemas com risco de acidentes. No caso do Carpinteiro, função que apresentou mais problemas, que estão relacionados à carga física estática postural, jornada de trabalho sem pausa estruturada, riscos de acidentes e exposição a ruído. Por fim, o guincheiro apresentou problemas relacionados à jornada de trabalho, riscos de acidentes e um alto grau de carga física estática postural. Considerando os dados obtidos, conclui-se que as atividades da Construção Civil sofrem muita variabilidade, porém das atividades estudadas, duas chamam mais atenção, devido ao maior índice de consumo calórico, que são as atividades do Guincheiro e Carpinteiro. Logo, é recomendável que em uma diagnose ergonômica posterior, se priorize essas duas atividades, em especial os problemas relatados, pois apresentam riscos ergonômicos potenciais.

**Palavras-chave:** *Construção, Segurança, Ergonomia, Riscos, Análise*

## ERGONOMIC ANALYSIS OF JOBS IN THE CONSTRUCTION SECTOR

### ABSTRACT

The most difficult and demanding jobs are concentrated in the fields of agriculture, mining, and construction. Accordingly, the objective of this study was to perform an ergonomic analysis of work in some construction activities. In the initial stage, a literature review of current papers, legislation, and standards relevant to construction ergonomics was conducted. For the field research a protocol based on the MAPFRE method was applied to obtain data and the corresponding qualitative analysis. The sample population was restricted to construction work sites of high-rise buildings within the city of Recife and its metropolitan area. The activities studied were: mixer operator, mixer operator assistant, carpenter, and winch operator. These specific jobs were evaluated according to the following criteria: workspace, static physical posture load, dynamic physical load, shift duration/schedule, risk of accidents, and noise exposure. For the mixer operator, some problems were detected, such as the static postural and work shift. For the assistant mixer operator, the same problems were detected with regard to work shift, and further problems related to the risk of accidents. In the case of the carpenter, the most problematic job, problems were found with regard to static physical posture load, continuous work duration, risk of accidents, and exposure to noise. Finally, the winch operator presented some problems related to work shift, risk of accidents, and a high level of static physical posture load demand. Considering the obtained data, it was concluded that construction activities have a high degree of variability. However, among the activities studied, two of them draw special attention due to their physical requirements: the activities of winch operator and carpenter. Accordingly, it is recommended that in a future ergonomics evaluation of these particular jobs, priority should be given to these two activities, in particular to the problems reported, since they may imply potential ergonomic risks.

**Keywords:** *construction, safety, ergonomics, risks, analysis*

# INDICADORES DE SEGURANÇA E SEU IMPACTO NO SISTEMA DE GESTÃO EM UMA EMPRESA CONSTRUTORA

Béda Barkokébas Junior<sup>a</sup>, Eliane Maria Gorga Lago<sup>b</sup>, Juliana Caludino Vêras<sup>c</sup>, Emilia Kohlman Rabbani<sup>d</sup>, Bianca Maria Vasconcelos-Silva<sup>e</sup>

<sup>a-e</sup> Universidade de Pernambuco - Escola Politécnica – Laboratório de Segurança e Higiene do Trabalho (UPE/POLI/LSHT), Rua Benfica, 455 – Madalena – Recife – Pernambuco – Brasil

<sup>a</sup>bedalsht@upe.poli.br;

<sup>b</sup>elianelsht@upe.poli.br;

<sup>c</sup>julianalsht@upe.poli.br;

<sup>d</sup>emilialsht@upe.poli.br;

<sup>e</sup>biancalsht@upe.poli.br

## RESUMO

O fluxo das informações é fundamental para a sobrevivência de uma organização, visto que, são as informações que vão dar suporte às tomadas de decisões da empresa, através de documentos, normas, regras, conhecimentos, aplicação da legislação, procedimentos, indicadores etc. A informação, para ser bem utilizada pela empresa, necessita ser traduzida em uma linguagem de uso comum e adequada para a análise e tomada de decisão. Assim surge o indicador, que é o agente tradutor da informação, democratizando o acesso às informações por todos os interessados, de maneira única e universal. Dessa maneira, entende-se que os indicadores são medidores de uma atividade expressam um número que indica que as coisas podem ser medidas; e, se podem ser medidas, podem ser comparadas e administradas, visto que, não se pode administrar o que não se pode medir. Nesse contexto, o objetivo do trabalho é apresentar os impactos oriundos da utilização de indicadores de desempenho como ferramenta do sistema de gestão em segurança e saúde do trabalho de uma empresa construtora. A pesquisa contemplou visitas mensais em quatro canteiros de obras de edifícios verticais na cidade de São Paulo, de uma empresa construtora com a matriz sediada na cidade de Recife, Pernambuco, no período de outubro de 2007 a abril de 2008. Os indicadores foram gerados a partir dos dados coletados em inspeções realizadas sistematicamente nos canteiros de obra da empresa, através de registros fotográficos e aplicação de um protocolo. Os resultados apontam a eficácia dos indicadores, mostrando-se como uma ferramenta relevante para o sistema de gestão em segurança e saúde do trabalho.

**Palavras-chave:** *construção, segurança, sistema de gestão, prevenção, acidentes, indicadores*

## SAFETY INDICATORS AND THEIR IMPACT ON THE MANAGEMENT SYSTEM OF A CONSTRUCTION COMPANY

### ABSTRACT

Information flow is crucial for the survival of an organization, considering that information supports the decision making within the company, through documents, standards, rules, general knowledge, law enforcement, procedures, indicators, etc. To be used well by the company, information needs to be translated into a common language and suitable for analysis and decision making. Thus, the indicator was created, an information “translator” that democratizes the access to information for all stakeholders in a unique and universal manner. In this way, it is understood that indicators are a numerical measure of an activity and indicate that a thing can be measured. If a thing can be measured, it can also be compared and managed, since it is not possible to manage something that can not be measured. In this context, the objective of this work is to present the impacts from the use of performance indicators as management system tools in the domain of occupational health and safety at a construction company. The research included monthly visits to four temporary high-rise buildings sites in the city of São Paulo, from a construction company with its headquarters in the city of Recife, Pernambuco, during the period from October 2007 to April 2008. The indicators were generated from data collected in surveys carried out systematically at the company work sites, through photographic records, and the implementation of a specific protocol. The results obtained show the effectiveness of the indicators used, revealing that these can be an important tool for the health and safety management system.

**Keywords:** *construction, safety, management systems, accident prevention, indicators*

# INCLUSÃO DIGITAL DE INVISUAIS: ANÁLISE COMPARATIVA DA ACESSIBILIDADE E USABILIDADE NUM WEBSITE

André Chaves Barreto<sup>a</sup>, Pedro Martins Arezes<sup>b</sup>, Julia Issy Abrahão<sup>c</sup>

<sup>a,b</sup> Departamento de Produção e Sistemas da Universidade do Minho

<sup>a</sup> supertiroles@gmail.com

<sup>b</sup> parezes@dps.uminho.pt

<sup>c</sup> Inst. de Psicologia da Universidade de Brasília, Brasil - abrahao@unb.br

## RESUMO

Dada a falta de acessibilidade e as inúmeras dificuldades de se navegar em vários *websites* por parte do público invisual, este trabalho vem a mostrar os resultados de um estudo comparativo entre a implementação das directrizes de acessibilidade da W3C e a prática de critérios de usabilidade em um *website*. Ambas as abordagens asseguram uma melhoria na qualidade da navegação e em especial para o público excluído. No entanto, até então não havia nenhum estudo quantitativo e qualitativo que as equiparasse em eficácia e eficiência. Para se obter os resultados, fora proposto em um trabalho de pesquisa, uma metodologia que equiparasse as duas abordagens de forma a mostrar os ganhos reais em qualidade e tempo de navegação, visto que o acesso a informação na Internet hoje, deve se dar de forma atempada e objectiva. Com este estudo foi possível notar que a reestruturação de um *website* com base nos critérios de usabilidade garantiu uma melhoria muito mais significativa na qualidade da experiência de navegação, bem como uma redução considerável no tempo de realização de certas tarefas dentro do *website*.

**Palavras-chave:** *Usabilidade, Acessibilidade, Ergonomia, Internet, Invisuais*

## DIGITAL INCLUSION OF THE IMPAIRED PEOPLE: A COMPARATIVE ANALYSIS BETWEEN ACCESSIBILITY AND USABILITY IN A WEBSITE

### ABSTRACT

Given the lack of accessibility and the difficulties encountered when navigating through several websites by blind people, this work intends to show the results of a comparative study between the implementation of the W3C accessibility guidelines and some usability standards in a website. Both approaches provide an improvement in the quality of navigation and in particular for the excluded users. However, until now there was no study that quantitatively and qualitatively compares both approaches in terms of its effectiveness and efficiency. In order to achieve the proposed objectives, a previous research was proffered, including a methodology for comparing both approaches and to show the real gains in quality and in navigation time, considering that currently the access to information on the Internet should be done in a timely and objective manner. With this research it was possible to note that the redesign of a website based on the criteria of usability has ensured a much more significant improvement in the quality of the browsing experience, as well as a remarkable reduction in the time to perform specific tasks within the website.

**Keywords:** *Usability, Accessibility, Ergonomics, Internet, Blind*

# AVALIAÇÃO E ANÁLISE ANTROPOMÉTRICA DO MOBILIÁRIO DE UM ANFITEATRO NA UNIVERSIDADE DO MINHO

Marco Barros, Daniel Cruz, Bruno Gonçalves, Rui Marques, João Oliveira, Jorge Pereira<sup>a</sup>, João Silva.

Departamento de Produção e Sistemas da Universidade do Minho

<sup>a</sup>jorgepereira77@gmail.com

## RESUMO

É objectivo deste trabalho informar sobre o design do conjunto cadeira – mesa do mobiliário dos anfiteatros da Escola de Engenharia da Universidade do Minho, através do fornecimento de dados, informações, análises, críticas e recomendações. A partir de parâmetros antropométricos da postura sentada evidenciaram-se as discrepâncias existentes entre as recomendações ergonómicas e os resultados da antropometria aplicada a este mobiliário. Pelas medidas, o mobiliário estudado tem dimensões inadequadas para a maioria dos alunos, principalmente a distância que separa o aluno da mesa. Essas inadequações foram observadas nas actividades no ambiente da sala de aula. Foi determinada uma solução correctiva que proporciona um nível de satisfação de 95%, em contraste com o baixo nível de satisfação que é de cerca de 1%.

**Palavras-chave:** *antropometria, anfiteatro, mobiliário, sala de aula, postura*

## ANTROPOMETRICAL EVALUATION AND ANALYSIS OF FURNITURE OF A CLASSROOM AT THE UNIVERSITY OF MINHO

### ABSTRACT

The aim of this work was to evaluate the design of the chair-table furniture of a classroom, based on an amphitheatre type, at the School of Engineering of the University of Minho, by providing data, information, analysis, criticism and recommendations. From the Portuguese anthropometric data and the associated parameters of the sitting posture it was demonstrated that some discrepancies can be found between general recommendations and the results obtained by the analysis of the studied furniture. Considering its dimensions, it is possible to verify that the studied furniture is inadequate for most of their users, in particular in what concerns the gap between the users and the desk. These problems were observed during class activities. According to the analysed data, a corrective solution was proposed, which will, hopefully, result in a satisfaction level of 95%, in contrast to the current low level of satisfaction, which is nearly 1%.

**Keywords:** *anthropometrics, furniture, classroom, posture*

# OS ESFORÇOS NOS PROFISSIONAIS DE ENFERMAGEM NA PRESTAÇÃO DE CUIDADOS A UTENTES ALTAMENTE DEPENDENTES

José Miquel Cabeças<sup>a</sup>, Cláudia Bagulho<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Quinta da Torre, 2829-516 Caparica - jmm-cabecas@fct.unl.pt

<sup>b</sup>Centro de Medicina de Reabilitação do Alcoitão, 2649-506 Alcabideche - cldbag@gmail.com

## RESUMO

A actual comunicação é parte de um estudo acerca da exigência física a que os profissionais de enfermagem estão sujeitos quando da prestação de cuidados a utentes altamente dependentes. Foi utilizado equipamento para electromiografia de superfície, tendo sido registada a actividade muscular simultânea em quatro grupos musculares (lados esquerdo e direito): músculo trapézio superior (*M. trapezius pars descendens*) na região do pescoço e músculo sacro-íliaco-lombar (*M. erector spinae pars lumbalis*) na região lombar, L3-L4. Todas as enfermeiras (n=4) realizaram uma mesma tarefa-padrão composta por 9 actividades diferentes. Podemos considerar que pode existir risco para fadiga na região do trapézio superior e na região lombar, quando estas actividades são realizadas consecutivamente, num grupo de utentes, durante 1 hora. Concluiu-se ainda que a actividade de mobilizações dos membros inferiores, não deve ser realizada continuamente por períodos superiores a 10 minutos sem pausa adequada entre actividades, bem como as transferências cadeira-cama e cama-cadeira, deitar o utente na cama, sentar o utente na cama e acomodar (posicionar) o utente na cama. No final são referidas medidas de engenharia, de organização do trabalho, de formação e treino, relacionadas com métodos e procedimentos de trabalho e com medidas de protecção individual.

**Palavras-chave:** *EMG, fadiga, enfermeiros, reabilitação*

## EFFORTS IN NURSES DURING THE CARE OF HIGH DEPENDENT USERS

### ABSTRACT

The current communication is part of a study about the physical requirements in the nursing profession when giving help to highly dependent patients. Surface electromyography equipments were used, and muscle activity was recorded simultaneously in four muscle groups (left and right sides): upper trapezius muscle in the neck region (*M. trapezius pars descendens*) and lumbar-sacral-iliac muscle (*M. erector spinae pars lumbalis*) in the lumbar region, L3-L4. All nurses (n = 4) performed the same task-pattern composed of 9 different activities. We can consider that there may be risk for fatigue in the trapezius and upper lumbar region, where these activities are carried out consecutively in a group of users, for 1 hour. It was concluded that the activity of mobilization of the lower limbs, should not be performed continuously for more than 10 minutes without adequate rest between activities, and chair-bed transfers and bed-chair, the user sleeping in bed, sit the user on the bed and accommodate (position) the user in bed. Different protection measures are referred to in the paper, namely engineering measures, organizational measures, training, measures related to methods and work procedures and individual protection measures.

**Keywords:** *EMG, fatigue, nurses, rehabilitation*

# SAFETY EVALUATION AND IMPROVEMENT IN AN ETHYLENE OXIDE REACTOR

Rochim B. Cahyono<sup>a</sup>, Yeni Cristiani<sup>b</sup>, Mohammad Shahriari<sup>c</sup>

<sup>a,b,c</sup>Department of Product and Production Development, Chalmers University of Tech., Sweden

<sup>a</sup>Department of Chemical Engineering, Gadjah Mada University, Indonesia

<sup>a</sup>rochim@student.chalmers.se, <sup>b</sup>yeni@student.chalmers.se, <sup>c</sup>mohammad.shahriari@chalmers.se

## ABSTRACT

Ethylene Oxide (EO) is one of the essential chemicals in industrial processes. At ambient temperature, EO is an uncoloured gas with a somewhat sweet odour. The market value of EO is very high since its field of application is large. Above all, EO is used as input component in the production of many different chemical products, i.e. bromide fluid, cosmetic and anti-freezing medium in engines. Handling EO is very complicated because of its flammability. It is very dangerous in many ways. If released uncontrollably it is very likely that a powerful explosion will take place. Exposure to EO may also result in health problems. EO is toxic, carcinogenic, caustic and allergenic. The first stage of EO production is direct oxidation of ethylene, which takes place in a reactor under high pressure and temperature. The reaction is exothermic and has a high potential of runaway followed by an explosion. Therefore, the design, operation and maintenance procedures require proper safety concern. The objective of this project is to identify all possible hazards in the process of EO reactor and to introduce some safety actions in order to minimize the risk of potential accidents. Thus, guideline to improve the safety of EO reactor can be proposed.

In this study, some risk assessment tools such as HAZOP and FMEA are used to identify the most hazardous scenarios concerning the reaction phase of the process. Operating condition hazards is evaluated using HAZOP, while equipment hazards and failures are analyzed using FMEA. The results of the study in terms of safeguards and suggestions can be used to improve the EO reactor safety.

**Keywords:** *ethylene oxide, eo reactor, safety, evaluation, hazop, fmea*

# SEGURANÇA NA CONSTRUÇÃO. SEGURANÇA JUNTO DE LINHAS DE TRACÇÃO ELÉCTRICA FERROVIÁRIA

Anabela Canelas<sup>a</sup>, Mafalda Santos<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Engenheira Civil, Coordenação e Gestão de SST, Rua Embaixador Martins Janeira, 13 C, 1750-097 Lisboa - anabela-canelas@netcabo.pt

<sup>b</sup> Engenheira Civil, Coordenação e Gestão de SST, Rua do Chafariz, 50 – 1º Dto, 2330-135 Entroncamento - msfia.santos@netcabo.pt

## RESUMO

A área da construção civil é ainda o sector da economia mundial detentor dos números mais “negros” em termos da sinistralidade laboral, mortal e não mortal. Por este facto, redobram-se os esforços de actuação ao nível dos estaleiros de construção civil e sobre todos os agentes que neles intervêm no sentido da tentativa de inversão drástica dos números que infelizmente se continuam a verificar nas estatísticas anuais. Embora as causas dos acidentes mortais mais conhecidas sejam a queda em altura a par com o soterramento, a electrocussão ocupa ainda um lugar negro nas estatísticas de sinistralidade laboral. A electricidade é uma forma de energia essencial ao funcionamento dos equipamentos mas, constitui um risco, sempre presente em todos os estaleiros, quer porque as instalações eléctricas não são adequadas, quer por ignorância ou incúria no seu manuseamento. As instalações eléctricas de abastecimento ao público funcionam com uma tensão de 220 V. Também no caso da ferrovia o abastecimento de electricidade é imprescindível para o funcionamento das composições de tracção eléctrica. Tendo sido considerado que a electrificação da rede actual e a eliminação de passagens de nível constituíam actividades prioritárias, de modo a adequar-se a infra-estrutura actual às exigências europeias. Para tal têm vindo a construir-se Instalações Aéreas de Tracção Eléctrica, a que habitualmente se chama “catenária”. Só que estas instalações eléctricas funcionam com uma tensão de 25 000 V, cerca de 110 vezes mais do que a tensão instalada para abastecimento público. Tendo em conta o panorama de desenvolvimento nacional, onde ainda decorrem grandes projectos de remodelação ferroviária (estes com o risco acrescido de serem executados junto da ferrovia sem interrupção de tráfego) e onde se avizinham grandes investimentos em novas infra-estruturas como é o caso das linhas de alta velocidade (LAVE), que carecerão também no futuro de manutenção adequada, importa pois reflectir sobre esta matéria e da forma como estes riscos podem e devem ser atenuados na implementação prática das regras técnicas emanadas pelos organismos que tutelam este meio de transporte bem como das regras técnicas das próprias empresas proprietárias das infra-estruturas.

**Palavras-chave:** *catenária, ferrovia, disseminação, boas práticas, riscos, eléctricos*

## SAFETY IN CONSTRUCTION: SAFETY ALONG ELECTRIC TRACTION RAILWAY LINES

### ABSTRACT

The construction sector is still the holder of the “darkest” numbers in the world economy, in what concerns occupational accidents, both fatal and non fatal. For this reason, there is a significant effort to act at the level of construction sites and of all the people who work there, attempting to reverse the numbers that unfortunately continue to appear in annual statistics. Although the most well-known causes for fatal accidents are falls in height, along with the burial; the electrocution still ranks a prominent place in accident statistics. Electricity is an essential form of energy for the operation of equipment, but it is a risk present in all construction sites, either because the electrical installations are not appropriate, either by ignorance or negligence in its handling. The electrical installations serving the public work have a 220 Voltage. In the case of the railroad supply, electricity is also essential for the functioning of the electrical traction compositions. Having considered that the electrification of the existing network and the elimination of levelled crossings were priority activities in order to adapt the current infrastructure to the new European requirements. With this purpose, some aerial electric traction lines have been building up, which are typically called “catenary”. However, those power installations operate with a voltage of 25 000 V, about 110 times more than the voltage supply installed for general public. Taking into account the overall national development, which also result in major remodelling railway projects (with the increased risk of being executed without interruption of the railway traffic) and where large investments in new infrastructure are forthcoming, such as high-speed lines/trains, which also require proper future maintenance. It is important to make a reflection on this matter and how these risks can be mitigated and the practical implementation of technical rules issued by agencies that deal with this subject, as well as the technical rules of companies that own the infrastructure.

**Keywords:** *electrical line, railway, dissemination, good practices, electrical, risks*

# QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DAS LMELT EM ENFERMEIROS QUE PRESTAM CUIDADOS DE SAÚDE AO DOMICÍLIO

Paula Carneiro<sup>a</sup>, Ana Cristina<sup>b</sup> Braga, Mónica Barroso<sup>c</sup>

<sup>a-c</sup> Departamento de Produção e Sistemas, Escola de Engenharia, Universidade do Minho

<sup>a</sup> pcarneiro@dps.uminho.pt

<sup>b</sup> acb@dps.uminho.pt

## RESUMO

As lesões músculo-esqueléticas ligadas ao trabalho (LMELT) têm sido apontadas como sendo o principal problema de saúde ocupacional a afectar os profissionais de enfermagem. Os principais objectivos deste estudo são a caracterização e avaliação do risco de LMELT nos enfermeiros que prestam cuidados de saúde ao domicílio na região Norte de Portugal e, também, o desenvolvimento de uma nova metodologia para avaliação do risco de LMELT adaptada ao contexto ocupacional atrás descrito com auxílio de um questionário elaborado para o efeito. Nesta fase do projecto o questionário em formato electrónico, que teve como ponto de partida o Questionário Nórdico para avaliação da sintomatologia músculo-esquelética auto-referida e a partir do qual se irão obter a maioria dos resultados fundamentais para a consecução dos objectivos propostos, encontra-se completamente desenvolvido faltando, no entanto, testá-lo e, após se proceder às alterações e ajustes necessários, divulgá-lo por todos os Centros de Saúde acima referidos. Numa fase posterior proceder-se-á ao tratamento estatístico de todos os dados recolhidos.

**Palavras-chave:** *enfermeiros, domicílio, lesões músculo-esqueléticas, questionário*

# QUESTIONNAIRE FOR EVALUATION OF WRMSD IN NURSES PROVIDING HOME HEALTH CARE

## ABSTRACT

Work Related Musculoskeletal Disorders (WRMSD) have been identified as the main occupational health problem affecting nursing professionals. The main goals of this study are the characterization and assessment of risk of WRMSD in nurses providing domiciliary health care in the northern region of Portugal, and also the development of a new methodology for risk assessment of WRMSD, adapted to the context described above and using a questionnaire developed for this purpose. At this stage, the developed questionnaire was implemented in an electronic format, which has been inspired in the Nordic Questionnaire for the assessment of self-reported WRMSD symptomatology and from which it will be gather most of the fundamentals results to the achievement of objectives. The questionnaire is almost totally developed but it is yet necessary to test it and, after implementing the necessary changes and adjustments, to disseminate it by all health centers in the region above mentioned. At a later stage, a statistical analysis of the data will be carried out.

**Keywords:** *nurses, homecare, musculoskeletal disorders, questionnaire*

# AUDITORIAS AOS SISTEMAS DE GESTÃO DA SST

**Vasco Mântua Carrelhas**

Auditor - vm.carrelhas@sapo.pt

## RESUMO

Por questões de simplificação, ao longo do texto, designaremos os Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde do Trabalho por SGSST. Porque o tema das auditorias é muito vasto, optámos neste artigo, por focar, fundamentalmente, as auditorias aos SGSST, já que neste Colóquio há uma apresentação que incide justamente nos SGSST, pelo que, em nossa opinião, se podem complementar. Pretendemos, por isso, com o presente documento fazer uma abordagem às auditorias aos SGSST e, para tal, iremos referir os princípios de auditoria, os elementos que constituem uma auditoria, os objectivos, os aspectos relevantes das auditorias aos SGSST, o programa de auditorias e por fim uma referência a aspectos também relevantes nas auditorias decorrentes dos novos requisitos e da alteração de outros, da norma OHSAS 18001:2007.

**Palavras-chave:** *auditoria, sistema de Gestão, SST, OSHAS 18000*

## AUDITS FOR SYSTEMS MANAGEMENT OF OSH

### ABSTRACT

For simplicity reasons, throughout the text, the Management Systems for Health and Safety at work will be designated by the initials of the Portuguese designation, i.e., SGSST. Due to the wide broad scope of the audit subject, we have chosen to focus, primarily, in the audits to SGSST, since in this Symposium there is another presentation that focuses on SGSST, which, in our opinion, can be complementary. We intend therefore to make an approach to the SGSST audits and, accordingly, we will refer the principles of audit, the elements that constitute an audit, the objectives, the relevant aspects of the audits to SGSST, the program of audits and, finally, also a reference to relevant aspects regarding audits and arising from new requirements and fro the amendment of others, in OHSAS 18001:2007.

**Keywords:** *audit, managements system, H&S, OHSAS 18000*

# PREVENÇÃO E MINIMIZAÇÃO DO RISCO DE EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL A RADIAÇÕES IONIZANTES

**Fernando P. Carvalho**

Instituto Tecnológico e Nuclear, Departamento de Protecção Radiológica e Segurança Nuclear  
E.N. 10, 2686-953 Sacavém - carvalho@itn.pt

## RESUMO

A exposição ocupacional e a exposição de membros do público a radiações ionizantes estão limitadas a valores máximos estabelecidos na Lei e harmonizados na União Europeia. No entanto, mesmo nos sectores de actividade regulamentados verifica-se a ocorrência ocasional de exposições acima dos limites legais de dose de radiação e, por vezes, a ocorrência de exposições acidentais descontroladas com consequências sobre a saúde que podem ser muito graves. Para reduzir essas exposições é essencial a aplicação dos princípios da protecção radiológica, e, em particular, do princípio ALARA (As Low as Reasonably Achievable) no planeamento das actividades em que se faz uso de radiações ionizantes. A formação de técnicos competentes em protecção radiológica, e a informação dos recursos humanos, são os elementos-chave na prevenção dos riscos de exposição e na redução dos acidentes radiológicos. A legislação recente (Dec-Lei 222/2008) estende a avaliação do risco de exposição a radiações ionizantes às indústrias e actividades não nucleares.

**Palavras-chave:** *protecção, radiações, ionizantes, dose, acidentes, prevenção*

## PREVENTION AND MINIMIZATION OF RISK OF OCCUPATIONAL EXPOSURE TO IONIZING RADIATION

### ABSTRACT

The dose limit values for occupational exposure and exposure of members of the public to ionizing radiations are defined in the Law and were harmonized at the European Union level. However, even in the most regulated practices radiation exposures above the legal dose limits happen and, sometimes, the accidental exposure to high doses with severe health effects were recorded. To reduce the exposure to ionizing radiation it is essential the implementation of radiological protection principles, and in particular of the ALARA (*As Low as Reasonably Achievable*) principle to the planning of practices using ionizing radiation. Training of specialist human resources and information of the staff are key elements in preventing exposure risks and in reducing radiological accidents. Recent legislation (Decree 222/2008) expanded radiological risk assessment to non-nuclear industries and other activities.

**Keywords:** *radiological, protection, dose, accidents, prevention*

# FUMO DE TABACO, ESPAÇOS INTERIORES E EXPOSIÇÃO DOS PULMÕES À RADIOACTIVIDADE

**Fernando P. Carvalho**

Instituto Tecnológico e Nuclear, Departamento de Protecção Radiológica e Segurança Nuclear  
E.N. 10, 2686-953 Sacavém - carvalho@itn.pt

## RESUMO

O tabaco contém radionuclídeos de origem natural. Apresentam-se as concentrações de  $^{210}\text{Po}$ , o radionuclídeo mais abundante, em cigarros produzidos em Portugal, e o comportamento deste radionuclídeo com a combustão do cigarro. O  $^{210}\text{Po}$  é volatilizado e reconcentrado nas partículas de fumo aspiradas pelo fumador. É calculada a dose de radiação devida ao radionuclídeo inalado e estimado o risco de contrair um cancro de pulmão fatal devido à irradiação dos tecidos deste órgão. Parte do  $^{210}\text{Po}$  do cigarro dispersa-se com o fumo na atmosfera. Em espaços interiores as partículas de fumo actuam como núcleos de concentração dos descendentes do radão atmosférico, carregando-se ainda mais com radioactividade. O risco de irradiação dos pulmões dos fumadores passivos é discutido.

**Palavras-chave:** *fumo, tabaco, radioactividade, polónio-210, cancro do pulmão*

## TOBACCO SMOKE, INTERIOR SPACES AND EXPLANATORY THE RADIOACTIVITY OF THE LUNGS

### ABSTRACT

Tobacco contains radionuclides of natural origin. Results on  $^{210}\text{Po}$ , the most abundant radionuclide in tobacco, are shown in Portuguese cigarettes and its behaviour with cigarette burning was investigated.  $^{210}\text{Po}$  is volatilized with cigarette burning and re concentrated in the inhaled smoke particles. The radiation dose due to the inhaled radionuclide is computed and the risk of fatal lung cancer induced by ionizing radiation is estimated. Part of  $^{210}\text{Po}$  content of cigarette escapes with smoke into the atmosphere. In indoor air, these smoke particles act as condensation nuclei for the short-lived radon progeny and became more loaded with radionuclides. The irradiation risk of passive smoker's lungs is discussed.

**Keywords:** *tobacco, smoke, radioactivity, polonium-210, lung cancer*

# CAPACIDADE PARA O TRABALHO DE SERVIDORES E SUAS PERCEPÇÕES TÉRMICAS EM UMA SUBESTAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO SEMI-ÁRIDO NORDESTINO

Danielle Castro<sup>a</sup>, Luiz Bueno Da Silva<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Fisioterapeuta, Concluinte da Pós-Graduação Fisioterapia do Trabalho com Ênfase em Ergonomia – Faculdade Redentor/RJ. Recife, Pernambuco.

<sup>b</sup>Doutor em Engenharia de Produção pela UFSC. Professor Adjunto IV do Departamento de Engenharia de Produção. UFPB. João Pessoa, Paraíba - bueno@ct.ufpb.br

## RESUMO

A percepção térmica é como o indivíduo avalia suas sensações no ambiente onde está inserido. Os índices de conforto térmico foram desenvolvidos com base em diferentes aspectos do conforto e podem ser classificados como biofísicos, fisiológicos e subjetivos. Esses últimos serão abordados no presente artigo, que através de um instrumento contido na norma ISO 10551/95 que utiliza a escala de julgamento subjetivo para avaliar a influência do ambiente térmico sob o indivíduo. O Índice de Capacidade para o Trabalho (ICT) foi desenvolvido por pesquisadores do Instituto Finlandês de Saúde Ocupacional. Ele tem por objetivo mensurar a auto-percepção dos trabalhadores sobre sua capacidade para o trabalho. Este artigo teve por objetivo avaliar a relação entre a percepção térmica e a capacidade para o trabalho de servidores de uma sub-estação de energia elétrica no semi-árido nordestino. Após coleta dos dados, utilizou-se a sintaxe do software Statistic 6.0 para fazer uma avaliação descritiva das variáveis percepção térmica e desempenho para o trabalho e analisar possíveis relações através de análise estatística não-paramétrica. Observou-se que o desempenho do trabalhador está associado a sua maturidade biológica e profissional.

**Palavras-chave:** *percepção térmica, ICT, ergonomia, conforto térmico.*

## ABILITY TO WORK AND OPERATOR THERMAL PERCEPTIONS IN AN ELECTRIC POWER SUB-STATION IN THE SEMI-ARID NORTHEAST REGION.

### ABSTRACT

The thermal perception represents how the individual evaluates his feelings on environment where he/she is inserted. The thermal comfort indexes were developed based on different aspects of comfort and can be categorized as biophysical, physiological and subjective. This latter will be addressed in this present paper, that through an instrument contained in ISO 10551/95 norm uses a trial scale to evaluate the influence of thermal environment under the individual. The *Índice de Capacidade para o Trabalho* (ICT) - Ability Work Index (AWI) was developed by researchers of the Finnish Institute of Occupational Health. It aims to measure the self-perception of employees on their ability for work. This article aimed to evaluate the relation between the thermal perception and the ability of work on servers from a sub-station for electrical power in the semi-arid region of northern Brazil. After data collection, it was used the syntax of Statistic 6.0 software to make a descriptive assessment of thermal perception variables and the work performance and to analyse possible relations through non-parametric statistical analysis. It was observed that the worker's performance it is associated with their professional and biological maturity.

**Keywords:** *thermal perception, AWI, ergonomics, thermal comfort*

# OPPORTUNITIES FOR ERROR RECOVERY RELATED TO HAND WRITTEN HOSPITAL PRESCRIPTIONS IN A CRITICAL CARE ENVIRONMENT

Liam Chadwick<sup>a</sup>, Enda F. Fallon<sup>b</sup>, Barry O'Brien

<sup>a,b</sup> Centre for Occupational Health & Safety Engineering and Ergonomics, Industrial Engineering, College of Engineering and Informatics, National University of Ireland Galway, Galway, Ireland

<sup>a</sup>l.chadwick1@nuigalway.ie, <sup>b</sup>enda.fallon@nuigalway.ie

## ABSTRACT

Medication administration is a complex hospital process which is reliant on the successful cooperation and functioning of different healthcare personnel. The process is comprised of five stages (prescribing, documenting, dispensing or preparation, administering and monitoring), with each presenting opportunities for error. In this paper, a human error analysis of a paper-based medication administration process in a critical care setting is presented. Systematic Human Error Reduction and Prediction Approach (SHERPA) was used to identify the potential errors and potential opportunities for error recovery in the process. As a result of the analysis, a medication administration process flowchart was developed highlighting the opportunity for error recovery and the potential use of error reduction mechanisms to reduce the risk of the potential errors identified.

**Keywords:** *human error, medication administration, critical care, error recovery, SHERPA*

# AVALIAÇÃO DO RISCO DE MANIPULAÇÃO MANUAL DE CARGAS: COMO ESCOLHER O MÉTODO CORRECTO?

Ana S. Colim<sup>a</sup>, Pedro M. Arezes<sup>b</sup>, A. Sérgio Miguel<sup>c</sup>

<sup>a-c</sup> Escola de Engenharia da Universidade do Minho, DPS, Campus de Azurém, 4800-058 Guimarães

<sup>a</sup> pazezes@dps.uminho.pt

## RESUMO

A manipulação manual de cargas provoca lesões músculo-esqueléticas para uma extensa multiplicidade de trabalhadores. Muitas dessas lesões podem ser evitadas com intervenção ergonómica baseada na identificação e na análise dos factores de risco associados a essa manipulação. Para isso, existem diversas metodologias que permitem identificar e/ou avaliar o risco na manipulação manual de materiais pesados. O presente trabalho teve como objectivo identificar e caracterizar algumas metodologias de identificação e de quantificação do risco associado à manipulação. Pretendeu-se com este projecto elaborar um Guião simples que permita apoiar a decisão de selecção do método mais apropriado para avaliar o risco de manipulação de cargas num posto de trabalho específico. Da análise bibliográfica realizada foram identificados vários métodos distintos, sendo que 11 deles foram classificados como sendo passíveis de ser incluídos no Guião. A partir da escolha dos métodos a incluir no Guião foi efectuada um levantamento de todos os parâmetros relevantes para a sua aplicação. A fase seguinte envolveu a classificação de cada um dos métodos face a 3 critérios definidos como relevantes para a escolha do método. Um dos principais resultados que foi possível inferir do questionário indica que grande parte dos técnicos conhece, por vezes com detalhe, alguns dos métodos mas, em simultâneo, desconhecem a forma de aplicação dos mesmos, ou sentem alguma dificuldade em seleccionar o método mais apropriado. Tendo em consideração este resultado, foi desenvolvida uma ferramenta informática cujo objectivo consiste em apresentar de forma intuitiva o Guião desenvolvido e permita que a selecção do método de análise de risco de MMC seja feita de forma apropriada. Espera-se que este trabalho permita uma maior difusão dos métodos seleccionados e que a sua escolha seja facilitada, permitindo também minimizar os riscos inerentes às tarefas de MMC.

**Palavras-chave:** *manipulação, cargas, método, análise, risco*

## RISK ASSESSMENT OF MANUAL HANDLING OF LOADS: HOW TO CHOOSE THE RIGHT METHOD?

### ABSTRACT

Manual material handling causes musculoskeletal disorders for a wide variety of workers. Many of these injuries can be prevented with ergonomic intervention based on the identification and analysis of risk factors associated with this handling. For that purpose, there are several methodologies that allow the identification and /or assessment of the risk in tasks involving the manual handling of heavy materials. This study aimed to identify and characterize some methodologies for the identification and quantification of risk associated with manual handling. This project intended to develop a simple Guide, with a simple structure, in order to be used as a decision-making support for selecting the most appropriate method to assess the risk of handling loads at a particular job or task. The undertaken literature review has identified several different methods, being 11 of them classified as likely to be included in the Guide. From this methods selection, it was made a survey of all relevant parameters for its application. The next stage involved the classification of each method according to 3 criteria, defined as being relevant to the method choice. One of the main results that could be obtained from the questionnaire indicated that most of the technicians knows, sometimes in detail, some of the methods but, simultaneously, they do not know how to implement them, or feel some difficulty in selecting the most appropriate method. Taking into account this result, a multimedia tool was developed whose purpose was to provide an intuitive way to present the developed Guide and to allow that the methods selection for risk assessment of MHL is done properly. It is expected that this work will permit a wider dissemination of the selected methods and that its choice becomes easier, allowing also the minimization of the risks inherent to the MHL tasks.

**Keywords:** *handling, loads, methods, analysis, risk*

# IDENTIFICAÇÃO DAS NECESSIDADES DOS PROFISSIONAIS DE SST

Susana Correia<sup>a</sup>, Carlos Fужão<sup>b</sup>, Raquel Santos<sup>a</sup>

<sup>a,c</sup> Faculdade de Motricidade Humana, UTL, Estrada da Costa – 1495-688 Cruz Quebrada

<sup>a</sup> [suscorreia@gmail.com](mailto:suscorreia@gmail.com)

<sup>c</sup> [rsantos@fmh.utl.pt](mailto:rsantos@fmh.utl.pt)

<sup>b</sup> Ergonómica 560 - Soluções em Ergonomia, Lda., Rua Adriano Canas, nº 25 A – 2740-003 Porto Salvo - [cfujao@ergonomica560.pt](mailto:cfujao@ergonomica560.pt)

## RESUMO

Este estudo teve como objectivo identificar e hierarquizar as necessidades que devem ser incluídas na concepção de um *software* para melhorar a eficácia das intervenções no âmbito da Saúde e Segurança do Trabalho (SST). Para este efeito, foram considerados os profissionais certificados para o exercício da profissão de Técnicos Superiores de Higiene e Segurança do Trabalho (TSHST), com dois perfis de formação: (1) Licenciatura em Ergonomia (LE) e (2) Pós-Graduação em Higiene e Segurança do Trabalho (PGHST). Utilizaram-se três métodos: *focus group* com um painel de peritos (n=6), entrevistas a ergonomistas (n=7) e aplicação de um questionário a ambos os grupos profissionais (n=63). Os resultados sugerem necessidades semelhantes à excepção do elemento "doenças causadas pelo ruído", mais valorizado pelos TSHST com formação adquirida por via de PGHST. As necessidades relatadas como mais importantes foram: identificação de perigos (79,4% afirmaram "muito importante") e avaliação de factores de risco biomecânicos (77,8% mencionaram "muito importante"). A necessidade de um *software* na área da promoção da SST foi confirmada. Dos 135 elementos propostos, foram escolhidos 48 para o integrar.

**Palavras-chave:** *saúde, segurança, necessidades, ergonomistas, TSHST, software*

## IDENTIFICATION OF THE NEEDS OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY PROFESSIONALS

### ABSTRACT

This study aimed at identifying and prioritizing the needs that should be included in the design of software to improve the effectiveness of interventions within Occupational Health and Safety (OHS). Portuguese OHS with two different educational backgrounds were considered: (1) Ergonomics & Human Factors (2) Occupational Hygiene and Safety. Three methods were used: focus group with a panel of experts (n = 6), interviews to ergonomists (n = 7) and a questionnaire, filled in by both professional groups (n = 63). The results suggest similar needs except for the element "diseases caused by noise exposure," most valued by professionals with Occupational Hygiene and Safety educational background. The needs reported as most important were: identification of hazards (79.4% reported as "very important") and assessment of biomechanical risk factors (77.8% reported as "very important"). The need for specific software in the domain of OSH has been confirmed. From the 135 items initially proposed, 48 were selected to integrate the software.

**Keywords:** *OHS, ergonomists needs, OHS practitioners needs, software*

# FORMAÇÃO EM CONTEXTO DE TRABALHO NUM GRUPO DE OPERADORES DO SECTOR DE SANEAMENTO

Cláudia Costa<sup>a</sup>; Catarina Silva<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Serviços Municipalizados de Água e Saneamento de Oeiras e Amadora. Av. Francisco Sá Carneiro, n.º 19 2784-541 Oeiras - cfcosta@smas-oeiras-amadora.pt

<sup>b</sup> Faculdade de Motricidade Humana, Estrada da Costa, 1495-688 Cruz Quebrada - csilva@fmh.utl.pt

## RESUMO

O estudo que apresentamos tem como objectivo analisar a importância da formação contextualizada na aquisição de actos seguros, de um grupo de operadores da área do saneamento de um Serviço Municipalizado. Pretendemos, com a elaboração deste processo formativo, o desenvolvimento nos operadores de competências de auto-análise e auto-aprendizagem da sua actividade de trabalho para que possam, também, ser actores de segurança na sua situação de trabalho. Esta linha de formação foi desenvolvida de modo a que "permitisse abordar os problemas relacionados com a HSST de uma forma integrada e em estreita relação com as actividades de trabalho em questão" [1]. Através da análise da actividade e dos registos dos acidentes de trabalho no sector do saneamento, identificámos dois grandes temas que constituíram objecto de formação: (1) trabalho em espaço confinado [2]; e (2) postura de trabalho adoptada e movimentação manual de carga. Arquitectamos o processo formativo segundo um modelo de alternância entre sessões teóricas expositivas, sessões de auto análise apoiadas durante o trabalho e sessões de análise e discussão colectiva (em torno de situações-problema, recorrendo à análise de registos vídeo da actividade de trabalho com vista à realização de balanço). O processo formativo culminou com a formalização de propostas de melhoria das condições de trabalho. Todas as propostas de melhoria foram apresentadas, debatidas e negociadas colectivamente com o superior hierárquico, com a direcção e a administração.

**Palavras-chave:** *formação, análise do trabalho, saber-fazer de prudência, saneamento*

## TRAINING IN WORK CONTEXT OF A GROUP OF OPERATORS IN THE SANITATION SECTOR OF

### ABSTRACT

The present study wishes to examine the importance of contextualized training in the acquisition of safety behaviours of a group of operators in the sanitation area of a Municipalized Department. With this training process we intend to develop the operators' skills on self-analysis and self-learning of their work activity so they can also be players in the safety of their work environment.

This training method was developed so that it "allows addressing the problems related to OHS in an integrated manner and with very close connections to the activities of the specific mentioned work activities".

Through the activity analysis and work accidents reports in the area of sanitation, two major themes were identified that were also used in the developed training: (1) work in a confined space and (2) working posture adopted and manual cargo handling. The training process was designed based on a model of alternating between theoretical expositive sessions and sessions of self-analysis, supported during work, and sessions of collective analysis and discussion (about problem-situations, using work activity video analysis for taking stock of the situation). The training process ended with the formalization of proposals for improving working conditions. All the proposals for improvement were presented, discussed and negotiated collectively with the local manager, the management and the administration board.

**Keywords:** *training, works analysis, good sense know-how, sanitation*

# ENVELHECIMENTO E TRABALHO POR TURNOS EM ENFERMEIROS

Teresa Cotrim<sup>a</sup>, José Carvalhais<sup>b</sup>, Anabela Simões<sup>c</sup>

<sup>a,b</sup> Faculdade de Motricidade Humana, Departamento de Ergonomia, Estrada da Costa, 1495-688 Cruz Quebrada

<sup>a</sup> [tcotrim@fmh.utl.pt](mailto:tcotrim@fmh.utl.pt)

<sup>b</sup> [jcarvalhais@fmh.utl.pt](mailto:jcarvalhais@fmh.utl.pt)

<sup>c</sup> Instituto Superior de Educação e Ciências, Departamento de Ciências e Tecnologia, Alameda Linhas de Torres, 179, 1750-142 Lisboa - [anabela.simoese@isec.universitas.pt](mailto:anabela.simoese@isec.universitas.pt)

## RESUMO

O envelhecimento é um dos factores mais referidos na redução da tolerância ao trabalho por turnos, estando associado também a uma redução da capacidade de trabalho. Deste modo, e face às actuais tendências demográficas, o envelhecimento dos trabalhadores constitui um factor de preocupação que traz novos desafios. Enquadrado nesta problemática e como parte de um estudo mais alargado sobre a percepção da capacidade de trabalho num hospital central de Lisboa, são apresentados e discutidos os resultados da aplicação do Índice da Capacidade de Trabalho (ICT) a uma amostra de 234 enfermeiros (192 mulheres e 42 homens) em função do tipo de horário. Contrariamente ao que seria de esperar, os trabalhadores por turnos apresentam uma melhor capacidade de trabalho (boa) do que os trabalhadores diurnos (moderada), o que se explica fundamentalmente pelo facto de serem mais jovens (em média, 32,4 contra 43,1 anos), pela inclusão da quase totalidade dos homens e porque o processo de passagem para um horário diurno fixo se baseia na existência de alguma incapacidade funcional.

**Palavras-chave:** *envelhecimento, turnos, capacidade de trabalho, enfermeiros, ergonomia*

## AGING AND SHIFTWORK IN NURSES

### ABSTRACT

Aging is one of the most mentioned factors in decreasing shift work tolerance, being also associated with a reduction in work ability. Thus, given the current demographic trends, the increase in workforce age is a factor of concern bringing new challenges. In this context, some results are presented and discussed as part of a larger research study about work ability perception in a Lisbon Central Hospital. The Work Ability Index (WAI) was filled out by a sample of 234 nurses (192 females and 42 males) according to the type of schedule. Contrary to what might be expected, shift-workers have a better work ability (good), than day-workers (moderate). This can be mainly explained by three factors: shift-workers are younger (mean age: 32.4 years versus 43.1 years), they include almost all of the men, and the reason for a nurse to move to a day schedule is based on having some degree of functional impairment.

**Keywords:** *aging, shift work, work ability, nurses, ergonomics*

# EVOLUÇÃO DA IDADE E CAPACIDADE DE TRABALHO EM ENFERMEIROS

Teresa Cotrim<sup>a</sup>, Anabela Simões<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Dpt Ergonomia, FMH, Estrada da Costa, 1495-688 Cruz Quebrada - tcotrim@fmh.utl.pt

<sup>b</sup>ISEC, Alameda das Linhas de Torres, 179, 1750-142 Lisboa - anabela.simoese@isec.universitas.pt

## RESUMO

O presente estudo centrou-se na problemática da evolução da capacidade de trabalho em função da idade e da exposição a factores de carga física em enfermeiros, tendo como objectivo principal compreender a relação entre a capacidade de trabalho, a idade e a exposição a factores de carga física nas tarefas de manuseamento de doentes, em serviços de internamento de um hospital central. A caracterização da capacidade de trabalho fez-se através do Índice de Capacidade de Trabalho (ICT) [1] e a do nível de exposição a factores da carga física no manuseamento de doentes através do índice MAPO [2]. O estudo foi realizado em 14 serviços de internamento de um hospital central de Lisboa, com uma amostra de 238 enfermeiros. O modelo de regressão linear múltipla permitiu identificar as variáveis idade, ocorrência de lombalgia aguda e género como predictoras do ICT. O aumento da idade e a presença de lombalgia aguda contribuem para que os valores do ICT diminuam e o género masculino para que aumentem.

**Palavras-chave:** *idade, envelhecimento, capacidade de trabalho, enfermeiros, ergonomia*

## AGE AND WORK ABILITY IN NURSES

### ABSTRACT

This study has focused on the work ability development considering age and exposure to physical workload in nurses, having as main objective the understanding of the relationship between work ability, age and exposure to physical load during patient handling tasks at a central hospital. The characterization of the work ability was carried out through the use of the Portuguese version of Work Ability Index (WAI) [1] and the exposure to physical load factors during patient handling tasks through the use of the MAPO index [2]. The study was conducted in 14 hospital wards of a central hospital in Lisbon, involving a sample of 238 nurses. The used multiple linear regression model identified the variables age, occurrence of acute low back pain and gender as predictors of WAI. The increasing age and the presence of acute low back pain contribute to the decrease on the WAI values and the masculine gender to its increasing.

**Keywords:** *age, WAI, MAPO index, work ability, nurses, ergonomics*

# IMPLEMENTAÇÃO DA DIRECTIVA ATEX 137: ESTUDO DE UM CASO

**Teresa M. Madeira Dias**

Associação Industrial Portuguesa / Confederação Empresarial (AIP/CE)  
teresa.dias@aip.pt / teresamdias@yahoo.com

## RESUMO

Nos locais onde podem existir grandes quantidades de poeiras combustíveis ou concentrações perigosas de gases ou vapores inflamáveis, deverá sempre equacionar-se a existência de risco de explosão. As explosões colocam em causa a integridade física e a saúde dos trabalhadores como resultado dos efeitos incontrolados das chamas e da pressão, pela presença de produtos de reacção nocivos e pelo consumo de oxigénio no ar envolvente. A protecção contra explosões revela-se de particular importância para a Segurança do Trabalho. A Directiva Europeia 1999/92/CE – também conhecida como ATEX 137 – estabelece as prescrições mínimas para a protecção da segurança e da saúde dos trabalhadores susceptíveis de exposição ao risco associado a atmosferas explosivas. Numa perspectiva de Prevenção, devem ser observados os seguintes princípios base: (a) Prevenir a formação da atmosfera explosiva; (b) Evitar a ignição da atmosfera explosiva quando a natureza da actividade em causa não permite a evitar a sua formação; (c) Atenuar os efeitos prejudiciais da explosão para assegurar a segurança e saúde dos trabalhadores. Estas acções devem ser combinadas e/ou complementadas com medidas que visem evitar a propagação da explosão.

**Palavras-chave:** *risco, explosão, segurança, ATEX*

## IMPLEMENTATION OF THE DIRECTIVE ATEX 137: A CASE STUDY

### ABSTRACT

Where there may be large quantities of combustible dust or hazardous concentrations of flammable gases or vapours, the risk of explosion should always be considered. Explosions can affect the physical integrity and workers' health as a result of the uncontrolled effects of flame and pressure, of the presence of harmful reaction products and due to the consumption of oxygen in the environment. Explosion Protection is of particular importance to occupational safety. The European Directive 1999/92/EC - also known as ATEX 137 - sets the minimum requirements for safety and health of workers potentially exposed to atmospheres with explosion risk. In terms of prevention, it should be observed the following basic principles: (a) Prevent the formation of explosive atmospheres; (b) avoid the ignition of an explosive atmosphere where the nature of the specific activity does not allow prevention (c) mitigate the harmful effects of the explosion in order to ensure workers' safety and health. These actions should be combined and/or complemented with measures aiming the prevention of the explosion spread.

**Keywords:** *risk, explosion, safety, ATEX*

# ENQUADRAMENTO TÉCNICO LEGAL DAS ACTIVIDADES DE RISCO ELEVADO

Lucília Duarte<sup>a</sup>, Miguel Tato Diogo<sup>b</sup>, J. Santos Baptista<sup>a</sup>

<sup>a</sup>CIGAR – Centro de Investigação em GeoAmbiente e Recursos - jsbap@fe.up.pt

<sup>b</sup>Faculdade de Ciência e Tecnologia, Universidade Fernando Pessoa - mtatod@ufp.edu.pt

## RESUMO

O presente artigo tem como objectivo equacionar um perfil de formação e de gestão para os Técnicos Superiores de Segurança e Higiene do Trabalho para as actividades económicas / áreas que a legislação portuguesa classifica como actividades de risco elevado. A opção por este trabalho assentou na percepção das dificuldades que as empresas prestadoras de Serviços Externos de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho sentem em encontrar técnicos superiores de SHT com formação de base adequada, ou formação específica ou, em alternativa, experiência profissional que corresponda às exigências que as actividades de risco elevado envolvem e exigem. Foram analisados dados relativos à realidade das referidas empresas, e constatada a carência de técnicos com o perfil adequado em número suficiente em muitas das referidas áreas. O estudo das actividades de risco elevado, a realidade das empresas prestadoras de serviços e um breve estudo comparativo com outros sistemas europeus, foram os argumentos de partida para a identificação das necessidades de formação de forma a ser possível formar técnicos possuidores das competências específicas e consolidadas necessárias.

**Palavras-chave:** *risco elevado, formação, SHT, TSHST, sistemas de gestão*

## TECHNICAL LEGAL FRAMEWORK OF HIGH-RISK ACTIVITIES

### ABSTRACT

This article aims to consider the profile of training and management for the higher technicians of work Safety and Hygiene for the businesses/areas that Portuguese law classifies as being high-risk activities. The selection of this theme was based on the perception of the difficulties that external service of Safety and Health at Work companies experience in finding technicians with appropriate background training, or specific training, or alternatively, professional experience that matches the requirements for high-risk activities. Data of the reality of these companies were analysed, and it was found that there is a lack of technicians with an appropriate profile in many of these areas. The study of high-risk activities, the reality of companies providing health and safety services and a brief comparison study with other European systems, were the arguments for the identification of the training needs, in order to ensure that technicians training can provide the needed specific skills.

**Keywords:** *high-risk, training, SHT, TSHST, management systems*

# FORMAÇÃO EM SEGURANÇA: UM ESTUDO NO SECTOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Luís Duarte<sup>a</sup>, Sílvia Silva<sup>b</sup>, Serafin de Abajo Olea<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Santa Casa da Misericórdia de Lisboa, Largo Trindade Coelho, 1200 Lisboa - arealight@hotmail.com

<sup>b</sup> ISCTE, Avenida das Forças Armadas, Lisboa, Portugal - silvia.silva@iscte.pt

<sup>c</sup> Universidad León, León, Espanha - sabajoolea@yahoo.es

## RESUMO

Neste artigo apresenta-se um estudo inserido num projecto que pretende abordar a formação em segurança enquanto vector de mudança da cultura de segurança. O estudo aqui apresentado visa avaliar a eficácia de um programa de formação de SHST direccionado para a construção civil. Este incide sobre um programa de formação em SHST (Passaporte de Segurança), cujo público-alvo, são os trabalhadores de empresas na área de construção civil, na região de Lisboa e Vale do Tejo. Nomeadamente, pretende-se medir o impacto desta formação nos comportamentos, crenças, atitudes, valores, condições de trabalho, conhecimentos e competências de segurança. O estudo está a ser realizado em 2 momentos temporais organizados em quatro fases: (1) realização do diagnóstico; (2) realização da formação; (3) avaliação de conhecimentos e competências; (4) avaliação do impacto da formação na mudança. Neste momento estão a decorrer as fases 1, 2 e 3, pelo que se apresenta aqui a metodologia global do estudo.

**Palavras-chave:** *cultura, segurança, formação*

## SAFETY TRAINING: A STUDY IN THE CONSTRUCTION SECTOR

### ABSTRACT

This article presents a study that is a part of a broader project and that aims to address the safety training as a vehicle for change safety culture. The study presented here aims to evaluate the effectiveness of a training program for occupational H&S towards the construction sector. This focuses on a training program in H&S (Safety Passport), whose target audience are the workers of the construction industry in the region of Lisbon and Tagus Valley. In particular, it aims to measure the impact of training in behavior, beliefs, attitudes, values, working conditions, and knowledge and safety skills. The study is being carried out on 2 temporal milestones and organized in four phases: (1) completion of the diagnosis, (2) completion of training, (3) evaluation of knowledge and skills, (4) assessing the impact of training in change. Currently steps 1, 2 and 3 are underway, and accordingly, the overall methodology of the study is presented here.

**Keywords:** *culture, safety, training*

# O SECTOR SAÚDE E O IMPACTO DA PREVENÇÃO NA SAÚDE DOS SEUS PROFISSIONAIS E DOS PACIENTES

Álvaro Durão

Especialista em Medicina do Trabalho  
adurao@netcabo.pt

## RESUMO

A presente conjuntura de crise *pandémica* vai perturbar toda a população activa, nomeadamente a saúde dos trabalhadores poderá ser afectada por factores psicossociais e distresse que poderão perturbar não só o ambiente sócio-laboral e o seu equilíbrio de saúde, mas também o da população não activa dele dependente. Nestas circunstâncias é previsível que os empregadores procurem diminuir o número de empregados e reduzir os encargos, podendo chegar a pretender cortar os orçamentos destinados à segurança e saúde no trabalho. Aceitamos que o aumento de mal-estar e do número de insatisfeitos e desempregados poderá ocasionar que um maior afluxo de cidadãos recorra à Segurança Social e solicite atenção e cuidados do Sistema de Saúde. Neste contexto, novos desafios se colocam à Saúde e Segurança no Trabalho que poderá vir a enfrentar riscos emergentes originados pela deterioração sócio-laboral, além das dificuldades em desenvolver novos programas e intervenções preventivas, com prejuízo para os trabalhadores e retracção do desenvolvimento. O Sector Saúde poderá ser carregado. O Sector Saúde não será provavelmente afectado por despedimentos, mas as suas estruturas de Saúde e Segurança poderão ter mais dificuldades em lograr a correcção das condições e ambientes de trabalho menos salubres e seguros, e em controlar os riscos capazes de afectar os seus profissionais e os pacientes que a ele acorrem para prevenir e evitar doenças, e curar os seus males. A infecção hospitalar, como outros riscos, merece uma especial atenção com base em melhor conhecimento científico, na medicina de evidência e em estudos, como os que permitiram obter dados sobre a qualidade de vida e trabalho dos profissionais da saúde e estimar que entre 8% e 12% dos doentes admitidos nos hospitais sofrem efeitos adversos enquanto são tratados. A Comissão Europeia está a apresentar ao Parlamento e ao Conselho propostas e a encorajar o compromisso político dos Ministérios da Saúde dos Estados Membros para a implementação de estratégias que visem prevenir e controlar estes riscos e males, promover a saúde e melhorar os níveis de confiança dos doentes. As propostas pretendem que a segurança do paciente seja objectivo prioritário da saúde pública, o que depende – e também favorece – da saúde dos médicos e dos outros profissionais da saúde. O aumento do número de acidentes de trabalho e doenças profissionais registados desde o ano 2000 no Sector Saúde, em parte devido à alteração legislativa, e os Estudos sobre Segurança e Saúde no Trabalho Hospitalar que temos desenvolvido: (a) Mostrou-nos a necessidade de melhorar as estruturas preventivas; (b) Permitiu-nos reconhecer a necessidade de incrementar a cultura e os cuidados preventivos, assim como a cooperação entre os Serviços de Saúde e Segurança no Trabalho e os demais órgãos responsáveis pela Segurança e Higiene e pelo Controlo da Infecção Hospitalar; (c) Deixou-nos inferir que a Gestão da Ergonomia e da Saúde e Segurança no Trabalho Hospitalar justifica a revisão das políticas e o reforço dos compromissos das Administrações e Gestores para assegurar uma boa saúde dos seus profissionais que, estando expostos a riscos a que não são imunes, podem estar sujeitos a adoecer e a incapacitar-se; (d) Levou-nos a solicitar que o tema seja mais considerado pelos políticos e Gestores e em múltiplas agendas, e (e) Obriga-nos a defender que a certificação hospitalar tenha em conta os níveis de vigilância do ambiente, das condições de trabalho e da saúde dos seus profissionais.

**Palavras-chave:** *distresse, infecção, hospital, paciente, certificação*

## PREVENTION IN THE HEALTH SECTOR AND ITS IMPACT ON THE HEALTH OF PROFESSIONALS AND PATIENTS

### ABSTRACT

The current pandemic crisis situation could impact and disrupt the entire health work force. Among other consequences, the health of workers could be affected by psychosocial factors and distress that could disrupt not only their familial, social and environmental balance of work and health but also have effects on the non-active population depending on them. It could be anticipated that, in these circumstances, employers might seek to reduce costs, posts and the number of employees, and trim down their occupational health and safety budgets. Thus, the conditions for increases in unemployment are in place. An increase in unemployment and dissatisfaction could lead to workers placing greater demands on Social Security, and a larger number of workers seeking attention from the Health Care System. In this context of deteriorating socio-labour conditions, new challenges could arise for the Occupational Health and Safety Services, which might face emerging risks and difficulties in developing new programs and preventive interventions. This could jeopardize workers, increase injuries and constrain the already poor

development. The Health Sector could be overloaded, but it is not likely to be affected by layoffs; however its own health and safety's structures might find it more difficult to introduce new programs and find funding for adequate risk evaluation and control, and improvement of work conditions. They could face increased obstacles to eliminating unhealthy and risky workplaces which would affect not only the professional health workers, but also the patients that seek to prevent diseases and cure their illnesses. Hospital infections and other risks deserve special attention based on the better scientific knowledge, on evidence and on studies such as those which are allowed to obtain data on the quality of life and work of health professionals. It is estimated that 8% to 12% of patients admitted in hospitals suffer adverse effects during the period they are treated. The European Commission is presenting to the European Parliament and to the Council new proposals on how to promote health and improve patient confidence. In addition, the Commission is also encouraging the political will and the strong commitment of the Member States' ministries of health to implement strategies aimed at preventing, eliminating and controlling these risks and problems, promoting health and improving the confidence of patients. The purpose of these proposals is to make patient safety a public health priority, which, we believe, depends on - and also supports - the health of doctors and other health professionals. In Portugal, the increasing number of accidents and occupational diseases recorded since 2000 in the health sector (in part due to legislative changes and evidenced by the studies on hospital Occupational Health and Safety (OHS) we have developed) have shown the need for: (a) improvement in preventive structures; (b) strengthening preventive care culture, as well cooperation between OHS services and other hospital departments to increase cooperation among OHS and stakeholders, especially with the infections control committee; (c) carrying out an urgent policy review of ergonomics and OHS management in hospitals (that justifies a strengthening of commitment to ensure the good health of the employees of the health sector, by reminding them of the risks they are exposed to, and making them remember that they are not immune and that they are vulnerable to work-related illness and disabilities); (d) requesting that politicians and managers give special consideration to OHS in their respective agendas, and especially with regard to health sector establishments; and (e) introducing legislation and normalization to require hospital certification to take into consideration indicators of levels of surveillance of workers health, of the work environment and of the lay-out and workplace conditions.

**Keywords:** *distress, infection, hospital, patient, certification*

# AMBIENTE ESCOLAR: ASPECTOS DO POSTO DE TRABALHO DO ALUNO QUANTO À MOBÍLIA, ILUMINAÇÃO E À POSTURA CORPORAL

Eliza Juliana Eulálio<sup>a</sup>, Agnes Araújo<sup>a</sup>, Jacqueline Cavalcanti<sup>a</sup>, Luiz Bueno da Silva<sup>a</sup>, Antonio Souto Coutinho<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFPB, João Pessoa, Brasil  
bueno@ct.ufpb.br

## RESUMO

O presente artigo avaliou as dimensões do mobiliário escolar, os níveis de iluminação e os desalinhamentos posturais no posto de trabalho, bem como suas relações, de 31 alunos de duas escolas municipais do ensino fundamental de João Pessoa, Brasil, obedecendo aos seguintes procedimentos metodológicos: 1. Coleta das variáveis sócio-demográficas; 2. Investigação quanto à ocorrência de dores osteomioarticulares através do diagrama de dor desenvolvido por [1]; 3. Avaliação postural quantitativa estática com suporte do Software de Avaliação Postural; 4. Mensuração de medidas antropométricas do mobiliário, conforme padrão [2]; 5. Medição dos níveis de iluminação no posto de trabalho do aluno durante quatro dias consecutivos, conforme normas brasileiras; e 6. Tratamento estatístico dos dados coletados, utilizando-se medidas de tendência central e de técnicas de correlações paramétricas e não-paramétricas, com  $\alpha=0,05$ . Conclui-se que 15 alunos apresentaram dor osteomioarticular em mais de um segmento do corpo; constataram-se altos percentuais de alunos com posturas “desalinhadas”; espera-se que em torno de 92% dos movimentos da cabeça dos alunos, durante a realização de suas atividades, sejam devidos às inadequações dimensionais da altura total da mesa. Pode-se dizer que a inadequação do posto de trabalho às atividades exercidas pelos alunos gerará sobrecarga no sistema osteomuscular.

**Palavras-chave:** ambiente escolar, posto de trabalho, mobília, iluminação, postura

## SCHOOL ENVIRONMENT: THE DESK OF THE WORK OF STUDENT CONCERNING MOBILITY, LIGHTING AND BODY POSTURE

### ABSTRACT

This present article evaluated the dimensions of school's furniture, the lighting levels and the postural misalignments at work, as well as its relations, of 31 students of two local basic schools in João Pessoa, Brazil, obeying to the following methodological procedures: 1. Collect of sociodemographic variables, 2. Research on the occurrence of osteomioarticular pain through the diagram of pain developed by Corlett and Manenica (1981) 3. Quantitative static postural assessment with support of the Postural Assessment Software; 4. Measurement of anthropometric measure regarding the use of the furniture as standard Cebrace (1999);, 5. Measurement of lighting levels in the workplace of the student during four consecutive days, as defined in Brazilian Standards, and 6. A statistical treatment of the collected data, using measures of central tendency and parametric correlation techniques and non-parametric with  $\alpha = 0.05$ . It was concluded that 15 students had osteomioarticular pain in more than one segment of the body, and it was also found high percentages of students with misaligned postures, It is expected that around 92% of the movements of the head of the students, during the performance of activities are due to inadequacies of the total height of the table surface. It can be said that the inadequacy of the workplace to exercised activities by the students will generate an overload on the musculoskeletal system.

**Keywords:** schools, workplaces, furniture, lighting, posture

# PERITACIÓN EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

**Manel Fernández**

Asociación de Especialistas de Prevención y Salud Laboral, Espanha  
manel.fernandez@aepsal.com

## RESUMO

Falamos em peritagem nas áreas da prevenção dos riscos ocupacionais quando nos referimos a uma avaliação pericial relacionada com a análise de sistemas preventivos e, como tal, dos factores de risco no mundo do trabalho, o risco associado aos acidentes de trabalho e às doenças profissionais dos trabalhadores, as causas inerentes a esses danos ou a operação geral de todo o sistema de prevenção. A peritagem no campo da prevenção de riscos deverá ser distinguida de outro tipo de peritagens, tais como aquelas associadas à avaliação das incapacidades dos sinistrados ou de danos materiais. Os objectivos desta peritagem são tipicamente relacionados com a melhoria das condições de trabalho, condições ambientais, a carga de trabalho e a organização do trabalho.

**Palavras-chave:** peritagem, prevenção, legal, risco, doença, dano

## EXPERTISE IN PREVENTION OF LABOR RISKS

### ABSTRACT

We speak of expertise in the prevention of occupational risks when it comes to valuation expert as it relates to any analysis of preventive system and thus to the risk factors in the world of work, the risks of accidents and production diseases to people employed, the causes of such damage or the general operation of the management system of prevention. Expertise in the field of risk prevention should be distinguished from other experts, such as property damage or bodily harm. The objectives of this expertise in risk prevention usually aimed at the working conditions, environmental conditions, the workload and the organization of work.

**Keywords:** *expertise, prevention, legal, risk, disease, damage*

Shva2009

Colóquio internacional sobre segurança e higiene ocupacionais

# A FORMAÇÃO NO DOMÍNIO DA SEGURANÇA E HIGIENE NO TRABALHO: ENQUADRAMENTO ACTUAL E PERSPECTIVAS DE FUTURO

**Jorge Gaspar**

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias/ISLA, Santarém  
jorge.b.gaspar@gmail.com

## RESUMO

A formação profissional no domínio da Segurança e Higiene no Trabalho (SHT) constitui um dos eixos fundamentais das políticas públicas nesta tão importante vertente das relações de trabalho e da empresa. Os seus pressupostos de base, os meios que lhe são afectados, os instrumentos que lhe são disponibilizados e os objectivos que lhe são definidos impõem uma análise integrada do respectivo enquadramento institucional, legal, político e económico, pois só esta é capaz de oferecer uma visão de conjunto sobre as debilidades e as virtudes do seu sistema, sobre os aspectos que, por serem positivos, exigem consolidação, e sobre aqueles que, por se mostrarem negativos, reclamam alteração. Ademais, e por tal ser decisivo enquanto elemento diferenciador de uma qualquer abordagem estática das realidades, o enquadramento da formação no domínio da SHT não pode nunca desligar-se do momento dinâmico do exercício da actividade de Técnico e de Técnico Superior de SHT. Se perceber que profissionais existem significa realizar retrospectivamente que formação tiveram, saber que profissionais queremos implica actuar logo nos determinantes da respectiva formação. É neste ciclo de percepções e intersecções recíprocas que procuramos olhar e ver o *estado da arte* da formação em SHT e do exercício da actividade de Técnico e Técnico Superior de SHT, para, subsequentemente e conseqüentemente, desenharmos algumas propostas e perspectivas para o seu futuro.

**Palavras-chave:** *formação, SHT, política, técnico*

## TRAINING IN THE FIELD OF HYGIENE AND SAFETY AT WORK: CURRENT FRAMEWORK AND PROSPECTS FOR FUTURE

### ABSTRACT

Vocational training in the field of Occupational Health and Safety (OHS) is one of the cornerstones of the public policy in this important aspect of the labour relations and business. Their assumptions, the resources that are affected to it, the available tools and the defined objectives require an integrated analysis of its institutional framework, legal, political and economic, as this is the way to offer a general view of all the weaknesses and the virtues of the system, aspects which, although positive, require some consolidation, and on those, as they are negative, demanded change. Moreover, and due to the fact that is crucial as a differentiator in a static approach any of the reality, the framework for training in the OHS domain can never be consider isolated from the dynamic exercise of the activity of a Higher Technician of OHS. If finding that there are means to credit retrospectively some professional training that had to know that professionals want to act immediately implies the determinants of their training. It is in this cycle of mutual perceptions and intersections that we are trying to look and see the state-of-the-art concerning training in OHS and the OHS practice, in order to design some proposals and requirements for its future.

**Keywords:** *training, SHT, policy, practitioners*

# ANÁLISE E AVALIAÇÃO DE RISCOS NAS LINHAS DE PRODUÇÃO DE UMA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO DE PAPEL

Patrícia G. G. Gonçalves<sup>a</sup>, Isabel L. Nunes<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Reckitt Benckiser Portugal, Estrada do Carro Quebrado, Porto Alto, 2135-006 Samora Correia - patriciagiao@sapo.pt

<sup>b</sup> Faculdade de Ciências e Tecnologia/Universidade Nova de Lisboa, Departamento de Engenharia Mecânica e Industrial, Campus de Caparica, 2795-182 Caparica - imm@fct.unl.pt

## RESUMO

Neste artigo apresenta-se um caso de estudo de Análise de Riscos em cinco linhas de produção de uma Indústria de Transformação de Papel, para uso doméstico, em que, por forma a realizar a identificação completa e exaustiva de todos perigos existentes, se utilizaram três diferentes metodologias, o Método de Análise de Energias, o Método dos Desvios e o Método *Job Safety Analysis*. A avaliação do Nível de Risco realizou-se com base na Norma Britânica BS 8800:2004. A hierarquização dos riscos e, consequentemente, das medidas a implementar foi feita através da gradação obtida pela avaliação do nível de risco, e também de acordo com as condições técnico-económicas da empresa.

**Palavras-chave:** *riscos, método dos desvios, job safety analysis, transformação de papel*

## RISK ANALYSIS AND ASSESSMENT OF PAPER TRANSFORMATION INDUSTRY'S PRODUCTION LINES

### ABSTRACT

This article presents a case study where risk analysis was performed in five production lines of one paper transformation industry that manufactures paper for domestic use. In order to achieve full and complete hazards identification, three different methodologies were used, the Energy method, the Deviation method and the Job Safety Analysis method. The risk evaluation was carried out based on the British Standard BS 8800:2004. The hierarchy of risks and hence of the measures to be implemented was made according to the results obtained in the risk assessment process, and also according to the company technical-economic conditions.

**Keywords:** *risks, deviation method, job safety analysis, paper transformation*

# INVESTIGATING THE EFFECTIVENESS OF AN ERGONOMICS INTERVENTION IN RAISING AWARENESS OF MUSCULO-SKELETAL DISORDERS

**Martina Kelly, Cathal Duffy**

Centre for Occupational Health & Safety Engineering and Ergonomics / Dept. of Industrial Engineering, National University of Ireland, Galway, Ireland - [martina.kelly@nuigalway.ie](mailto:martina.kelly@nuigalway.ie)

## ABSTRACT

Musculoskeletal Disorders (MSDs), due to poor ergonomic conditions, are one of the greatest health & safety risks facing workers today. Whilst being a health burden, the financial burden is also substantial, leading to staff shortages and higher staff turnover, increased absenteeism and training costs, loss of production and a decrease in the quality of work. The use of Visual Display Units (VDUs), which is becoming increasingly widespread, is linked with the prevalence of MSDs. This study investigates the effectiveness of an ergonomics intervention in raising awareness of MSDs in workers habitually using Visual Display Units (VDUs) as part of their daily work activity. Sixty Visual Display Unit workers with no previous VDU ergonomics training were provided with a comprehensive VDU ergonomics intervention training programme. The intervention included an explanation of the important principles of VDU ergonomics, a demonstration of correct sitting and typing postures, as well as a demonstration of recommended exercises. Workers were reassessed after six weeks to investigate the benefits of the intervention with respect to users' knowledge and understanding of VDU ergonomic issues and their attitudes to training. Results post-intervention showed that while VDU users' knowledge increased, their inclination to incorporate this knowledge into their daily work activity was less than satisfactory.

**Keywords:** *visual display unit, ergonomics, musculo-skeletal disorders, intervention.*

# PERFORMANCE OF HEARING PROTECTORS IN THE REAL WORLD

**Ewa Kotarbińska**

Institute of Radioelectronics, Warsaw University of Technology, Nowowiejska 15/19, 00-665 Warszawa, Poland - ewa.kotarbinska@ire.pw.edu.pl

## ABSTRACT

The problem of the discrepancy between the attenuation of hearing protectors measured in laboratories for certification purposes and real-world attenuation is of major importance in view of the requirements of Noise Directive 2003/10/EC. Real-world attenuation may be much lower. The paper presents the results of a study on the influence of various factors on the performance of hearing protectors in the real world. They lead to the conclusion that the global approach of looking for an optimal value to lower laboratory-measured attenuation data is not promising. The problem should be tackled by taking up several concurrent actions: training workers in correct wearing and maintaining of hearing protectors, working out lifetime criteria for hearing protectors and providing this information to users, testing product quality during the certification process, and improving laboratory methods for testing the performance of hearing protectors to obtain measurement results in a better agreement with real-world performance.

**Keywords:** *Hearing protectors, ear-muffs, ear-plugs, attenuation, real world*

# PROPOSTA DE SISTEMA DE GESTÃO EM SEGURANÇA DO TRABALHO PARA EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Eliane Lago<sup>a</sup>, Béda Barkokébas Junior<sup>b</sup>

Universidade de Pernambuco - Escola Politécnica – Laboratório de Segurança e Higiene do Trabalho (UPE/POLI/LSHT), Rua Benfica, 455 – Madalena – Recife – PErnambuco – Brasil

<sup>a</sup> elianelsht@upe.poli.br

<sup>b</sup> bedalsht@upe.poli.br

## RESUMO

Dentro da cadeia produtiva da Construção Civil a segurança busca na prevenção seu enfoque principal, realizando sempre intervenções através das correções dos erros, das falhas e não conformidades do processo e da legislação evitando assim, as conseqüências que podem representar o acidente. Os custos dos acidentes podem ser de grandes proporções ou, até mesmo, incalculáveis, visto que a vida humana não tem preço. Assim sendo através disso as empresas passam a acreditar que a competitividade e o lucro não são os elementos fundamentais para a sua organização e demonstram através da busca da melhoria contínua de seus processos a preocupação com as questões da segurança do ambiente de trabalho. O objetivo desta pesquisa foi desenvolver um Sistema de Gestão de Segurança e Saúde do Trabalho – SGSST para empresas da indústria a construção civil, neste segmento, 98,28% possui até 99 (noventa e nove) empregados segundo dados do Ministério do Trabalho Emprego – MTE, tomando-se como base as Diretrizes da Organização Internacional do Trabalho – OIT sobre Sistemas e Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho. O SGSST proposto foi implantado, aplicado e monitorado em uma empresa de construção civil no estado de Pernambuco. Os resultados obtidos nos mostram uma significativa redução das situações de riscos de acidentes gerando uma melhora direta nas condições do ambiente de trabalho, instituindo uma nova cultura dentro da empresa através das ações preventivas, garantindo que a implementação do sistema de gestão de segurança do trabalho pode trazer melhorias ao sistema produtivo com produtividade.

**Palavras-chave:** *construção, segurança, sistema de gestão, acidentes, custos*

## PROPOSAL FOR A SYSTEM OF MANAGEMENT IN SECURITY COMPANIES TO WORK FOR THE CONSTRUCTION

### ABSTRACT

Within the production chain of the Building safety has on prevention its main focus, implementing some interventions for errors correction, failures and non-conformities of the process and of legislation and, that way, avoiding the consequences that may arise from an accident. The costs of accidents can be high or even incalculable, since human life is priceless. Thus through these companies begins to believe that the competitiveness and profit are not the only key elements of an organization and show through the pursuit of a continuous improvement of its processes the concern with occupational safety issues. The objective of this research was to develop a Management System of Occupational Health and Safety - MSOHS for companies in the construction industry. In this segment, 98.28% have up to 99 employees, according to the Ministry of Labour and Employment - MTE, taking as basis the guidelines of the International Labour Organization - ILO and the Management Systems for Safety and Health at Work. The proposed MSOHS was established, implemented and monitored in a civil construction company in the state of Pernambuco. The obtained results show a significant reduction in situations of risk of accidents leading to direct improvements in the conditions of the work environment, establishing a new culture within the company through preventive actions, ensuring that the implementation of a OHS management system can improve the productivity of the considered system.

**Keywords:** *construction, safety, management system, accidents, costs*

# CONFORTO TÉRMICO: ANÁLISE DOS FATORES PREJUDICIAIS A ATIVIDADE DO PROFESSOR DE NATAÇÃO.

Ricardo Barroso Lima<sup>a</sup>, Hudday Mendes da Silva<sup>a</sup>, Gláuber Carvalho Nobre<sup>a</sup>, Gertrudes Nunes de Melo<sup>a</sup>, Luiz Bueno da Silva<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará, BRASIL - barroso@cefet-ce.br

<sup>b</sup>Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFPB, bueno@ct.ufpb.br

## RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo analisar os fatores prejudiciais a atividade do professor de natação. A pesquisa de campo é do tipo transversal, quantitativo e epidemiológico. A amostra foi constituída de 20 professores de natação, de ambos os gêneros, com média de idade de 25,6±0,9 anos, atuantes nos clubes esportivos nas cidades de Juazeiro do Norte, Ceará, Brasil. As variáveis relacionadas às condições térmicas do ambiente foram mensuradas pelo equipamento Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo (IBUTG) da marca Instrutherm®, modelo tg-200, com precisão de + 0,1°C. Fizeram parte da pesquisa 4 piscinas da cidade do Juazeiro do Norte, todas atendendo o mesmo perfil de usuários, crianças, adolescentes e adultos, envolvidos com o aprendizado ou aperfeiçoamento da natação. Dos participantes, 60% são do gênero feminino e 40% do masculino. A idade média da amostra é de 25,8±7,0 anos, sendo a mínima de 19 e a máxima de 47 anos. A maioria das aulas encontra-se dentro dos limites de tolerância dados pela NHO 06. Foram encontradas correlações leves e moderadas entre os valores de IBUTG e as variáveis fisiológicas analisadas. A análise de variância indica diferenças significativas nos valores de IBUTG nos diferentes turnos em que realizam-se as aulas ( $F=8,927$ ;  $p=0,000$ ), sendo o turno da manhã e da tarde os períodos que apresentam maior quantidade de aulas acima do limite de exposição. Pode-se observar algumas condições desfavoráveis ao trabalho dos professores de natação em seu ambiente de trabalho, relacionado com as condições térmicas do ambiente. A inadequação de tais fatores pode gerar sérios problemas à saúde dos mesmos, causando transtornos na sua qualidade de vida e na atividade laboral. Sendo assim recomenda-se, para trabalhos futuros que se procure investigar acerca dos problemas dermatológicos, doenças infecto-contagiosas e de nível de estresse.

**Palavras-chave:** professor, natação, ambiente térmico, piscinas

## THERMAL COMFORT: ANALYSIS OF FACTORS HARMFUL ACTIVITY OF A TEACHER OF SWIMMING

### ABSTRACT

The present study aimed to analyze the damaging factors of the activity of a swimming teacher. The field research was a cross-sectional, quantitative and epidemiological type. The sample was consisted by 20 swimming teachers, of both genders, with a mean age of 25.6 +0.9 years, working at sports clubs in the city of Juazeiro do Norte, Ceará, Brazil. The variables related to thermal environment conditions were measured by the equipment Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo - Wet Bulb Globe Temperature Index (WBGTI) from Instrutherm®, model BT-200 with an accuracy of + 0.1 ° C. Four pools in the city of Juazeiro do Norte were considered, all having the same profile of users, i.e., children, adolescents and adults involved in swimming learning or improvement of swimming. From the participants, 60% were female and 40% male. The average age of the sample was 25.8 +7.0 years, with a minimum of 19 and maximum of 47 years. Most of the classes were within the tolerances given by NHO 06. Correlations were found between mild and moderate values of WBGTI and the analysed physiological analyzed. The analysis of variance indicates significant differences in the values of WBGT in different classes shifts in which the classes are held ( $F = 8.927$ ,  $p = 0.000$ ), being the morning and afternoon shifts the periods that presented the greatest amount of classes above the determined exposure limits. It was possible to verify some unfavourable conditions for the work of swimming teachers in their work environment, related to thermal conditions. The inadequacy of these factors might create serious problems to health, causing inconvenience in their life quality and in labour activity. So it is recommended that in future works the skin problems, infectious diseases and levels of stress can also be studied,

**Keywords:** teacher, swimming, thermal environments, swimming pools

# COMO A INTEGIBILIDADE DA FALA E O DESGASTE VOCAL PODEM AFETAR O DESEMPENHO DO PROFESSOR DE NATAÇÃO.

Ricardo Barroso Lima<sup>a</sup>, Hudday Mendes da Silva<sup>a</sup>, Gláuber Carvalho Nobre<sup>a</sup>, Gertrudes Nunes de Melo<sup>a</sup>, Luiz Bueno da Silva<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará – BRASIL

barroso@cefet-ce.br

<sup>b</sup>Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFPB, bueno@ct.ufpb.br

## RESUMO

O presente estudo teve por objetivo a análise de como a integibilidade da fala e o desgaste vocal podem afetar o desempenho do professor de natação. Essa pesquisa decorreu-se de um estudo de campo, transversal, quantitativo e epidemiológico. A amostra foi constituída de 20 professores de natação, de ambos os gêneros, com média de idade de 25,6±0,9 dp anos, atuantes nos clubes esportivos nas cidades de Juazeiro do Norte, Ceará. Identificou-se as variáveis relacionadas à auto-percepção do indivíduo da severidade do problema vocal através da utilização do protocolo VAPP – Voice Activity and Participation Profil – Ma & Yiu (2001), desenvolvendo um banco de dados no pacote estatístico SPSS, versão 16.00. Fizeram parte da pesquisa 4 piscinas da cidade do Juazeiro do Norte – CE. Os resultados do questionário indicam que 66,7% dos sujeitos não se percebem afetados por esse problema; 28,6% se consideram pouco afetados e 4,8% muito afetados. Com relação aos efeitos no trabalho há uma redução dos que não se percebem afetados (52,4%) e um aumento entre os que se consideram pouco afetados e afetados (23,8% cada). No que se refere aos aspectos da comunicação social e diária ocorre um aumento entre os indivíduos que não se percebem afetados por nenhum problema vocal (71,4% cada). Através destes resultados, pode-se observar um considerável percentual de participantes com problemas na voz por inadequação do ambiente laboral, indicando assim à imprescindível necessidade de melhor estruturação dos locais onde são ministradas as aulas de natação com o intuito de promover um ambiente adequado para que o profissional possa desenvolver sua prática de maneira satisfatória.

**Palavras-chave:** *profissional, natação, voz, VAPP*

## HOW THE WEAR AND INTEGIBILIDADE SPEECH CAN AFFECT THE VOCAL PERFORMANCE OF TEACHER OF SWIMMING

### ABSTRACT

The present study aimed the analysis of how speech intelligibility and vocal tiredness can affect the performance of a swimming teacher. This research took place through a field cross-sectional, quantitative and epidemiological study. The sample was consisted by 20 swimming teachers, of both genders, mean age 25.6 +0.9 years, active in sport clubs in the city of Juazeiro do Norte, Brazil. It was identified the variables related to the self-perception of the individual's problem severity vocal through the use of VAPP protocol - Voice Activity and Participation Profile, from Ma & Yiu (2001), developing a database in the statistical package SPSS, version 16.00. Four swimming pools, in the city of Juazeiro do Norte, taken part of this study. The results of the questionnaire indicate that 66.7% of subjects did not feel affected by this problem, 28.6% consider themselves little affected and 4.8% very affected. With regard to effects at work, there is a reduction of self-reported non-affected (52.4%) and an increasement among those who feel little affected and affected (23.8% each). With regard to aspects of daily communication occurs an increasement between the individuals who do not feel affected by any vocal problem (71.4% each). Through these results, it can be observed a considerable percentage of participants with problems on voice due to inadequate work environments, thus indicating a crucial need for a better structuring of the places where classes are taught in order to promote a suitable environment, in which the professional can develop their practice in a satisfactory manner.

**Keywords:** *professional, swimming, voice, VAPP*

# ANÁLISE DOS FATORES DE RISCO À SAÚDE DOS PROFISSIONAIS DE NATAÇÃO RELACIONADOS AOS ASPECTOS FÍSICOS E DE MANUTENÇÃO DA PISCINA

Ricardo Barroso Lima<sup>a</sup>, Cícero Luciano Alves Costa<sup>b</sup>, Gláuber Carvalho Nobre<sup>c</sup>, Gertrudes Nunes de Melo<sup>d</sup>, Francisco Soares Másculo<sup>e</sup>, Luiz Bueno da Silva<sup>f</sup>

<sup>a-e</sup> Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará, Brasil

<sup>a</sup> barroso@cefet-ce.br

<sup>f</sup> Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFPB, bueno@ct.ufpb.br

## RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo analisar os fatores de risco à saúde dos profissionais de natação relacionados aos aspectos físicos e de manutenção da piscina. Essa pesquisa decorreu-se de um estudo de campo, transversal, quantitativo e epidemiológico. A amostra foi constituída de 20 professores de natação, de ambos os gêneros, com média de idade de 25,6±0,9 anos, atuantes em 4 clubes esportivos de Juazeiro do Norte, localizado do sul do Ceará, Nordeste do Brasil. Ou seja, 4 piscinas. A mensuração da concentração de cloro e do potencial de hidrogenização (pH) da água das piscinas foi realizada com um estojo de testes GENKIT® Cl/pH contendo uma célula comparadora com faixas de sugestão de cloro e PH ideais, uma solução aquosa de dicloridrato de Orto-Tolidina a 0,05% em meio ácido e uma solução contendo vermelho de fenol. A verificação do estado de conservação dos equipamentos e instalações aquáticas foi feita a partir de um questionário. Em 77,2% das aulas analisadas os valores de cloro se encontram em uma faixa base, ou seja, abaixo de 1 ppm quando mensurados em seu início. Já ao final dessas, o cloro se apresenta abaixo do ideal em 81,9% das aulas. Em se tratando do nível de pH nas piscinas, têm-se que no início das aulas 43,3% das medidas apresentaram valores de pH considerados ideais e 30,6% foram classificadas como estando com pH alto. O estudo permitiu observar que a sanitização nas piscinas dos clubes da região não se encontram em condições adequadas, permitindo concluir que a forma de tratamento das piscinas encontra-se inadequada, indicando que profissionais e alunos se encontram expostos a riscos bacteriológicos.

**Palavras-chave:** *natação, risco, saúde, pH, manutenção, piscinas*

## ANALYSIS OF RISK FACTORS FOR THE HEALTH PROFESSIONAL SWIMMING RELATED TO ASPECTS OF PHYSICAL AND MAINTENANCE OF POOL

### ABSTRACT

The present study aimed to analyze the risk factors of health in swimming professionals related with physical aspects and pool maintenance. This research took place through a field study, cross-sectional quantitative and epidemiological. The sample was consisted by 20 swimming teachers, of both genders, mean age 25.6 +0.9 years, working in 4 sports clubs of Juazeiro do Norte, located at the south of the Ceará state, Northeast Brazil. The measurement of concentration of chlorine and the potential for hydrogenization (pH) of the swimming pool water was performed with a test kit GENKIT ® Cl / pH containing one cell comparator with tracks of suggestion of chlorine and PH references, an aqueous solution of dihydrochloride ortho-tolidine at 0.05% in an acid solution and also a solution containing red phenol. The verification of the conservation status of the equipment and water facilities was based on a questionnaire. In 77.2% of the classes examined the values of chlorine are in a normal range, i.e., below 1 ppm when measured at the beginning. However, at the end of the classrooms chlorine is present below the optimum in 81.9% of the classes. Regarding the pH level, swimming pools presented at the beginning of the classes 43.3% of the pH values considered ideal and 30.6% were classified as being a high pH. The study allowed to observe that the sanitization of the swimming pools of the clubs of the region are not in fully appropriate conditions, allowing to conclude that the treatment of swimming pools is inadequate, indicating that professionals and students may be exposed to a significant bacteriological risk.

**Keywords:** *swimming, risk, health, pH, maintenance, swimming pools*

# GESTÃO DE RISCOS PROFISSIONAIS. UMA ABORDAGEM PRÁTICA

**Patricia Lopes<sup>a</sup>**

<sup>a</sup>Key Plastics Portugal, S. A. , Vale da Arieira P. O. Box 64 – Barosa, 2401-970 Leiria  
patricia.lopes@kpp.pt

## RESUMO

Este artigo descreve a aplicação de um processo de gestão de riscos profissionais. A gestão de riscos é um processo complexo, dinâmico e em constante evolução, tal como o seu objecto de estudo, a realidade de trabalho. O processo apresentado neste artigo implica várias etapas e a conjugação de diversos procedimentos e métodos de análise e quantificação de riscos. Para que tenhamos uma avaliação de riscos o mais realista possível e estejamos em condições de definir prioridades de intervenção e propor medidas adequadas ao nível do risco. Foi utilizada a metodologia de intervenção ergonómica, onde se recorreu ao método de observação e filmagem das tarefas para análise das mesmas, identificando perigos e estabelecendo os riscos associados. Conjugou-se a metodologia de intervenção ergonómica, com a utilização de um método genérico de valorização de riscos, o método de W. T. Fine e com a aplicação de outros métodos específicos como o REBA – Rapid Upper Limb Assessment, OCRA Checklist – Occupational Repetitive Actions Checklist e com aplicação de procedimentos, por exemplo, para identificação de riscos químicos e a medição de variáveis características dos postos de trabalho, tais como nível de nível de iluminação, ruído, temperatura. São apresentados alguns exemplos práticos da aplicação deste processo de gestão de riscos profissionais numa indústria de produção de sub-conjuntos plásticos para a indústria automóvel.

**Palavras-chave:** *saúde e segurança, ergonomia, risco, gestão*

## OCCUPATIONAL RISK MANAGEMENT. A PRACTICAL APPROACH

### ABSTRACT

This article describes the application of a process for occupational risk management. Risk management is a complex, dynamic and constantly evolving process, as well as the object of its study, the work conditions itself. The process presented in this article involves several steps and the combination of several procedures and risk analysis and quantification methods. To have a realistic risk assessment and being able to define priorities for action and propose appropriate measures at the risk level. A methodology for ergonomic intervention was used, in which it was used a method of observation and video registry of the tasks for subsequent analysis, identifying hazards and setting out the associated risks. The methodology for ergonomic intervention was combined with the use of a generic method of risk assessment, the method of W. T. Fine and the application of other specific methods like REBA - Rapid Upper Limb Assessment, OCRA Checklist - Occupational Repetitive Actions Checklist and application procedures, for example, for the identification of chemical risks and measure some job characteristics, such as a lighting level, noise and temperature. Some practical examples of applying this process for occupational risks management are presented in an industry for the production of plastic parts for the automobile industry.

**Keywords:** *health and safety, ergonomics, risk, management*

# MODELO DE ANÁLISE ERGONÓMICA TRIDIMENSIONAL: IMPACTO NAS ÁREAS COMERCIAIS COM LIVRE CIRCULAÇÃO DE PESSOAS

Isabel Loureiro<sup>a</sup>, Celina P. Leão<sup>b</sup>, Pedro Arezes<sup>c</sup>

Departamento de Produção e Sistemas, Escola de Engenharia - Universidade do Minho

<sup>a</sup> isabel.pereiralou@gmail.com

<sup>b</sup> cpl@dps.uminho.pt

<sup>c</sup> parezes@dps.uminho.pt

## RESUMO

Assiste-se hoje ao surgimento de um novo conceito de espaço comercial, resultado de uma transformação ou evolução do conceito de venda, em que há uma exteriorização do balcão de atendimento característico no comércio tradicional, para todo o espaço envolvente: estabelecimentos comerciais em que há livre circulação de pessoas. O novo Modelo de Análise Ergonómica tem como base três pressupostos fundamentais: (1) considera que a população utilizadora da área comercial são os profissionais e os clientes que aí circulam; (2) a identificação de duas diferentes áreas: uma exclusiva dos profissionais e uma outra comum a clientes e profissionais; (3) refere o Modelo como sendo Tridimensional por ser feito segundo um trinómio de opiniões inerentes a três domínios diferentes: o do analista, o do cliente e o do profissional. Partiu-se de um Modelo já existente, *Ergonomic Workplace Analysis*, EWA, no que respeita aos métodos e procedimentos relativos aos profissionais e analista, inovando-se quanto à consideração do cliente como validador ao ser mais um vector na análise, tornando-a desta forma, menos subjectiva. O questionário foi a ferramenta utilizada constituindo a coluna vertebral do desenvolvimento do Novo Modelo de Análise Ergonómica Tridimensional (*Ergonomic Tridimensional Analysis*, ETdA). Utilizar a opinião do cliente, permitiu por um lado sensibilizá-lo para as questões ergonómicas, como também responsabilizá-lo pelas propostas de mudança a implementar. No limite, esta opinião foi igualmente importante na validação dos resultados pelo confronto entre a classificação do profissional e a do analista. Sobre os clientes incidirão as diferenças metodológicas do tradicional método de avaliação EWA. Para efectuar a análise conjunta dos resultados dos três domínios, foram elaboradas tabelas de ponderação, permitindo desta forma a distribuição da classificação de cada categoria de resposta inerente a cada um dos domínios, numa escala que facilitou a construção do resultado final.

**Palavras-chave:** *análise ergonómica, cliente, identificação, questionários, ponderação*

## A THREE-DIMENSIONAL ERGONOMICS ANALYSIS MODEL: IMPACT IN COMMERCIAL AREAS WITH FREE CIRCULATION OF PEOPLE

### ABSTRACT

Currently and as a result of the transformation or evolution of the sale concept, a new idea of commercial spaces arise. The exteriorization of the counter service, typical in a traditional commerce, to the whole surrounding area given place to commercial spaces where there is free movement of persons. The new model for ergonomic analysis is based on three key assumptions: (1) considers that the user population of this commercial areas are the professional and the clients; (2) the identification of two different areas: one exclusively for professionals and an in common one to clients and professionals; (3) definition of a three-dimensional model, due to the fact that is based on a trinomial of different point of view concerning the three different dimensions: analyst, client and professional. Based on an existing model, the Ergonomic Workplace Analysis - EWA, an additional vector in the analysis is considered, the client opinion, being a valuator makes the analysis less subjective. The methods and procedures for professionals and analysts were kept similar to the EWA analysis. The questionnaire was the tool used to constitute the 'backbone' of the development of the new three-dimensional model for ergonomic analysis (Ergonomic Tridimensional Analysis, ETdA). The use of the client's opinion, has allowed, on the one hand, making it more sensible to ergonomic issues, and on the other hand making them responsible for the workplace change proposals. This client' opinion was also important to validate the final results by the comparison between the professional and the analyst evaluations. Is in the client the methodological difference of the traditional method of evaluation, EWA. For the three dimensions analysis, weighting tables were developed enabling the distribution of the classification of each dimensions answers, on a scale that facilitated the construction of the final result.

**Keywords:** *ergonomic analysis, client, identification, questionnaire, weighting*

# IMPLICAÇÕES DA UTILIZAÇÃO DE PROTECTORES INDIVIDUAIS AUDITIVOS NA PERCEPÇÃO AUDITIVA DOS UTILIZADORES

Liliana Maia <sup>a</sup>, Pedro M. Arezes <sup>b</sup>

<sup>a, b</sup> Laboratório de Ergonomia, Escola de Engenharia da Universidade do Minho

<sup>a</sup> lilianamaia@iol.pt

<sup>b</sup> parezes@dps.uminho.pt

## RESUMO

O uso de protecção individual auditiva não deverá influenciar a capacidade auditiva dos seus utilizadores. Esta situação advém da necessidade que os utilizadores têm por forma a terem uma correcta percepção da comunicação verbal, assim como para a detecção de sinais sonoros úteis. O objectivo deste estudo consistiu na análise da influência da protecção auditiva na percepção da distância e localização espacial de estímulos acústicos de alarme, utilizando para o efeito vários tipos de protecção auditiva e a condição sem protecção. A metodologia consistiu em testar individualmente vários sujeitos, que deveriam ser capazes de localizar os estímulos auditivos numa sala com uma grelha de 9 posições distintas. Os resultados obtidos permitiram verificar que os protectores tendem a dificultar a localização auditiva, sendo que a melhor performance é obtida quando se utilizam os tampões auditivos. Adicionalmente, verificou-se que os sujeitos apresentam uma melhor performance quando utilizam os protectores passivos, em detrimento dos protectores activos.

**Palavras-chave:** ruído, protecção auditiva, percepção, orientação espacial, alarme.

## IMPLICATIONS OF THE USE OF HEARING PROTECTION DEVICES IN AUDITORY PERCEPTION

### ABSTRACT

The use of individual hearing protection should not affect the hearing ability of its users. This situation comes from the need that users have to adequately perceive verbal communication, as well as to detect other useful acoustic signals. The aim of this study was to analyze the influence of hearing protection in the perception of distance and spatial location of a specific stimuli acoustic alarm, using several types of hearing protection and also the unprotected condition. The methodology consisted in testing several subjects, which should be able to locate the auditory stimuli in a room with a grid of 9 different positions for the noise source. The results showed that hearing protectors tend to difficult hearing location, and the best performance was obtained when using the earplugs. Additionally, it was found that subjects shown a better performance when using passive protection, instead of active protection devices.

**Keywords:** noise, hearing protection, perception, spatial localisation, acoustical alarm

# FACETAS DA SEGURANÇA CONTRA RISCO DE INCÊNDIO

José Paulo Martinho<sup>a</sup>, Diana Santos Magalhães<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Instituto de Soldadura e Qualidade, Indústria – Segurança Contra Incêndio, Av. Prof. Dr. Cavaco Silva, 33, Taguspark, 2740-120 Porto Salvo - jpmartinho@isq.pt

<sup>b</sup> Instituto de Soldadura e Qualidade, Indústria – ATEX, R. do Mirante, 258, 4415-491 Grijó - dsmagalhaes@isq.pt

## RESUMO

A Segurança Contra Risco de Incêndio (SCI), constitui uma especialidade multidisciplinar, que necessita da contribuição de saberes oriundos de várias áreas técnicas, os quais devem ser articulados e coordenados de modo a atingir o nível de segurança preconizado. A SCI nos vários tipos de edifícios e recintos, tem como objectivos primordiais a salvaguarda de pessoas e bens, pela implementação de medidas de segurança que permitam, reduzir o risco de eclosão de um incêndio; limitar o desenvolvimento do incêndio, minimizando a propagação de chamas, fumo e gases de combustão (quentes e tóxicos); permitir a evacuação rápida e segura dos ocupantes dos locais afectados; facilitar a intervenção eficaz e segura dos meios de socorro. As medidas de SCI que permitem atingir os objectivos anteriores, devem ser contempladas desde a fase inicial de projecto, na fase de exploração do estabelecimento, contemplando todo o seu ciclo de vida. Considerando que na inauguração do estabelecimento, o nível de segurança está no patamar projectado, será crucial que durante a sua vida útil este nível não seja de qualquer modo reduzido, devendo para tal ser desenvolvidos esforços continuados, para que todas as medidas implementadas sejam mantidas em perfeitas condições de operacionalidade. Independentemente do enquadramento legal em vigor e das medidas de segurança aplicadas, só com uma boa articulação e coordenação entre os técnicos especialistas das diversas vertentes da SCI, será possível obter de forma eficaz o nível de segurança preconizado.

Palavras-Chave: *Segurança, Risco, Incêndio, Protecção, Prevenção*

## SAFETY FACTORS ON FIRE SAFETY

### ABSTRACT

Fire Safety (FS) is a multidisciplinary specialty, which requires the contribution of knowledge from multiple technical areas, which should be articulated and coordinated to achieve the required security level. The FS in various types of buildings and enclosures, has as main objectives the protection of persons and goods, by the implementation of security measures that allow to reduce the fire eclosion risk, limit the fire development, minimize the spread of flames, smoke and exhaust gases (hot and toxic) to allow rapid and safe evacuation of the occupants of affected premises, to facilitate effective and safe intervention of the rescue services. The FS measures that meet the objectives above, should be addressed at an early stage of project and in the operational phase of the establishment, including its entire life cycle. Whereas in the inauguration of the establishment, the security level is at the projected level, it will be crucial for its life, that this level is not reduced in any way, for it must be taken continued efforts so that all the measures implemented are maintained in perfect operation conditions. Regardless of the legal requirements and security measures implemented, only with good articulation and coordination between the technical experts of various aspects of FS, you can get effectively the recommended safety level.

**Keywords:** *Safety, Risk, Fire, Protection, Prevention*

# RISCO ASSOCIADO À EXPOSIÇÃO A VIBRAÇÕES DE CORPO INTEIRO: IMPACTO DE DIFERENTES PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

**Rui Bettencourt Melo**

Dep. de Ergonomia, Faculdade de Motricidade Humana, Universidade Técnica de Lisboa  
Estrada da Costa, 1495-688 Cruz Quebrada, PORTUGAL  
rmelo@fmh.utl.pt

## RESUMO

A exposição ocupacional a vibrações que se transmitem ao corpo inteiro (VCI) é uma realidade em muitos sectores de actividade, podendo constituir um sério risco para o conforto, para o desempenho humano, para a saúde e para a própria segurança dos trabalhadores. O reconhecimento deste risco pela União Europeia deu origem à produção da Directiva 2002/44/EC, de 25 de Junho, entretanto transposta por Portugal através do Decreto-Lei nº 46/2006, de 24 de Fevereiro. A Gestão de Riscos, nomeadamente daqueles que estão associados à exposição a VCI, tem como ponto de partida a sua avaliação. Neste sentido, os procedimentos adoptados para a realização de uma avaliação do risco inerente à exposição a VCI deverão ser claros, simples, inequívocos e não introduzir mais incertezas no processo de avaliação do que aquelas que resultam já do equipamento de medição e do próprio avaliador. Este estudo teve por objectivo a comparação de diferentes procedimentos de avaliação do risco decorrente da exposição a VCI ao condutor de diferentes tipos de veículos. Aplicaram-se diferentes interpretações da norma ISO 2631-1 (1997) e compararam-se os resultados, em termos de magnitude vibracional e duração da exposição diária recomendada. O procedimento aplicado de forma mais generalizada revelou uma tendência para subvalorizar o risco associado à exposição a VCI, permitindo tempos diários de exposição maiores e, conseqüentemente, uma exposição maior ao risco.

**Palavras-chave:** *vibrações de corpo inteiro, avaliação, procedimentos, incerteza*

## RISK FROM WHOLE-BODY VIBRATION EXPOSURE: IMPACT OF DIFFERENT EVALUATION PROCEDURES

### ABSTRACT

Occupational exposure to whole-body vibrations (WBV) is a reality in many work sectors, and it may represent a serious risk factor for comfort, human performance, and health and safety of workers. The recognition of this risk by the European Union led to the publication of Directive 2002/44/EC of 25 June, meanwhile implemented in Portugal. Risk assessment is the first step of risk management, namely of those associated with WBV exposure. Thus, WBV risk assessment procedures should be clear, simple, and unambiguous. Plus they should not increase the uncertainty already resulting from the measurement equipment and from the evaluator itself. This study was designed to compare different evaluation procedures for risk assessment of WBV exposure regarding drivers of different types of vehicles. Different interpretations of ISO 2631-1 (1997) were applied and the results were compared in terms of the recommended daily vibration magnitude and duration. The most applied procedure showed a tendency to underestimate the risk associated with WBV exposure, allowing longer daily exposure times and, therefore, submitting the driver to a greater risk.

**Keywords:** *whole-body vibration, evaluation, procedures, uncertainty*

# A AVALIAÇÃO DE RISCOS NA FORÇA AÉREA – UMA METODOLOGIA CURTA, CLARA E CONCISA

**Miguel Alves Corticeiro Neves**

Força Aérea Portuguesa, Estado-Maior da Força Aérea, Alfragide - mcneves@emfa.pt, corticeiro.neves@sapo.pt

## RESUMO

O presente artigo visa dar uma panorâmica geral sobre a forma como a Força Aérea Portuguesa (FA) encara a Segurança e Higiene nos locais de trabalho, tendo definido parâmetros condutores muito específicos e de relativa facilidade de implementação no que diz respeito à Gestão de Riscos. A Metodologia utilizada consiste, essencialmente, na aplicação de uma matriz com cinco entradas de cada lado, da qual é extraído um Código de Avaliação de Risco (CAR) que permite quantificar o risco correspondente ao perigo identificado.

**Palavras-chave:** *risco, gestão, avaliação, directivas CEMFA, metodologias, código*

## RISK ASSESSMENT IN THE AIR FORCE - A SHORT METHOD, CLEAR AND CONCISE

### ABSTRACT

This paper aims to give an overview on how the Portuguese Air Force (AF) takes health and safety at workplaces, having set very specific parameters and relative ease to implement with regard to Risk Management. The used methodology is, essentially, in the application of a matrix with five entries on each side, from which is taken a Risk Assessment Code (RAC) allowing the quantification of the risk for the identified hazard.

**Keywords:** *risk, management, analysis, directives CEMFA, methodologies, code*

# ANALYSING MSD RISK TO BLOCKLAYERS WHEN WORKING ON THE GROUND AND WORKING ON SCAFFOLDING USING THE VISUAL ANALOGUE DISCOMFORT SCALE (VADS)

Rachel Nugent<sup>a</sup>, Enda F. Fallon<sup>b</sup>

<sup>a,b</sup> Centre for Occupational Health & Safety Engineering and Ergonomics (COHSEE), Industrial Engineering, College of Engineering & Informatics, National University of Ireland Galway (NUIG) University Road, Galway, Ireland

<sup>a</sup> nugent.rachel@nuigalway.ie

<sup>b</sup> enda.fallon@nuigalway.ie

## ABSTRACT

The blocklaying trade has a high incidence of Musculoskeletal Disorders (MSDs) when compared to other trade workers within the construction industry. In this paper, research is presented that evaluates MSD risk to Irish Blocklayers when working on the ground and working on scaffolding. Psychophysical symptoms of discomfort indicate that the individual may be experiencing symptoms of fatigue which can be a precursor to musculoskeletal injury. Ten subjects used a Visual Analogue Discomfort Scale (VADS) to record perceived discomfort intensities for ten body parts four times a day for five consecutive working days. They also recorded the nature of the surface worked on during each recording period. The highest mean discomfort intensity was recorded for subjects working on the ground over the active working day. The lowest mean discomfort intensity was recorded when subjects alternated between both the scaffolding and the ground.

**Keywords:** *blocklayers, construction, musculoskeletal disorders, ergonomics*

# NO CAMINHO DOS ZERO ACIDENTES

**João Pinto**

DuPont, Av. Ressano Garcia, 39 – 4º, 1070 Lisboa  
joao.pinto@prt.dupont.com

## RESUMO

A DuPont é reconhecida internacionalmente como sendo uma empresa de referência na área da Segurança. A Meta dos Zero Acidentes é algo a que ambicionamos, que nos motiva e cujo caminho temos percorrido. Este artigo pretende descrever resumidamente este percurso e mostrar algumas das razões que o podem explicar. Desde a sua fundação, nas margens do rio Brandywine, em Wilmington, Delaware, EUA, que a Segurança é uma necessidade vital da DuPont. O seu fundador, Eleuthère Irénée du Pont, percebeu muito rapidamente que a Segurança, na indústria de produção de pólvora negra, era condição essencial para a sua sobrevivência. E desde muito cedo as primeiras regras de Segurança foram escritas, definindo desde logo a nossa matriz diferenciadora. Uma das primeiras regras, que definia claramente a Segurança como responsabilidade da linha hierárquica, era profundamente inovadora na altura. Hoje, apesar de muito propalada, continua a ser pouco utilizada no dia a dia das organizações. Na DuPont, esta é uma das nossas marcas diferenciadoras. A perseverança necessária ao trabalho em Segurança levou-nos a considerar a Segurança um dos nossos valores. Hoje, tudo o que fazemos é submetido ao juízo dos nossos valores e dos nossos 10 princípios que norteiam a Gestão da Segurança. Detalharemos um pouco mais no artigo esses 10 princípios. Os nossos 4 valores e os nossos 10 princípios traduzem-se, no dia a dia, num sistema de gestão, focado no comportamento humano, e que visa a evolução cultural da organização até uma cultura organizacional e de Segurança propicia a atingir os Zero Acidentes. Esta cultura tem um conjunto de características: é uma cultura de antecipação, interdependente e baseada em equipas. É um trabalho diário, perseverante e baseado em princípios sólidos e num sistema de gestão eficaz que nos permite caminhar para os Zero Acidentes, e a todas as organizações que queiram percorrer este caminho de Sustentabilidade e Responsabilidade Social.

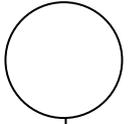
**Palavras-chave:** *DuPont, zero acidentes, cultura de segurança, excelência, segurança e saúde*

# IN THE PATH TO ACHIEVE ZERO ACCIDENTS

## ABSTRACT

DuPont is recognized internationally as a benchmark company in the area of Safety. The Goal of Zero Accidents is something that we aspire to, which motivates us and that was the path we always followed. This paper aims to briefly describe this path and show some of the reasons that can explain it. Since its foundation on the banks of the Brandywine River in Wilmington, Delaware, USA, safety is a vital need for DuPont. Its founder, Eleuthère Irénée du Pont, realized very quickly that safety in the black powder production industry was an essential prerequisite for their survival. And since very early, the first safety rules were written, defining our first differential matrix. One of the first rules, that clearly defined the line management responsibility for Safety, was highly innovative at the time. Today, despite much advertising, it remains little used in the daily practice of organizations. At DuPont, this is something that differentiate us. The perseverance required to work in safety has led us to consider safety as one of our core values. Today, everything we do is subject to assessment of our core values and to our 10 principles that guide the safety management. We intend to detail a little bit more in the paper those 10 principles. Our 4 core values and our 10 safety principles translates, on a daily basis, in a safety management system, focused on human behaviour, and that aims the cultural evolution of the organizations, to an organizational and safety culture adequate to achieve the Zero Accidents. This culture has a set of characteristics: it is a culture of anticipation, is interdependent and is based on teams. It is a daily task, based on perseverance and on solid principles and in an effective management system that allows us to walk towards the Zero Accidents, and to all organizations that want also to go along this path of Sustainability and Social Responsibility.

**Keywords:** *DuPont, zero accidents, safety culture, excellence, health and safety*



Shva2008



Colóquio internacional sobre segurança e higiene ocupacionais

# ERGONOMIA NA PREVENÇÃO DE LESÕES MÚSCULO-ESQUELÉTICAS RELACIONADAS COM O TRABALHO

**Claudia Regina Pires**

Catim (Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica), Rua dos Plátanos, 4100-414 Porto - catim@catim.pt

## RESUMO

O artigo a propor concentra-se na temática "Lesões Músculo-Esqueléticas Relacionadas com o Trabalho (LMERT's)". As LMERT's não são um "mal" que afecta apenas os trabalhadores, mas também acomete empresas e todo o meio envolvente. O aumento deste tipo de patologia no meio laboral, os custos associados e o sentimento de insatisfação faz deste tema importante e essencial de uma análise mais cuidada, sem esquecer obviamente de que estas se encontram contempladas na legislação nacional.

A compreensão de como e porquê do seu desenvolvimento (causas e potenciadores) é urgente, bem como a forma de actuação perante complexa temática. Assim, em tempos de crise é fundamental que as empresas conheçam as "armas" de defesa com as quais podem munir-se, por forma a minimizar situações constrangedoras e promover o bem-estar e saúde dos trabalhadores e, consequentemente, das empresas. No artigo será descrito um caso de sucesso, onde a ergonomia deu contributos únicos no sentido da Prevenção das Lesões Músculo-Esqueléticas Relacionadas com o Trabalho.

**Palavras-chave:** *lesões músculo-esqueléticas, ergonomia, prevenção*

## ERGONOMICS IN THE PREVENTION OF MUSCULOSKELETAL DISORDERS RELATED TO WORK

### ABSTRACT

This paper focuses on the thematic of "work related musculoskeletal disorders (WRMSD)."

The WRMSD is not a "danger" that affects only workers but also affects businesses and the whole occupational environment. The increase in this type of pathology in the workplace, the associated costs and the workers' dissatisfaction makes this issue an important and essential point, with the need for a more careful analysis, not forgetting of course that these are previewed in national legislation.

Understanding how and why this problem appear (and the potential causes) is urgent, and also how to deal with this complex issue. Thus, in times of crisis it is crucial that companies know how to defend themselves in order to minimize inadequate situations and to promote the workers' welfare and health and therefore of the companies. In this paper a success case will be described, where ergonomics has played an important role towards the prevention of WRMSDS.

**Keywords:** *Musculoskeletal disorders, ergonomics, prevention*

# PROMOÇÃO DA PREVENÇÃO E SEGURANÇA EM CONTEXTO EDUCATIVO NA WEB

Orlando Queirós<sup>a</sup>, José Henrique Chaves<sup>b</sup>

<sup>a,b</sup> Instituto de Educação e Psicologia – Universidade do Minho

<sup>a</sup> orlandoqueiros@gmail.com

<sup>b</sup> jhchaves@iep.uminho.pt

## RESUMO

A segurança e saúde do trabalho, pela sua dimensão cultural, designadamente ao nível dos comportamentos, tem nos últimos anos, a pretensão de entrar na escola, considerando-a como a melhor maneira de iniciar a sensibilização e informação dos jovens e professores para a importância da prevenção dos riscos profissionais. É importante sensibilizar para o cumprimento das prescrições sobre segurança e higiene e, simultaneamente, integrar estas temáticas nos projectos educativos das escolas. Estas desempenham um papel determinante na socialização e inserção dos jovens na vida activa. As tecnologias da informação e comunicação transformam os tempos e as formas tradicionais de nos relacionarmos com a aprendizagem. Modificam progressivamente a percepção da realidade, à medida que criam novas formas de interagirmos uns com os outros, novas formas de acesso ao saber e de construção do conhecimento. Com este projecto pretende-se analisar as Dinâmicas de Aprendizagens conseguidas na Plataforma de Aprendizagem – Moodle entre os diversos Participantes da Comunidade Educativa: Professores; Alunos; Pais; Não-Docentes. A implementação das novas tecnologias em contextos de formação a distância, com a designação frequente de tecnologias e-learning, é uma das chaves de entrada para a educação e formação do século XXI. Na abrangência deste processo de implementação, surgem também várias designações associadas, com significados afins, como aprendizagem virtual, aprendizagem em rede, aprendizagem online, aprendizagem mediatizada por computador, etc. Estas designações têm em comum a presunção de que as tecnologias proporcionam espaços de interacção e trabalho a distância entre as pessoas e possibilitam que estas construam o seu conhecimento de forma individual ou colectiva. É hoje consensual a ideia de que a Escola tem um papel importante na formação da personalidade dos jovens, na aquisição de conhecimentos, valores e comportamentos. Daí que se queira, muito justamente, incluir nos currícula, utilizando as novas tecnologias, matérias que são fundamentais para a vida, e nomeadamente para a vida profissional.

**Palavras-chave:** *prevenção, segurança, comunidade educativa, plataforma moodle.*

## PROMOTING PREVENTION AND SAFETY IN A WEB-BASED EDUCATIONAL BACKGROUND

### ABSTRACT

The safety and health at work, by its cultural dimension, especially at the behaviour level, has in recent years the intention to act at the school level, considering it as the best way to begin the raise the awareness and information of young people and teachers to the importance of prevent occupational risks. It is important to raise awareness for the compliance with safety and hygiene, while simultaneously integrating these themes in educational projects in schools. They also play a decisive role in socialization and integration of young people in work. The current information and communication technologies transformed the moments and the traditional way to deal with the learning process. IT implies a gradual change of the perception of reality, as they create new ways to interact with each other, new forms of access and to build knowledge. This project aims to examine the dynamics of learning achieved in a Learning Platform – Moodle - among participants of the Education Community: Teachers, Students, Parents, Non-Teachers. The implementation of new technologies in the contexts of distance learning, under the common name of e-learning technologies, is a key input for education and training in the XXI century. In the scope of this implementation process, several names are used but meaning almost the same, such as virtual learning, network learning, online learning, computer-mediated learning, etc.. These names have in common the assumption that technologies provide room for interaction and remote-work between people and enable that these build their knowledge in an individual or collective basis. It is currently consensual that School plays an important role in “personality shaping” of young people, in the acquisition of knowledge, values and behaviours. Therefore, it is intended to include in the currícula, using new technologies, subjects that are essential to life, and in particular to work.

**Keywords:** *prevention, safety, educational community, moodle*

# CONTRIBUTOS PARA O ESTUDO DO RUÍDO NA PERSPECTIVA DO RISCO NAS SALAS DE AULA

Ana Rebelo<sup>a</sup>, J. Santos Baptista<sup>a</sup>, Miguel Diogo<sup>b</sup>

<sup>a</sup>CIGAR – Centro de Investigação em GeoAmbiente e Recursos - FEUP

jsbap@fe.up.pt

<sup>b</sup>Faculdade de Ciência e Tecnologia, Universidade Fernando Pessoa

mtatod@ufp.edu.pt

## RESUMO

O presente trabalho pretendeu caracterizar os níveis de ruído existentes nas salas de aula da FEUP sem a utilização de barreiras. Procedeu-se à sua medição ao longo de todo o período de aulas (08H00 – 20H00). Os resultados indicam que quando as janelas estão abertas o nível de ruído ultrapassa os valores aconselhados para que possa existir uma situação de conforto acústico em sala. Algumas das salas analisadas acusaram níveis que ultrapassam o limite de stress acústico. Com as janelas fechadas os níveis de ruído melhoram e é retomada uma situação de conforto.

**Palavras-chave:** *ruído, risco, escola, salas de aula.*

## CONTRIBUTIONS TO THE STUDY OF NOISE IN VIEW OF RISK IN CLASSROOMS

### ABSTRACT

This study intends to characterize the existing noise levels in classrooms of the Engineering faculty of the University of Porto without the use of any sound barriers. The measurement was carried out throughout the entire period of classes (08:00 - 20:00). Results indicate that when the windows are open the noise levels exceeded the recommended values for an acoustic comfort situation in classroom. Some of the classrooms have presented noise levels exceeding the limit of acoustic stress. With closed windows, noise levels improve substantially and a comfort situation is verified.

**Keywords:** *noise, risk, school, classroom*

# ABORDAGEM À PROBLEMÁTICA DA ILUMINAÇÃO NA SALA DE AULA

Ana Rebelo<sup>a</sup>, J. Santos Baptista<sup>a</sup>, Miguel Diogo<sup>b</sup>

<sup>a</sup>CIGAR – Centro de Investigação em GeoAmbiente e Recursos

jsbap@fe.up.pt

<sup>b</sup>Faculdade de Ciência e Tecnologia, Universidade Fernando Pessoa

mtatod@ufp.edu.pt

## RESUMO

O estudo que se apresenta procura caracterizar a iluminação natural existente nas salas de aula planas da FEUP. Foi utilizado um luxímetro MAVOLUX 5032C – USB. Foram efectuadas várias medições ao longo do dia em salas com diversas orientações e diferente exposição solar. Da análise dos resultados será possível avançar com soluções que poderão contribuir para uma diminuição dos consumos de electricidade para iluminação.

**Palavras-chave:** *iluminação, risco, escola, sala de aula*

## APPROACH TO THE PROBLEM OF LIGHT IN THE CLASSROOM

### ABSTRACT

This presented study tried to characterize the natural lighting in straight classrooms of the Faculty of Engineering of the University of Porto. A luximeter MAVOLUX 5032C – USB was used. Several measurements were made throughout all the day in classrooms with different orientations and different sun exposure profiles. From the analysis of the obtained results it is possible to propose some solutions that can contribute to a decrease in consumption of electricity used for lighting.

**Keyword:** *lighting, risk, school, classroom*

# WORKERS' TRAINING: A TOOL TO IMPROVE THE IMPLEMENTATION OF THE OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH MANAGEMENT SYSTEM

**Sara Righetti<sup>a</sup>, Maria Pacciana<sup>b</sup>**

<sup>a</sup>Via Roma 39 P, 47843 Misano Adriatico (RN) – Italy - ing.sararighetti@live.it

<sup>b</sup>INAIL - Italian Workers' Compensation Authority - Technical Consultancy for the Building Sector, Piazzale Giulio Pastore, 6 00144 Rome, Italy - m.pacciana@inail.it

## ABSTRACT

The excessively high frequency of industrial accidents, together with new workers' safety regulations and increasing interest of the public to this problem, made it necessary for the companies to go beyond the mere respect of these norms and to adopt an occupational safety and health management system.

The occupational safety and health management system introduce important elements to improve the safety at the workplace and to reduce the risks values, such as: awareness, information, training, search of dialogue, involvement, accurate definition of duties and responsibilities. This System seeks to involve all people working in the company – employer and employees – through a method involving regular communication, information and training. Many industrial accidents are due to the lack of awareness of danger on the part of workers. Before starting to work, every employee should know how to work. However, knowing how to work means knowing what the risks involved in the job are. In order to improve, it is necessary to prevent, in order to prevent it is necessary to know. Only by disseminating this knowledge on the dangers that could arise from working can the least educated worker understand how to behave in case dangerous situations turned out to be risks.

**Keywords:** *training, tool, improvement, health and safety, management systems*

# OPERAÇÕES DE REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS: COORDENAÇÃO DE SEGURANÇA E SAÚDE

M. Fernanda S. Rodrigues<sup>a</sup>, J.M. Cardoso Teixeira<sup>b</sup>, J. Claudino P. Cardoso<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Universidade of Aveiro, Department of Civil Engineering, Aveiro, Portugal, mfr Rodrigues@ua.pt

<sup>b</sup>Universidade of Minho, Department of Civil Engineering, Guimarães, Portugal

## RESUMO

As obras de manutenção, reparação e reabilitação podem ou não estar sujeitas à elaboração de projecto e à implementação de um sistema de coordenação de segurança e saúde. Porém, qualquer intervenção está sujeita à obrigatoriedade de se proceder à avaliação de riscos. Esta efectua-se centrada especificamente no processo construtivo, de forma a permitir a identificação de potenciais perigos, avaliar os riscos consequentes, bem como definir todas as especificações que eliminem, reduzam ou controlem os perigos ou condições perigosas. Para se estimar o grau de implementação do exercício da coordenação de segurança e saúde no sector da construção, apresentam-se os resultados de um inquérito aplicado directamente em estaleiros de obras de construção nova e de manutenção, reparação e reabilitação. Este artigo apresenta ainda uma metodologia para a elaboração de procedimentos de segurança, à qual se associa um método de avaliação qualitativa de riscos.

**Palavras-Chave:** *reabilitação, coordenação, segurança e saúde, avaliação de risco, procedimentos*

## BULDINGS' REHABILITATION: HEALTH AND SAFETY COORDINATION

### ABSTRACT

Buildings' maintenance, repair and rehabilitation are in several cases not subject to design and to an implemented system of health and safety coordination. However, any intervention is subject to the legal obligation to carry out a risk assessment. This control is specifically focused on the construction process, to enable the identification of potential hazards, assess consequent risks and to define all the specifications that lead to eliminate, reduce or control the hazards or the hazardous work conditions. To estimate the degree of implementation of health and safety coordination tasks in construction, the results of a survey applied directly in construction sites are presented. The survey was developed in a set of new construction sites and in maintenance, repair and rehabilitation work projects. This paper also presents a methodology for the development of safety procedures, to which is associated a method for qualitative risk assessment.

**Keynote:** *rehabilitation, coordination, health and safety, risk assessment, procedures*

# TAREFAS DE MANIPULAÇÃO DE CARGAS: ESTUDO SOBRE METODOLOGIAS QUANTITATIVAS DE ANÁLISE DE RISCO

Raul Carlos Salgado<sup>a</sup>, Pedro Arezes<sup>b</sup>

<sup>a-b</sup> Departamento de Produção e Sistemas da Universidade do Minho

<sup>a</sup> salgado.raul@gmail.com

## RESUMO

Devido às elevadas queixas por parte dos trabalhadores, relativamente a lesões músculo-esqueléticas consequentes da execução de tarefas de manipulação manual de cargas, torna-se importante o estudo de metodologias que permitam avaliar o risco dessas lesões existentes nos postos de trabalho. Neste trabalho foram estudadas algumas metodologias que permitem abordar a maior parte das principais tarefas de manipulação, tendo-se verificado que muitas delas podem ser aplicadas ao mesmo tipo de tarefa de manipulação. Por esse motivo, foi levada a cabo uma classificação dessas metodologias, de acordo alguns critérios e que permita a sua diferenciação. Com esta classificação, pretendeu-se efectuar uma comparação entre cada uma das técnicas estudadas, levada a cabo para cada critério seleccionado.

**Palavras-chave:** Manipulação de cargas, Lesões músculo-esqueléticas, metodologias, análise de risco

## MANUAL MATERIALS HANDLING: STUDY ON METHODS FOR QUANTITATIVE RISK ANALYSIS

### ABSTRACT

Due to the high frequency of workers' claims due to musculoskeletal disorders resulting from the execution of manual material handling tasks, it is important to study methodologies for risk assessment regarding the development of such type of disorders in occupational environments. In this work we study some methods that would address most of the most frequent tasks of materials handling. From this it was found that many of those methodologies can be applied to the same type of handling tasks. Therefore, a classification of the several methodologies was carried out considering some criteria, allowing their differentiation. With this classification, it was intended to make a comparison between each of the studied techniques. This comparison was carried out for each of the selected criterion.

**Keywords:** *materials handling, musculoskeletal disorders, methodologies, risk assessment*

# A CHAVE DO SUCESSO DA AVALIAÇÃO DE RISCOS

Catarina Campos<sup>a</sup>; Paula Santos<sup>b</sup>

<sup>a,b</sup> A. Ramalhão – Consultoria, Gestão e Serviços, Lda., Rua Senhora do Porto n.º 825, 4250-456 Porto

<sup>a</sup> catarina.campos@aramalhao.com

<sup>b</sup> paulasantos@aramalhao.com

## RESUMO

A avaliação de riscos é a base para a prevenção de acidentes e doenças profissionais. Todos os anos, milhões de pessoas na União Europeia se lesionam no local de trabalho ou sofrem de problemas de saúde graves relacionados com a sua actividade profissional. Por este motivo, a avaliação de riscos é primordial. Assim, esta deverá ser cuidadosamente efectuada e adequada à realidade de cada empresa, garantindo que todos os riscos relevantes são tidos em consideração e, não apenas os mais imediatos ou óbvios, a indicação de medidas de segurança adequadas, a verificação da eficácia das medidas adoptadas, o registo dos resultados da avaliação e a revisão da avaliação a intervalos regulares, para que esta se mantenha actualizada. Deste modo, o envolvimento dos trabalhadores é uma condição determinante para o sucesso da avaliação de riscos. O papel activo destes é fundamental para que consigamos transpor as ideias do papel para a realidade de cada empresa. Para que, efectivamente, o envolvimento dos trabalhadores resulte é necessário que estes sejam consultados (ou os seus representantes) sobre os riscos profissionais, as questões de segurança e as medidas a adoptar. Sendo também necessário que, o empregador providencie formação adequada e informação precisa sobre várias matérias de higiene e segurança, entre as quais, os riscos profissionais. Os trabalhadores, melhor que ninguém, conhecem os seus locais de trabalho; as suas indicações são preciosas para uma avaliação de riscos adequada e conseqüentemente para o seu sucesso. Além disso, é também, uma motivação para eles saberem o quanto fundamentais são em todos os estudos da empresa. Nesta comunicação apresentamos, com base na experiência de 8 anos da empresa A.Ramalhão – Consultoria, Gestão e Serviços, Lda., na área de organização dos serviços externos de higiene e segurança, a metodologia utilizada e os resultados do envolvimento dos trabalhadores na avaliação de riscos.

**Palavras-chave:** *avaliação de riscos, trabalhadores, consulta, participação*

## THE KEY TO SUCCESS IN RISK ASSESSMENT

### ABSTRACT

Risk assessment is the basis for the accidents and occupational diseases prevention. Every year, millions of people in the European Union are injured in the workplace or suffer from severe health problems related with their work. For this reason, risk assessment is of paramount importance. Thus, this must be done carefully and should be appropriate to each company reality, ensuring that all relevant risks are taken into consideration and not only the most immediate and obvious, the indication of the appropriate safety measures, checking the effectiveness of the taken measures, recording the results of evaluation and revision of the assessment at regular intervals in order to keep it updated. Thus, employee involvement is a determining factor for the success of any risk assessment. The active role of these is fundamental in order to ensure that ideas can be implemented according to each company reality. For the workers' involvement it is necessary that these be consulted (or their representatives) about occupational risk factors, safety issues and measures to be implemented. It is also necessary that the employer provides adequate training and information on various matters of safety and hygiene, including the occupational risks. Workers, better than anyone, know their workplaces, their information is valuable for risk assessment and therefore suitable to its success. Furthermore, it is also a motivation for them to know how they can play a key role in all studies in the company. In this paper we present, based on the experience of 8 years of the company A. Ramalhão - Consultoria, Gestão e Serviços, Lda., in the organization of external health and safety services, the adopted methodology and the results of employees involvement in risk assessment.

**Keywords:** *risk assessment, workers, participative, consultancy, approach,*

# COOPERAÇÃO - NOVO PARADIGMA PARA A GESTÃO DA SEGURANÇA INDUSTRIAL NAS PME'S

**Victor Martins Santos**

Universidade da Beira Interior  
vitorsantos@qualiseg.pt.pt

## RESUMO

Neste trabalho aborda-se a cooperação no âmbito da gestão da Segurança das PME's, como factor de competitividade empresarial, visando identificar, sob o ponto de vista teórico, os factores que possam ser determinantes e mobilizadores para o estabelecimento de parcerias. Conclui-se da coerência da sua aplicabilidade á gestão da segurança, face ao conceito de cooperação apresentado, bem como da existência das condições de sucesso identificadas na literatura, nomeadamente, a compatibilidade nos objectivos dos parceiros; a existência de sinergias; contribuição das partes para a cadeia de valor dos parceiros e o equilíbrio nas contribuições dos parceiros.

**Palavras-chave:** *competitividade, cooperação, segurança industrial*

## COOPERATION – A NEW PARADIGM FOR INDUSTRIAL SAFETY MANAGEMENT IN SME'S

### ABSTRACT

This work addresses the cooperation in safety management in SMEs, as a factor for business competitiveness, aiming at identifying, from a theoretical point of view, factors which may be decisive and mobilizing for the establishment of partnerships. It is possible to conclude, from its applicability to safety management, considering the mentioned concept of cooperation, as well as the existence of success conditions identified in the literature, in particular, the compatibility with partners' objectives, the existence of synergies; the contribution from parties to the partners' chain value and the balance in partners' contributions.

**Keywords:** *competitively, cooperation, industrial safety*

# CONFORTO TÉRMICO EM SALAS DE AULAS DE ESCOLAS MUNICIPAIS DE JOÃO PESSOA

Luiz Bueno da Silva<sup>a</sup>, Antonio Souto Coutinho<sup>a</sup>, Daniel Augusto de Moura<sup>a</sup>, Hanne Backke<sup>a</sup>, Adiel Teixeira de Almeida<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFPB, João Pessoa, Brasil  
bueno@ct.ufpb.br

<sup>b</sup>Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFPE, Recife, Brasil, almeidaatd@gmail.com

## RESUMO

Este artigo avaliou as condições térmicas de 20 escolas municipais de João Pessoa, visando verificar se os postos de trabalho de 50 professores estão adequados termicamente. Para tanto, o seguinte procedimento metodológico foi adotado: a) Cálculo do Índice de Capacidade para o Trabalho desses professores, de acordo com Tuomi *et al* (1997); b) Avaliação das condições climáticas das salas de aula, segundo às normas ISO-DIS 7726/1996 e ANSI/ASHRAE Standard 55-2004; c) Cálculos dos PMV e PPD, conforme a Norma ISO 7730/94; d) Verificação da normalidade das amostras coletadas através das medidas de BOX-COX; e e) Tratamento estatístico dos dados coletados. Concluiu-se que os professores possuem em média 21 anos de experiência, com capacidade para o trabalho entre moderada e boa e sensação térmica 2,08 (Quente); as temperaturas de globo 29,83 °C e de bulbo seco de 29,77 °C nas salas de aula estão bem próximas, tendo em vista que a espessura da laje das salas de aulas contribuiu para o aumento da resistência térmica; os PMV e PPD médios estão em torno de 2,04 e 76,68%, respectivamente, ou seja, sensação térmica "Quente" e com apenas 23,32% dos professores satisfeitos com as condições térmicas das salas de aula, contrariando as normas internacionais.

**Palavras-chave:** *percepção térmica, ICT, ergonomia, conforto térmico.*

## THERMAL COMFORT IN ROOMS OF LESSONS FOR SCHOOLS MUNICIPAL DE JOÃO PESSOA

### ABSTRACT

This article evaluated thermal conditions of 20 municipal schools of João Pessoa, aiming to verify if the workplaces of 50 teachers are suitable from a thermal environment point of view. Thus, the following methodology procedure was adopted: a) Work Ability Index computation for these teachers, according to Tuomi *et al* (1997) b) Evaluation of climatic conditions of the classrooms, according to ISO-DIS 7726/1996 and ANSI / ASHRAE Standard 55-2004, c) Calculation of PMV and PPD, according to ISO 7730/94 d) Verification of the normality of the data collected from samples using BOX-COX values; e) Statistical treatment of collect data. It was concluded that teachers have on average 21 years of experience, with a Work Ability Index between moderate and good, and a thermal sensation of 2.08 (hot), globe temperatures of 29.83°C and dry bulb temperature of 29,77°C in the classrooms are very close, since the thickness of the slab of classrooms for classes contributed to the increased thermal resistance, the PMV and PPD average is around 2.04 and 76.68% respectively, i.e., the thermal sensation is "Hot" and only 23.32% of teachers are satisfied with the classrooms thermal conditions, against international standards.

**Keywords:** *thermal perception, ICT, ergonomics, thermal comfort*

# AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DA HIGIENIZAÇÃO DE SUPERFÍCIES DE CONTACTO DE UMA PISCINA

**Maria Arlete Cardoso da Silva**

Unidade Operativa de Saúde Pública de Vila Nova de Famalicão  
arlete\_silva@yahoo.com.br

## RESUMO

Existe consenso em relação à relevância dos procedimentos de higienização, na garantia da adaptabilidade e efectividade desses processos. Apesar dessas discussões os estabelecimentos prementes de orientações encontram diversas dificuldades na execução desses processos, incluindo a escolha dos métodos de limpeza e desinfecção a eleger. Para auxiliar a efectivação dos procedimentos de higienização, propôs-se neste projecto, caracterizar a estrutura e funcionamento da Piscina e avaliar os procedimentos de higienização seleccionados. Para avaliação da eficácias dos processos de higienização realizou-se duas avaliações microbiológicas das superfícies de contacto, uma antes e outra depois da higienização. Os locais seleccionados foram: o Lava-pés, Zona de Banhos, Instalações Sanitárias e de Balneário/Vestiário, em cada um deles foi escolhido um ou mais pontos, de modo a que os dados obtidos representem verdadeiramente o ambiente amostrado. Em síntese conclui-se, que para os microrganismos viáveis totais, o processo não garante a remoção da carga microbiana após a higienização, para os fungos totais o processo revelou-se eficaz.

**Palavras-chave:** *higienização, superfícies, piscina*

## EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF HYGIENIZATION OF CONTACT SURFACES OF A POOL

### ABSTRACT

There is a consensual about the relevance of the procedures for ?sanitation, in order to ensure the adaptability and effectiveness of these processes. Despite these discussions, the establishment of guidelines found some difficulties in the implementation of those processes, including the cleaning and disinfection method selection. In order to help the effective implementation of cleaning procedures, it was proposed in this project, to characterize the structure and operation of swimming pools and assess the selected cleaning procedures. To evaluate the efficacy of cleaning procedures two evaluations of microbiological areas of contact were carried out, one before and one after the cleaning process. The selected sites were: the wash-feet, the bath area, toilets and cloakroom, in every one of them one or more points were considered, so that the data truly represent the sampled environment. In summary, it is possible to conclude that for the total viable microorganisms, the process does not guarantee the removal of the microbial load after the cleaning process, but for the total fungi the process has proved to be effective.

**Keywords:** *hygienization, surfaces, swimming pools*

# AValiação DA CULTURA DE SEGURANÇA EM EMPRESAS

**Sílvia A. Silva**

Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa, CIS, Avenida das Forças Armadas, Lisboa - silvia.silva@iscte.pt

## RESUMO

A importância da cultura de segurança para a prevenção dos acidentes foi pela primeira vez salientada no relatório do acidente de Chernobyl. Nos últimos 20 anos realizaram-se um número elevado de trabalhos científicos teóricos e empíricos, com o objectivo de desenvolver metodologias de avaliação e identificar as características das culturas de segurança. Neste artigo apresenta-se uma metodologia desenvolvida, validada, em Portugal e que combina técnicas quantitativas e qualitativas para a caracterização do clima, valores, práticas e comportamentos de segurança. Nos resultados apresenta-se alguns exemplos dos valores e do clima de segurança relativos a duas empresas da indústria química. A avaliação da cultura de segurança permite caracterizar a cultura da empresa em estudo, mas também permite identificar os aspectos fortes e fracos tendo como objectivo do planeamento de uma intervenção.

**Palavras-chave:** *cultura de segurança, avaliação de cultura, clima de segurança, valores*

## SAFETY CULTURE ASSESSMENT IN COMPANIES

### ABSTRACT

The importance of the safety culture for the accidents prevention was firstly highlighted in the report of the Chernobyl accident. In the past 20 years there was a large number of theoretical and empirical scientific researches, with the objective of developing methodologies to assess and identify the characteristics of safety cultures. This paper presents a methodology developed, and validated, in Portugal, which combines qualitative and quantitative techniques for the characterization of safety climate, values, attitudes and safety practices. In the results section, some examples of values and of the safety climate for two companies of the chemical industry are presented. The assessment of safety culture allows to characterize the culture of the company under study, but also to identify the strengths and weaknesses with the objective of planning an intervention.

**Keywords:** *safety culture, culture assessment, safety climate, values*

# A SEGURANÇA INDUSTRIAL NO QUADRO EUROPEU TRANSFRONTEIRIÇO

Rui F. Simões<sup>a,b</sup>, J. Q. Dias<sup>a,c</sup>, A. Pinto<sup>a,c</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Engenharia Mecânica, Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Rua Conselheiro Emídio Navarro 1, 1950-062 Lisboa  
rsimoes@dem.isel.ipl.pt

<sup>b</sup> Gabinete de Emergências e Riscos Ambientais, Agência Portuguesa do Ambiente, Rua da Murgueira, 9/9A, Zambujal, 2611-865 Alfragide

<sup>c</sup> Centro de Engenharia e Tecnologia Naval/Instituto Superior Técnico, Av. Rovisco Pais, 1049-001 Lisboa

## RESUMO

As preocupações com os efeitos, tanto nas populações como no ambiente, em Estados terceiros, encontram-se vertidas, ao mais alto nível, em diversos instrumentos internacionais multilaterais no quadro da Organização das Nações Unidas. No âmbito da segurança industrial constitui expoente desta acção internacional concertada a Convenção da Comissão Económica para a Europa da Organização das Nações Unidas sobre Efeitos Transfronteiriços de Acidentes Industriais (Convenção de Helsínquia/ETAI). Esta comunicação serve de introdução a este instrumento internacional o qual visa garantir, no âmbito da segurança industrial/ambiental externa e num contexto europeu alargado, a protecção das pessoas e do ambiente, relativamente aos efeitos transfronteiriços dos acidentes industriais graves. A partir da contextualização da Convenção de Helsínquia no quadro dos outros instrumentos multilaterais pan-europeus no âmbito desta região da ONU, aborda-se a sua génese e objectivos, a estrutura e órgãos e a acção e implementação da Convenção de Helsínquia. Explicitam-se os seus pilares fundamentais - prevenção, preparação e resposta - nos quais se integra o sistema de notificação de acidentes industriais (UN/ECE IANS). De seguida, enquadra-se a Convenção ETAI, no *acquis* comunitário - Directiva 96/82/CE, sua matriz referencial, e Directiva 2003/105/CE - remetendo-se para a correspondente regulamentação nacional de transposição, o Decreto-Lei nº 254/2007. Conclui-se, elencando os aspectos de análise técnica e de gestão da segurança pertinentes que incumbem aos operadores nacionais envolvidos (fabrico e armazenagem separada).

**Palavras-chave:** *acidentes industriais graves, segurança industrial, Directiva Seveso, Convenção de Helsínquia/ETAI, planeamento de emergência*

## INDUSTRIAL SAFETY IN THE FRAMEWORK OF EUROPEAN TRANSBOUNDARY MAJOR ACCIDENTS

### ABSTRACT

The concerns about the effects, both for populations and for the environment, in third party members, are included at the highest level in several international multilateral agreements in the framework of the United Nations Organisation. In the scope of the industrial safety, the exponent of a concerted international action is the Convention of the United Nations Economic Commission for Europe on Transboundary Effects of Industrial Accidents (Helsinki/TEIA Convention). This paper serves as the introduction to this international instrument, which seeks to ensure, within the industrial/environmental external safety and in a wider European context, the protection of people and environment in relation to the transboundary effects of major industrial accidents. From the context of the Helsinki Convention in the framework of other pan-European multilateral instruments in this region of the United Nations, its origins and objectives, structure and organs, and the implementation of the Helsinki Convention are addressed. The key pillars - prevention, preparedness and response - are presented, in which it is included the Industrial Accident Notification System (UNECE IAN System). After this, the TEIA Convention in the *acquis communautaire* is also presented - Directive 96/82/EC, its reference matrix, and Directive 2003/105/EC - forwarded to the corresponding national transposed legislation, the Decree Law No 254/2007. Finally, the relevant aspects of technical analysis and safety management systems important to the involved national operators (high concern industrial and storage establishments) are listed.

**Keywords:** *major accidents, industrial safety, Seveso Directive, Helsinki/TEIA Convention, emergency planning*

# ANÁLISE DAS CAUSAS QUE ORIGINAM ACIDENTES DE TRABALHO NUMA INSTITUIÇÃO DE PRESTAÇÃO DE CUIDADOS DE SAÚDE

**Ana Paula da Silva Teixeira**

Unidade Local de Saúde de Matosinhos, EPE, Rua Dr. Eduardo Torres, 4454-509 Matosinhos  
paula.teixeira@hph.min-saude.pt

## RESUMO

Numa altura em que a Organização Mundial de Saúde (OMS)[1] e a Organização Internacional do Trabalho (OIT) [1] apelam ao desenvolvimento de uma cultura de segurança preventiva, face ao aumento do número de acidentes de trabalho e doenças profissionais, torna-se necessário desenvolver acções de sensibilização destinadas à prevenção dos acidentes de trabalho. Nas instituições de prestação de cuidados de saúde, os acidentes de trabalho apresentam algum reflexo na actividade dos vários Serviços, uma vez que possui implicações internas (para a instituição e para o profissional), e, externas (para a comunidade em geral). É necessário ter em conta o quadro legal aplicável, as práticas e o contexto que conduzem ao acidente de trabalho. Por norma, o acidente de trabalho ocorre com a seguinte sequência: risco (perigo + exposição), o evento de detonação, acidente, percurso acidental e, finalmente, dano ou perda. A velocidade de propagação da série de acontecimentos perigosos é maior do que a velocidade com que o Homem, detecta, analisa e toma decisões. Assim sendo, torna-se necessário analisar as causas que levam à ocorrência dos acidentes de trabalho para, posteriormente, se propor medidas que visem minimizar e/ou mesmo, eliminar, as reais/potenciais causas dos acidentes de trabalho.

**Palavras-chave:** *acidente, doenças, acontecimentos perigosos, causas*

## CAUSES OF ACCIDENT AT WORK IN A HEALTH CARE

### ABSTRACT

At a time when the World Health Organization (WHO) and the International Labor Organization (ILO) called for the development of a culture of preventive safety, given the increasing number of industrial accidents and occupational diseases, it is necessary to develop awareness campaigns for the prevention of workplace accidents. The accidents at work in the health care organization has implications in the activity of the of the organization, some of them are internal (affects internal organization an the professional) and others are external (affects the general community).To developed an analysis of the work accident we must analyze the law, the work practices and the contributions that lead to the accident. Usually, events that cause the accident at work, are a mixture of the presence of a risk (Danger + Exposure), the detonation event, the accident, the accidental journey and, finally, the injury. The speed of propagation of the number of hazardous events is greater than the speed with which the man, detects, analyzes and makes decisions. Therefore, it is necessary to analyze the causes that lead to the occurrence of accidents at work, to set measures (action plan) in order to minimize and / or even eliminate the actual / potential causes of accidents.

**Keywords:** *accidents, diseases, dangerous events, causes*

# UMA ABORDAGEM À UTILIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE PROTECÇÃO INDIVIDUAL POR TÉCNICOS DE ANATOMIA PATOLÓGICA

Mónica Teixeira <sup>a,b</sup>, Rui Rangel <sup>a,c</sup>

<sup>a</sup> Instituto Politécnico de Saúde do Norte, Centro de Investigação em Tecnologias da Saúde

<sup>b</sup> Universidade de León, Departamento de Ciências Biomédicas.

monica.teixeira@ipsn.cespu.pt

<sup>c</sup> Instituto Nacional de Medicina Legal, IP – Serviço de Toxicologia Forense – Delegação do Norte

rui.rangel@ipsn.cespu.pt

## RESUMO

Neste estudo, aplicou-se um questionário a 38 Técnicos de Anatomia Patológica a exercerem funções profissionais em 3 Hospitais do distrito do Porto, com o objectivo de estabelecer a frequência de utilização dos Equipamentos de Protecção Individual (EPI's) durante a manipulação de substâncias químicas, bem como verificar a ausência ou presença de patologias. Os dados revelaram que 63% dos Técnicos utilizam EPI's quando manipulam substâncias químicas. Sensivelmente 34% apresentam patologias possivelmente associadas à manipulação destas substâncias no ambiente de trabalho em especial na sua forma de gases e vapores. Conclui-se que se torna necessário quantificar o nível de exposição a substâncias químicas e/ou adequação dos EPI's utilizados.

**Palavras-chave:** *EPI, técnicos de anatomia patológica, patologias, substâncias químicas, sintomatologia*

## AN APPROACH TO THE USE OF PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT FOR TECHNICAL OF PATHOLOGICAL ANATOMY

### ABSTRACT

In this study, a survey was applied to 38 Pathologic Anatomy technicians from 3 Oporto's hospitals in order to establish the frequency of use of Personal Protective Equipment (PPE) when handling chemical substances, as well as to verify the occurrence of professional diseases. The results showed that 63% of technicians have been used PPE in the manipulation of chemical substances and roughly 34% revealed some pathology, probably related with the handling of such substances in the work environment, specially for gases and vapours substances. It can be concluded that it is necessary to quantify the exposure levels to chemicals and/or the adequacy of the PPE that is been used.

**Keywords:** *PPE, technicians of anatomic pathologic, conditions, chemicals, symptoms*

# CULTURA DE SEGURANÇA NA CONSTRUÇÃO: AVALIAÇÃO E SUAS IMPLICAÇÕES

Renato Durval Teixeira<sup>a</sup>, Pedro Martins Arezes<sup>b</sup>

<sup>a</sup> CITEPE – Centro Interdisciplinar de Tecnologias da Produção e Energia – Universidade do Minho - durval.renato@gmail.com

<sup>b</sup> Departamento de Produção e Sistemas da Universidade do Minho - parezes@dps.uminho.pt

## RESUMO

Pela observação das práticas reais do trabalho, verifica-se que os trabalhadores, mesmo desempenhando iguais tarefas têm concepções diferentes dos seus postos de trabalho e dos riscos a que estão expostos. Quando deparados com uma abordagem reflexiva no âmbito da percepção do risco, verificam-se distintas representações individuais operatórias ou cognitiva como também diferenças decorrentes dos aspectos individuais ou contextuais. Sendo expectável que alguns destes aspectos tenham pesos diferentes e acção directa ou indirecta consoante os elementos a analisar, o presente estudo debruçou-se sobre uma amostra de 133 trabalhadores da construção, tendo em vista a sua acção em 3 contextos de trabalho diferentes. Pese embora os diferentes contextos, as situações analisadas tinham um padrão em comum, todas representavam situações de elevado risco, tendo por isso um vasto conjunto de tarefas cujos riscos associados traduziam a mesma tendência no quadro relativo da sua avaliação do risco. Dos elementos que caracterizamos neste artigo, os factores individuais tais como a idade, a relação contratual com a entidade patronal, a percepção do fenómeno risco, a percepção da adversidade ou a percepção da eficácia das medidas preventivas, mostraram ter influência no comportamento destes indivíduos, sendo também associados a estes os factores contextuais, que parecem ser relevantes no âmbito da percepção do risco e da promoção da cultura de segurança na construção.

**Palavras-chave:** *cultura de segurança, percepção, prevenção, promoção*

## SAFETY CULTURE IN CONSTRUCTION: ASSESSMENT AND ITS IMPLICATIONS

### ABSTRACT

By the simple observing of the actual work practices, it appears that workers, even performing the same tasks, have different conceptions of their jobs and of the risks they are exposed to. When faced with a reflective approach within the perception of risk subject, there are separate individual representations of operative or cognitive as well as differences arising from individual or contextual aspects. It is expected that some of these facts have different weights and a the direct or indirect action depending on the factors to consider, this study focused on a sample of 133 workers of the construction sector, with the aim os its action in 3 different work contexts. Despite the different contexts, the examined situations had a common pattern, all were high-risk situations, and therefore they include a wide range of tasks whose risks are reflected with the same trend in the risk assessment. From the elements that are characterized in this paper, individual factors such as age, relationship with the employer, risk perception, the perception of adversity or the perception of the effectiveness of preventive measures, have shown to influence the behaviour of the analysed individuals. Those elements are also associated with contextual factors, which seem to be relevant in the context of risk perception and of the promotion of safety culture in construction.

**Keywords:** *safety culture, perception, prevention, promotion*

# A SEGURANÇA E HIGIENE OCUPACIONAIS NO COMBATE AOS INCÊNDIOS FLORESTAIS

**João Ventura**

Departamento de Engenharia Mecânica e IN+, Instituto Superior Técnico, Avenida Rovisco Pais, 1, 1049-001 Lisboa, Portugal - ventura@ist.utl.pt

## RESUMO

O combate aos incêndios florestais é um trabalho pesado, realizado durante períodos por vezes longos e em condições ambientais difíceis. Embora expostos a uma envolvente mais agressiva do que a existente na maioria dos locais de trabalho, não é frequente encontrar a actividade dos bombeiros analisada no que respeita à Segurança e Higiene Ocupacionais. Exposição às chamas, ao calor e ao fumo, caminhadas em terreno acidentado, transporte de cargas pesadas, utilização de ferramentas cortantes, são algumas situações de risco ocupacional com que os bombeiros se podem ver confrontados num incêndio florestal. Algumas destas situações têm consequências imediatas para a segurança e saúde, enquanto outras apresentam implicações a mais longo prazo. A fadiga pode afectar a tomada de decisões, aumentando o risco para o próprio e para outros, enquanto a exposição prolongada ao calor e ao fumo pode potenciar o aparecimento de doenças das vias respiratórias. Se entrarmos em linha de conta com o transporte do pessoal de, e para, os locais de combate e as múltiplas ocasiões em que se torna necessário recorrer a meios aéreos, teremos que incluir na análise as questões ligadas à segurança rodoviária e à segurança aérea. Torna-se assim necessário estudar medidas de prevenção e protecção que sejam cada vez mais efectivas, de forma a diminuir o número de acidentes associados ao combate aos incêndios, bem como a incidência de doenças com origem nesta actividade ou por ela potenciadas.

**Palavras-chave:** *SHT, bombeiros, riscos ocupacionais*

## OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY IN THE FOREST FIRE ACTIVITY

### ABSTRACT

Fighting forest fires is a heavy work, conducted during long periods and difficult environmental conditions. Although exposed to a more aggressive environment than the existing in most workplaces, it is not frequent to find the work of the fire-fighters examined in what concerns Occupational Safety and Health. Exposure to flames, heat and smoke, hiking in rugged terrain, heavy loads handling, use of cutting tools, are some examples of the occupational risks that fire-fighters can face in a forest fire. Some of these situations have immediate consequences for the fire-fighters' health and safety, while others have longer term implications. Fatigue can affect decision making, increasing the risk to the fire-fighter himself and to others, while the prolonged exposure to heat and smoke can enhance the appearance of diseases on the respiratory tract. If we take into account the staff transportation to and from the places of combat and the many occasions when it is necessary to use air transport, it is necessary to include in the analysis all the issues related with road safety and aviation safety. It is thus necessary to study prevention and protection measures that should be more and more effective in order to reduce the number of accidents associated with fighting the forest fires and the incidence of diseases, originated by this activity or potentiated by it.

**Keywords:** *H&S, Fire-fighter, occupational risks*

# EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL A FUNGOS EXISTENTES NO AR - O CASO DOS GINÁSIOS COM PISCINA

Carla Viegas<sup>a</sup>, Célia Alves<sup>b</sup>, Elisabete Carolino<sup>a</sup>, Laura Rosado<sup>b</sup>, Carlos Silva Santos<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa – IPL carla.viegas@estesl.ipl.pt

<sup>b</sup> INSA – Laboratório de Micologia laura.rosado@insa.min-saude.pt

<sup>c</sup> Escola Nacional de Saúde Pública – UNL silvasantos@ensp.unl.pt

## RESUMO

Os ginásios com piscina poderão constituir um ambiente potenciador da disseminação fúngica devido não só às variáveis como a temperatura, humidade e velocidade do ar, mas também devido a outros factores como ao crescente número de frequentadores desses espaços, apresentando, por esse motivo, risco ocupacional para os que desenvolvem actividade profissional nesses estabelecimentos. Realizou-se um estudo descritivo transversal, com o intuito de descrever os fenómenos ambientais da contaminação fúngica no ar dos ginásios com piscina e explorar eventuais associações entre variáveis. Para o efeito, foi monitorizada a contaminação fúngica no ar, numa amostra de conveniência de dez ginásios com piscina, por serem os mais frequentados dos 30 existentes na zona de Lisboa. Colheram-se 50 amostras de ar de 200 litros cada, através do Millipore Air Tester, na zona envolvente à piscina, nos estúdios de treinos, nos balneários e vestiários de ambos os sexos e, ainda, no exterior das instalações como local de referência. Simultaneamente, monitorizaram-se parâmetros ambientais, nomeadamente a temperatura, humidade e velocidade do ar através do equipamento Babouc, da LSI Sistemas e segundo a Norma Internacional ISO 7726. Foram identificadas 25 espécies diferentes de fungos filamentosos, em que os 6 géneros mais frequentemente isolados foram *Cladosporium* sp. (36,6%), *Penicillium* sp. (19,0%), *Aspergillus* sp. (10,2%), *Mucor* sp. (7%), *Phoma* sp. e *Chrysonilia* sp. (3,3%). Relativamente às leveduras foram identificados 3 géneros diferentes, nomeadamente *Rhodotorula* sp. (70%), *Trichosporon mucoides* e *Cryptococcus unigutulatus* (10%). Verificou-se, em relação à contaminação fúngica, uma correlação positiva fraca com a temperatura e, no que concerne à humidade, constatou-se uma variação em sentido negativo. A velocidade do ar nos espaços monitorizados não variou significativamente devido ao controlo assegurado pelos sistemas de ventilação e climatização. A distribuição fúngica no ar foi coincidente, nos três géneros mais predominantes, com os estudos internacionais de Burrel, (1991), Shelton *et al.*, (2002), Jo e Seo, (2005) e Brandi *et al.* (2007). Os resultados referentes à relação entre a contaminação fúngica e a temperatura e a humidade não coincidem com dados de estudos internacionais de Kakde *et al.*, (2001) e Arundel *et al.*, (1986), eventualmente, devido à influência de outras variáveis ambientais. Nenhum dos estabelecimentos monitorizados apresentou concentrações fúngicas que ultrapassassem os valores absolutos sugeridos como níveis limites para a contaminação fúngica.

**Palavras-chave:** ginásios, piscinas, contaminação fúngica, variáveis ambientais, temperatura

## OCCUPATIONAL EXPOSURE TO FUNGI IN AIR - THE CASE OF GYMS WITH SWIMMING POOL

### ABSTRACT

Gyms with swimming pool environment may promote the fungal spreading, not only due to the variables temperature, humidity and air velocity, but also due to other factors such as the growing number of visitors, being, therefore, environments with occupational risk factors for those working in these establishments. A descriptive cross sectional study was carried out in order to describe the phenomena of environmental fungal contamination in the air of gyms with swimming pool and explore possible associations between variables. With this purpose, fungal contamination of air in ten most popular gymnasiums with swimming pool, of the thirty existing in Lisbon, was monitored. Fifty air samples of 200 litres each, using the Millipore Air Tester, were collected in area surrounding the pool, in training studios, in showers and changing rooms for both sexes and, also, outside premises for reference purposes. Simultaneously, environmental parameters – temperature, humidity and air velocity - were also monitored through the use of the equipment Babouc of LSI Sistemas, according to International Standard ISO 7726 (1998). 25 different species of fungi were identified, being the 6 most commonly isolated genera the following: *Cladosporium* (36.6%), *Penicillium* (19.0%), *Aspergillus* (10.2%), *Mucor* (7%), *Phoma* and *Chrysonilia* (3.3%). For yeasts, 3 different genera were identified, namely: *Rhodotorula* sp. (70%) and *Trichosporon mucoides* and *Cryptococcus unigutulatus* (10%). Regarding fungal contamination, a weak positive correlation with temperature was verified and, with respect to humidity, a negative variation was observed. The air velocity in the monitored spaces did not change significantly due to the control provided by ventilation systems and air conditioning. Obtained data about fungal distribution in the air were similar, in the three most prominent

genera, with other international studies. Results concerning the relationship between fungal contamination and environmental parameters are contradictory with results of other studies. None of the monitored sites had fungal concentrations exceeding the suggested guidelines for fungal contamination.

**Keywords:** *gymnasiums, swimming pool, fungal contamination, environmental variables, temperature*

Sho2009

# EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL AO FORMALDEÍDO EM LABORATÓRIOS DE ANATOMIA PATOLÓGICA: RESULTADOS DA QUANTIFICAÇÃO DA EXPOSIÇÃO COM DIFERENTES METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO

Susana Viegas<sup>a,c</sup>; João Prista<sup>b,c</sup>; Mário Gomes<sup>a,d</sup>

<sup>a</sup> Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa – IPL

susana.viegas@estesl.ipl.pt; mjgomes@estesl.ipl.pt

<sup>b</sup> Escola Nacional de Saúde Pública UNL - jprista@ensp.unl.pt

<sup>c</sup> CIESP - Centro de Investigação e Estudos em Saúde Pública

<sup>d</sup> REQUIMTE – Faculdade de Ciências e Tecnologia

## RESUMO

São diversas as técnicas de monitorização ambiental aplicáveis ao estudo da exposição a agentes químicos em contexto laboral. Não existe uma “melhor estratégia” para todas as situações, no entanto, deve-se sempre assegurar que os resultados quantitativos obtidos são representativos da exposição, de modo a permitir uma avaliação do risco correcta e a adopção de medidas de prevenção e protecção apropriadas. Procedeu-se ao estudo da exposição ocupacional a formaldeído num laboratório hospitalar de anatomia patológica através da aplicação simultânea de duas metodologias distintas de monitorização ambiental. Procedeu-se, posteriormente, à comparação dos resultados quantitativos obtidos com os resultados provenientes da aplicação de uma terceira metodologia. As três metodologias aplicadas apresentaram resultados distintos, conduzindo a conclusões diferentes no que concerne à caracterização da exposição ocupacional a formaldeído. Os resultados demonstraram que a metodologia de monitorização ambiental adoptada pode condicionar os resultados o que poderá dar origem a conclusões contraditórias. A selecção da metodologia deve considerar o objectivo da monitorização ambiental, o tipo de actividade e as características físico-químicas do agente químico em estudo.

**Palavras-chave:** *monitorização ambiental, exposição, formaldeído, laboratórios de anatomia patológica*

## OCCUPATIONAL EXPOSURE TO FORMALDEHYDE IN LABORATORIES OF PATHOLOGICAL ANATOMY: RESULTS OF THE EXPOSURE QUANTIFICATION USING DIFFERENT ASSESSMENT METHODS

### ABSTRACT

In environmental monitoring of chemical exposure in the workplace, several techniques might be used and there is no "best strategy" for all situations. However, the obtention of quantitative results that are representative of the exposure must always be ensured, allowing an adequate risk assessment and the adoption of appropriate preventive and protective measures.

Occupational exposure to formaldehyde in a pathological anatomy laboratory was carried out through simultaneous application of two different methodologies of environmental monitoring. Both results were compared between them and also with the results obtained previously with a third methodology.

Distinct results were achieved with each methodology, leading to different conclusions concerning characterization of occupational exposure to formaldehyde in the studied workplaces. In conclusion, these results indicate that environmental monitoring methodology adopted may affect the results, which may lead to contradictory conclusions. Then, methodology or technique selection must consider the purpose of each environmental monitoring, the type of activity and the physic-chemical characteristics of the chemical agent under study.

**Keywords:** *environmental monitoring, exposure, formaldehyde, anatomical pathology lab*

ORGANISATION



Portuguese Society of Occupational Safety and Hygiene  
DPS - Universidade do Minho  
4800-058 Guimarães  
sposho@gmail.com

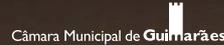
INSTITUTIONAL SUPPORT



SCIENTIFIC SUPPORT



OFFICIAL SUPPORTERS



COMPANIES PARTNERS



MEDIA PARTNERS

