

VI **Edição** **Vertentes e Desafios** **da Segurança**

Outubro 2016



Miguel Corticeiro Neves, Ângela Duarte Leal, Mónica Alves Camarada, Marco Marques da Silva, Cristina de Jesus Onofre, Patrícia Fonseca, Humberto Morgado, Joaquim Álvaro, Alda Castelão, Pedro Marques, Pauline Ferreira, Frederico Gonçalves, Rita Morgado, Sofia Lopes, Ismael Ramos, Isa Marques, Manuela Constantino, Hilário Louro, Ângela Charters, Ricardo Vieira Santos, Luís Ferreira, Cristóvão Gonçalves, Yuri Calado, José Luís Pinto, Tiago Venda, Fabiana Pinto, Ismael Neves, Núria Ferreira

VI Congresso

Vertentes e Desafios da Segurança

Leiria

27, 28 e 29 de Outubro de 2016

Ficha Técnica

Título: Vertentes e Desafios da Segurança 2016

Editores:

Corticeiro Neves, M.; Leal, A.; Camarada, M.; Silva, M.; Onofre, C.; Fonseca, P.; Morgado, H.; Joaquim, A.; Castelão, A.; Marques, P.; Ferreira, P.; Gonçalves, F.; Morgado, R.; L.; Ramos, I.; Marques, I.; Constantino, M.; Louro, H.; Charters, A.; Vieira Santos, R.; Ferreira, L.; Gonçalves, C.; Calado, Y.; Pinto, J. L.; Venda, T.; Pinto, F.; Neves, I.; Ferreira, N.

Data: Outubro de 2016

Editora: ASVDS – Associação Vertentes e Desafios da Segurança

Impressão e acabamento: Simões & Linhares, Lda.

ISBN: 978-989-20-6954-8

Depósito Legal: 416395/16

Mensagem do Presidente da ASVDS

O VDS 2016 apresenta-se como um congresso diferente, dinâmico e útil na área da Segurança e Saúde no Trabalho.

Ao longo das sucessivas edições, tem vindo a sofrer um processo de melhoria, baseado nas opiniões dos participantes, dos elementos da Comissão Científica e da Comissão Organizadora e das entidades patrocinadoras, apoiantes e parceiras.

A edição deste ano viu o número de participantes aumentar, ultrapassando a meta definida após a edição anterior pela Comissão Organizadora e que se situava nos 400 participantes (cerca de 10% a mais em relação à edição de 2015). É, sem dúvida, uma enorme satisfação saber que o VDS é querido e visto pelos técnicos e académicos para aquisição e/ou actualização de conhecimentos e também para a difusão dos trabalhos técnico-científicos. Embora fundamentalmente orientado para as diferentes áreas da SST, o VDS é um congresso integrador, pelo que também abre as suas portas à participação de elementos que actuem em outras áreas da Segurança mais identificadas com a *Security*. Continuaremos a trabalhar para que assim seja.

O número de artigos publicados na edição de 2016 superou em cerca de 10% o número da edição anterior. Para além deste aumento, e no que diz respeito a publicação científica, os artigos aprovados pela Comissão Científica em revisão cega por pares serão publicados no Repositório Nacional Científico *online*, inovação relativamente às edições anteriores, passo que, sendo significativo, não é o último para o que se pretende para o VDS, na sua componente científica.

A ASVDS – Associação Vertentes e Desafios da Segurança – irá continuar a enveredar esforços no sentido de poder proporcionar futuras edições do VDS sem que isso se reflita no custo das inscrições para os participantes. Foi um dos pilares de criação do VDS e será sempre uma das principais preocupações da ASVDS: dar mais aos participantes do VDS do que o que eles dão ao VDS.

Embora sentindo satisfação com o interesse que o VDS desperta na comunidade técnica e científica, a ASVDS não cruza os braços, pois pretende-se que o VDS sirva também como apoio para a projecção de trabalhos técnico-científicos. Neste contexto, a ASVDS tem celebrado protocolos de colaboração com outras entidades, no sentido de permitir a participação de elementos de uma parte em congressos promovidos /organizados pela outra, em condições extremamente vantajosas. Tal irá fazer, assim se espera, com que o VDS seja também um evento impulsionador da transmissão do conhecimento, dentro e fora de Portugal.

Pretendemos que a edição de 2017 venha a superar as expectativas de todos (Comissões, Patrocinadores, Apoiantes, Parceiros e Participantes). No entanto, para conseguirmos este objectivo, necessitamos que o VDS seja divulgado e que todos, sem excepção, nos empenhemos em continuar a fazer deste Congresso um marco na Área da SST em Portugal e também com projecção já em outros países, como Espanha, Brasil e Cabo Verde, entre outros. Neste contexto, em 2017 haverá já, pelo menos, mais quatro países a participar oficialmente: Canadá, Colômbia, Argentina e Equador.

É com enorme expectativa que me preparo para providenciar, em conjunto com uma equipa dinâmica, trabalhadora, competente e abnegada, uma edição ainda melhor e que vá ao encontro dos anseios, necessidades e gostos de todos os participantes.

A ASVDS conta consigo para marcar presença no VDS 2017!

O Presidente da ASVDS

Miguel Corticeiro Neves

Professor Doutor

Índice

Artigos Completos e Resumos aprovados pela Comissão Científica

Fatores/razões que levam o trabalhador a não usar os EPI	3
Influência da iluminação e psicodinâmica das cores na qualidade dos locais e postos de trabalho	7
Riscos na produção e transformação de compósitos com reforço por fibras	13
LMERT e Riscos Psicossociais – Avaliação Integrada	19
Riscos Psicossociais na Manutenção da Esquadra 502 – Caso de Estudo para Operadores de Cabine	27
Riscos Psicossociais nos Trabalhadores da Indústria da Limpeza.....	34
Protocolo para avaliação da exposição ocupacional a fungos em ambientes muito contaminados.....	41
Evaluación de la calidad de la voz de profesores universitarios mediante la clasificación automática de señales acústicas	46
O papel do diretor de segurança na segurança privada em Portugal.....	51
Segurança e Saúde em Sistema Energético a Biomassa	56
Trabalhos em Plataformas Ferroviárias – Acesso e Segurança	64
Avaliação da contaminação microbiana da água e superfícies numa piscina coberta terapêutica (tipo II)	73
Deteção automática de incêndio em unidades de processamento de carnes	79
Práticas de segurança na estabilização de taludes do descarregador de cheias de uma barragem	85
Avaliação da Qualidade do Ar Interior em Infantários e os seus efeitos na saúde respiratória dos seus ocupantes.....	91
Existem riscos psicossociais em todos os locais de trabalho	96
Ambientes de Trabalho Saudáveis	101
Avaliação da exposição ocupacional a bactérias e fungos viáveis em actividades agrícolas	107
Novo Regulamento de EPI versus Diretiva de EPI.....	111
Exposição ocupacional a bioaerossóis em unidades de confecção de alimentos	117
Exposição ocupacional a fungos e micotoxinas na indústria do café: Revisão bibliográfica	122
Avaliação da exposição profissional a agentes químicos – O que importa considerar para o processo de avaliação do risco?	127
Contributo para Promoção da Segurança e Saúde dos Trabalhadores com mais idade – Estudo de Caso	131
Exposição ocupacional a misturas de desreguladores endócrinos (EDCs): Revisão bibliográfica de efeitos de misturas e o risco para o desenvolvimento fetal	137
O Sedentarismo em Militares com mais de 49 anos	143
Exposição ocupacional a fungos e micotoxinas na produção de rações – Revisão de literatura .	150
Trabalhos em Parques Eólicos – Planeamento e Execução em Segurança.....	155
Burnout nos Motoristas de Pesados de Longas Distâncias	161
Riscos Psicossociais em Reclusos – Caso de Estudo	168

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

Avaliação e Prevenção de Riscos Psicossociais nos Controladores de Tráfego Aéreo da Força Aérea Portuguesa	175
Prevenção do Cancro da Pele no Sector da Construção – Estudo Preliminar	181
A Acumulação de Funções como Factor Humano para o surgimento de Riscos Psicossociais	187
Utilização de biomarcadores genotóxicos em exposição ocupacional	194
Análise das causas de acidentes do trabalho típicos e in itinere: Estudo de caso de uma empresa multinacional	199
Avaliação da conformidade legal na atividade de Construção Civil no Brasil: aplicação da matriz de relevância de riscos para priorização de solução de problemas	205
Gestão de riscos profissionais em manutenção hospitalar – breve revisão	211
Aplicação da Matriz de Risco (MR) na avaliação de risco ocupacional em uma instituição de pesquisa.....	215
Análisis cinemático 3D de las Extremidades Superiores en la Cirugía Laparoscópica	221
Avaliação da qualidade do ar em ginásios	226
Prevalência de sintomas de lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho dos auxiliares de ação direta	231
La prevención de riesgos laborales en los trabajadores adultos	237
Incêndios Florestais em Portugal e na Região Mediterrânica: Abordagem às principais consequências ambientais e socioeconómicas	242
Riscos socioeconómicos, Planeamento do Território e Sistemas de Informação Geográfica	247
Descarga de Matérias Perigosas – Combustível.....	251
Estudo dos Efeitos dos Fatores de Exposição Combinada de Ruído e Vibração na Saúde dos Mecânicos da Linha da Frente do F-16	257

Índice

Textos de Suporte – Oradores Convidados

Álcool e Drogas em meio laboral - O perigo oculto e devastador para a segurança e saúde dos trabalhadores e das Empresas	267
A Implementação dos Regulamentos REACH e CLP e legislação nacional de SST – Ponto de situação	271
Porque é Necessário um Programa de Proteção Respiratória?	272
Saúde Ocupacional - A importância da Medicina do Trabalho	276
Gestão do Risco de Fadiga.....	278
Proteção de Trabalhadores Isolados - As novas tecnologias na prevenção e segurança dos trabalhadores isolados na indústria	284

Índice de Autores

Adelino Nabais.....	56
Ana Catarina Lança	211
Ana Ferreira	7, 73, 91, 107, 226, 231
Ana Monteiro	117
Andreas Skiadopoulos.....	221
Andreia Cravo.....	211
Andreia Rodrigues	111, 251
Anita Quintal Gomes.....	41
António Amaral da Silva	64
Antonio Moreno Gomez	46, 221
Antonio Pérez Ortega.....	46
António Ribeiro	85
Artur Neves.....	79
Carina Ladeira	137, 194
Carla Proença	3, 13
Carla Sequeira.....	27
Carla Viegas	41, 117, 122, 150
Carlos Jorge Pérez Sanches	46
Caroline Imai.....	215
Catarina Marques.....	91
Cátia Pacífico	122
Célia Alcobia Gomes	73
Cláudia Morgado	199, 205
Cláudia Vieira	7
Cristóvão Gonçalves	161
Daniela Veloso.....	215
Diogo Pereirinha	107, 211
Edna Ribeiro.....	137
Eliana Rodrigues	73
Erik Duarte	187
Fábio Garcia	150
Fábio Monteiro.....	226
Fernando Calle-Alonso	46
Fernando Moreira	226
Glória M. Grajales Ubierna.....	46
Hélder Simões	7
Inmaculada Antequino Edo	237
Isabel Silva	122

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

Jacinto Martin Gimenez	46
João Almeida	107, 211, 231
João Marques	51
João Paulo Figueiredo	7, 91, 107, 226, 231
João R. Galvão	56
João Rodrigues dos Santos	242, 247
Joana Ribeiro	205
José Alguém	131, 143
José Gil Estevez	79
José Luís Pinto	19
José Magalhães	96, 175
José Simões	143
Kostas Gianikellis	221
Larissa Freitas de Jesus	1998
Leonor Calvo	34
Liliana Aranha Caetano	41, 150
Luís Monteiro	150
M. Sandra Paniagua Vivas	46
Márcia Nelma Damasceno	215
Marcos Rodrigues	175
Mário Basto	19
Maria Inês Moraes	122
Mariana Alves Pereira	257
Marina Gonçalves	122
Marta Gameiro	7
Marta Vasconcelos	34, 107
Miguel Corticeiro Neves	19, 27, 34, 64, 131, 143, 155, 161, 168, 175, 181, 187, 257
Murilo Alves do Amaral	199, 205, 215
Nádia Osório	107
Nuno Neves	85
Núria Pedrosa Ferreira	155, 181
Paulo Amaral	168
Paulo Coelho de Andrade	131
Paulo Henriques dos Marques	51, 101, 111
Paulo Jesus	251
Pedro Cardoso	168
Pedro Carrana	34
Pedro Rodrigues	150
Pedro Teixeira	211
Raquel Ribas Araújo	101
Ricardo Ribeiro	242, 247

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

Rita M. Ascenso	56
Sandra Arvelos	175
Sandra Cabo-Verde	117
Sara Reis	231
Serafín de Abajo Olea	64
Susana Viegas	122, 127, 137, 150
Tiago Faria	41, 117
Tiago Ramusga	257
Victória Paul	96
Yolanda Campos-Roca	46

Índice de Conferencistas Convidados

José Pereira Rodrigues	267
Teresa Ramos Almeida	271
Antonio Vladimir Vieira	272
Maurício Soares	276
Francisco Javier Llaneza	278
Pedro Marques Pires	284

Artigos Completos

Nesta secção estão incluídos todos os artigos que foram submetidos à Comissão Científica e passaram por um processo de revisão cega por pares, tendo sido aprovados para publicação.

O conteúdo de cada artigo é da responsabilidade dos seus autores.

Fatores/razões que levam o trabalhador a não usar os EPI **Factors / reasons that lead the worker not to use the PPE**

Proença, C.¹

Resumo

Os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) são meios que podem ser envergados ou manejados e que têm como função proteger o utilizador contra riscos suscetíveis de constituir uma ameaça à sua saúde e/ou à sua segurança.

O presente trabalho tem como finalidade encontrar os principais fatores/razões que levam o trabalhador a não utilizar os EPI, através da realização de um inquérito anónimo a indivíduos de ambos os géneros e que trabalham ou trabalharam em diversas áreas que vão desde a produção industrial, saúde, construção civil, pintura, hotelaria. Com este trabalho pretende-se ainda sugerir medidas de atuação que devem ser adaptadas pelas organizações, de forma a evitar acidentes de trabalho e as suas consequências, bem como doenças profissionais que resultam da não utilização dos EPI.

Palavras-chave: Trabalhador; proteção; prevenção; EPI; trabalho.

Abstract

The Personal Protective Equipment (PPE) is a mean which can be used or managed and has the function to protect the user against risks which may pose a threat to his health and / or safety.

This study aims to find the main factors / reasons why the worker does not use the PPE, by conducting an anonymous survey of individuals of both sexes who work or had worked in various areas ranging from industrial production, health , construction , painting. This work also intends to suggest measures to be adopted by organizations in order to prevent accidents and their consequences as well as occupational diseases that result from failure to use PPE.

Keywords: Worker; protection; prevention; PPE; work.

1. Introdução

Segundo a ficha informativa - EPI da OSHA, os EPI são meios que podem ser envergados ou manejados e que têm como função proteger os trabalhadores contra lesões graves em ambiente de trabalho ou doenças resultantes de contato com produtos químicos, radiológicos, físicos, eléctricos, mecânicos ou outros perigos no local de trabalho. Além dos protetores de face, óculos de segurança, capacetes e calçado de segurança, os equipamentos de proteção incluem uma variedade de dispositivos e roupas tais como óculos de proteção, macacões, luvas, vestimentas, tampões de ouvido e respiradores (OSHA,2016).

A legislação em vigor no nosso país e as publicações existentes da Autoridade para as Condições do Trabalho indicam que na selecção dos EPI deve ter-se em conta a sua adequação aos riscos a que o trabalhador está exposto, as condições em que trabalha, a parte do corpo a proteger, as características do próprio trabalhador (ACT,2013) (Lei Nº 3/2014).

Os EPI devem de ser robustos, leves, cómodos e adaptáveis (Miguel, 2010).

Para além do que foi mencionado anteriormente, a Directiva nº 89/686/CEE, do conselho, de 21 de Dezembro, aborda um aspecto muito importante a certificação destes, sendo definido nesta Directiva os procedimentos que um fabricante dever ter em conta, para a obtenção da declaração de conformidade "CE" do seu equipamento.

Segundo o relatório de 2013 da Organização Internacional do Trabalho (OIT,), que aborda a prevenção das doenças profissionais, estima que 2.34 milhões de pessoas morrem todos os anos devido a acidentes de trabalho, sendo que 2.02 milhões acaba por morrer devido a doenças ligadas à actividade profissional. A OIT estima ainda que surgem todos os anos, 160 milhões de casos de doenças não mortais ligadas à atividade laboral, algumas dessas doenças podem ser evitadas se o trabalhador utilizar os EPI adequados, como por exemplo a utilização de máscaras para evitar a inalação de partículas/poeiras no seu local de trabalho em atividades como a extração mineira, pedreiras, construção e processos de fabrico nas mais variadas áreas e que são a causa de algumas doenças graves como por exemplo doenças

¹ formcproenca@gmail.com

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

respiratórias, pneumoconiose, doença pulmonar obstrutiva, alguns tipos de cancro e entre outras que são desencadeadas devido à exposição de partículas de sílica, carvão, amianto entre outras (OIT, 2013).

Importa ainda referir que as doenças profissionais envolvem custos enormes e que podem conduzir o trabalhador e as suas famílias à pobreza, reduzir a produtividade e a capacidade de trabalho, sem falar nos gastos elevadíssimos por parte dos governos em cuidados de saúde. A OIT estima que o custo de doenças profissionais na união europeia é no mínimo, de 145 mil milhões de euros por ano (OIT, 2013).

Perante o que foi exposto anteriormente interessa perceber e saber quais os fatores que levam o trabalhador a não utilizar os EPI, para se encontrar soluções, dado que o EPI em alguns casos é a única barreira para o trabalhador não ser exposto a agentes causadores de doenças graves e mortais, bem como diminuir os acidentes de trabalho.

2. Metodologia

O estudo foi efetuado através da realização de um questionário anónimo e voluntário a 110 indivíduos de ambos os géneros, de várias nacionalidades e que trabalham ou trabalharam em áreas distintas como por exemplo na produção automóvel, produção aeronáutica, logística, educação e na área da saúde, de forma a contemplar uma maior diversidade possível de atividades desenvolvidas pelos indivíduos questionados, com a finalidade de se verificar se existiam fatores/razões em comum em atividades diferentes.

O questionário consistiu numa única questão de resposta aberta, onde se questionou quais os fatores/razões que levam o trabalhador a não utilizar os EPI, cada inquirido apontou entre 1 a 8 fatores no máximo. Posteriormente fez-se uma análise de todos os inquéritos, verificando quais as respostas que apareciam com mais frequência, bem como a identificação de respostas dadas em simultâneo pelos diferentes indivíduos de forma a identificar quais os verdadeiros fatores/razões que levam à não utilização dos EPI.

3. Evidência

As respostas obtidas foram tratadas de forma a se obter os fatores que foram mencionados com maior frequência. Os resultados obtidos constam na tabela 1.

Tabela 1: Fatores/razões apontados para a não utilização dos EPI

Fatores/razões apontados para a não utilização dos EPI	%
Não estão disponíveis	38
Desconforto	35
Desconhecimento dos riscos reais/falta de Formação	35
Descuido/falta de atenção/esquecimento	25
Diminuição de sensibilidade e de movimentação	19
Inadequados à função	15
Porque os colegas que não usam, gozam	13
Utilizo sempre	13
Excesso de confiança	12
Preguiça	10
Pela pressão dos chefes no aumento de produção	7
Falta de supervisão por parte da entidade empregadora	6
Nº inadequado	6
Mau estado dos EPI	6
Localização inadequada	3
Falta de preocupação com SST	3
EPI fornecidos já estarem usados	3
Falta de hábito	2
Por questões de alergia	2
Falta de tempo	2
Por não gostar	2
Desmotivação	1
Necessidade de ser adquirido pelo empregado	1
Não se adequam à temperatura ambiente	1

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

Dos resultados obtidos verifica-se que apenas 13% dos inquiridos utiliza sempre os EPI. Constatou-se que 38% dos inquiridos não utiliza os EPI, por estes não se encontrarem disponíveis, 35% dos indivíduos dizem que não os utilizam porque não conhecem os reais riscos aos quais estão expostos, este desconhecimento, pode ser indicativo de que a formação ministrada pode não ser entendida por todos, ou porque simplesmente não foi dada, 35% dos inquiridos dizem que não os utilizam porque os mesmos são desconfortáveis, fator que sai reforçado com a resposta de 19% dos inquiridos que não utilizam os EPI porque os mesmos dificultam o trabalho, provocando por vezes a perda de sensibilidade e diminuição da movimentação, estes pontos podem indicar que os EPI selecionados podem não ser os mais indicados para o trabalhador e a tarefa que este desempenha.

Os fatores aqui referidos devem ser fatores a melhorar por parte das organizações, devendo existir uma boa comunicação entre a organização, o técnico responsável de SST e o trabalhador, para que se consiga determinar o EPI que melhor se adapta ao trabalhador e à sua atividade laboral. Um dos fatores que também foi apontado por 25% para a não utilização dos EPI foi o esquecimento, ou seja não existe um hábito implementado por parte do trabalhador na utilização do seu equipamento, talvez porque, não existe uma supervisão adequada por parte das organizações.

O excesso de confiança nas tarefas que desempenham, leva a que 13% dos inquiridos não utilize os EPI. Excesso de confiança que pode conduzir ao acidente, visto que o trabalhador não se encontra tão alerta para possíveis riscos.

Quando se procede a um análise mais detalhada dos inquéritos verifica-se que 20% dos inquiridos que respondeu que não utiliza os EPI por desconforto, também apontou em simultâneo que não os utiliza porque não tem consciência dos riscos a que está sujeito devido à falta de formação, fatores/razões mencionados por indivíduos de diferentes atividades.

Perante os resultados obtidos é necessário encontrar as formas de atuação adequadas para o trabalhador passar a utilizar o EPI como um hábito de proteção e prevenção de doenças profissionais e de acidentes de trabalho.

4. Formas de Actuação

São várias as medidas que podem ser implementadas para minimizar os fatores/razões que levam o trabalhador a não utilizar os EPI, tais como:

- Criação de medidas de fiscalização;
- Garantir que todos os trabalhadores têm acesso a EPI e que os mesmos devem ser fornecidos pela entidade empregadora tal como é referido na legislação em vigor no nosso País;
- Cooperação entre os dirigentes das organizações, os trabalhadores e os seus representantes na selecção do EPI mais adequado.
- Informar e ministrar formação específica relativamente à área desenvolvida pelo trabalhador;
- Verificar se a formação foi bem assimilada por parte do trabalhador, a observação do comportamento do trabalhador em contexto laboral é importante, para prevenir e identificar más práticas de trabalho;
- Sensibilizar e alertar tanto as organizações como os trabalhadores para as doenças profissionais e acidentes de trabalho que podem ocorrer devido à não utilização dos EPI;
- Implementar campanhas de sensibilização para a criação de hábitos de boas práticas laborais;
- Desenvolver EPI cada vez mais confortáveis;
- Realização de inquéritos anónimos que envolvam um maior número de trabalhadores, para identificar um maior número de fatores.
- Dar benefícios às empresas que cumpram com esta obrigação.
- Beneficiar os trabalhadores que cumprem e que utilizam de uma forma adequada os EPI.

5. Conclusão

São várias as razões apontadas para a não utilização dos EPI, sendo aquela que se encontra no topo para a não utilização do EPI o fato de os mesmos não se encontrarem disponíveis, logo seguida pelo desconhecimento dos reais riscos a que estão expostos e de desconforto que os EPI causam.

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

Concluindo-se por isso a necessidade de intervenção por parte das autoridades competentes, organizações e Técnicos Superiores de SST de forma a garantir que os EPI necessários para a realização da atividade laboral se encontram acessíveis, se estes são utilizados corretamente, se são os mais adequados para a tarefa a desempenhar, bem como se estes são os adequados para o trabalhador.

Um aspeto que pode ser bastante importante é a existência de comunicação entre todos os intervenientes de forma a minimizar determinados comportamentos que podem desencadear acidentes de trabalho graves e doenças profissionais.

O estudo aqui apresentado, trata-se de uma pequena amostragem, devendo este ser alargado a um maior número de indivíduos, bem como realizar um estudo perante as organizações para minimizar os riscos e danos que possam surgir devido à não utilização dos EPI.

6. Referências

- ACT – Autoridade para as Condições do Trabalho (2013), A Prevenção das Doenças Profissionais, ISBN:978-989-8076-84-7 (web.pdf)
- Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho - OSHA, "*Ficha Informativa - EPI*". www.osha.gov/Publications/osha3603_portuguese.pdf (20-02-2016)
- Directiva nº 89/686/CEE, do conselho, de 21 de Dezembro
- Diário da República, Lei nº 3/2014 de 28 de Janeiro
- Miguel, Alberto Sérgio S.R. (2010), Manual de Higiene e Segurança do Trabalho, Porto Editora
- Organização Internacional do Trabalho (2013), A segurança e a saúde na utilização de produtos químicos no trabalho

Influência da iluminação e psicodinâmica das cores na qualidade dos locais e postos de trabalho

Influence of lighting and psychodynamics of colours in the quality of working places

Gameiro, M.¹ / Simões, H.² / Figueiredo, J. P.³ / Vieira, C.⁴ / Ferreira, A.⁵

Resumo

A iluminação e o ambiente cromático são um dos principais fatores ambientais que têm como principal finalidade facilitar a visualização das coisas dentro do seu contexto espacial, para que o trabalho se possa realizar em condições aceitáveis de eficácia, conforto e segurança. Se se conseguirem estes objetivos, as consequências não só se repercutem favoravelmente sobre as pessoas (reduzindo a fadiga), a taxa de erros e de acidentes, como também contribuem para aumentar a produtividade e qualidade do trabalho. O estudo teve como objetivos: identificar e avaliar as condições de iluminação e do ambiente cromático dos locais de trabalho de uma secção do hospital; avaliar o contraste e caracterizar o nível de satisfação e qualidade de vida dos trabalhadores expostos. Para tal efetuou-se o levantamento dos dados dos trabalhadores, dos postos de trabalho existentes na respetiva secção, bem como as suas respetivas condições de iluminação, ambiente cromático e contraste e aplicaram-se dois questionários referentes às condições de trabalho e saúde dos trabalhadores. Observou-se que os níveis de iluminação estavam abaixo dos valores recomendados, o ambiente cromático e contraste são em geral satisfatórios. Assume-se que quando estes parâmetros não se encontram dentro dos valores adequados podem provocar efeitos negativos na saúde dos trabalhadores.

Palavras-chave: cor; iluminação; hospital; saúde; visão.

Abstract

The lighting and chromatic atmosphere are one of the main environmental factors that are primarily intended to facilitate the viewing of things within its spatial context, so that work can take place on acceptable terms of efficacy, comfort and safety. If you get these goals, the consequences not only have a favorable impact on people, (reducing fatigue), the rate of errors and accidents, but also contribute to increase productivity and quality of the work. This research study aims to identify and evaluate the lighting conditions of the chromatic environment of the working places of a section of the hospital; evaluate the contrast and characterize the level of satisfaction and quality of life of exposed workers. To this end, a survey was carried out to gather information about the data of the workers, the existing jobs in each respective section, as well as their respective lighting conditions, chromatic environment and contrast and have applied two questionnaires concerning the working conditions and health of workers were administered. It was observed that lighting levels were below the recommended values, the chromatic environment and contrast are, in general, satisfactory. It is assumed that when these parameters are not within the appropriate values can cause adverse effects on health of workers.

Keywords: color; lighting; hospital; health; vision.

1. Introdução

A luz determina a cor, isto é, qualquer luz natural ou artificial que incide sobre uma superfície afeta a sua aparência, já que esta cor não existe por si própria, mas como resultado da excitação do olho. A cor expressa uma sensação visual que a natureza nos oferece através dos raios de luz irradiados no nosso planeta. É uma onda luminosa, um raio de luz branca que atravessa os nossos olhos, é também uma produção do nosso cérebro, uma sensação visual (Modesto et al., 2006). Portanto, os olhos são a nossa máquina fotográfica, com a objetiva

¹ marta_gameiro3@hotmail.com

² heldersimoes@estescoimbra.pt

³ jpfigueiredo@estescoimbra.pt

⁴ csv@estgf.ipp.pt

⁵ anaferreira@estescoimbra.pt

sempre pronta a impressionar um filme invisível no nosso cérebro (Modesto et al., 2006). A cor exerce três ações: a de impressionar a retina, a de provocar uma reação e a de construir uma linguagem própria comunicando uma ideia (Freitas, 2007). A cor é vista, impressiona a retina; é sentida, provoca uma reação; e é construtiva, pois tendo um significado próprio, tem valor de símbolo e, portanto, uma capacidade de construir uma linguagem que comunica uma ideia (Battistella, 2003; Fonseca & Alvão, 2006; Neis & Godoby, 2006; Stone & English, 1998). As cores influenciam o ser humano e os seus efeitos, tanto de caráter fisiológico como de caráter psicológico, intervêm na nossa vida, criando sensações de alegria ou tristeza, exaltação ou depressão, atividade ou passividade, calor ou frio, equilíbrio ou desequilíbrio, ordem ou desordem. Sendo assim, é possível perceber que as cores assumem dois polos opostos. Em determinado contexto, estão carregadas de sensações positivas e noutro contexto, podem assumir sensações absolutamente negativas (Dias, 2007; Modesto et al., 2006).

Em suma, as sensações provocadas pela ação da luz sobre a visão quando se varia a quantidade, a intensidade, a forma e o posicionamento das áreas coloridas provocam diferentes respostas, muito particulares a cada indivíduo. A composição dos espaços deve ser pensada em razão, não só da sua funcionalidade, mas também tendo em consideração as particularidades dos seus utilizadores (Dias, 2007; Gusmão, 2010). Surge, assim, a necessidade de adequar estes espaços ao homem, valorizando características como o conforto, a saúde, a segurança, o bem-estar físico e psicológico e a estética, de forma a tornar o ambiente de trabalho motivante, e a melhorar o desempenho laboral (Monteiro, 2011; Pais, 2011). A harmonia visual bem como o equilíbrio cromático dependem do tamanho e da forma da área revestida. Assim, algumas cores atraem, outras repelem, isto quando a cor utilizada não for apropriada àquele espaço podendo, também, transmitir sensações de calor ou de frio, agitar ou inibir as pessoas (Rezende Cunha, 2004). A harmonia de cores evita o cansaço da retina, logo não é recomendado um ambiente monocromático, porque extensas superfícies de cor pura induzem de modo exagerado e uniforme a retina, o que provoca cansaço visual e tendência à desconcentração.

2. Metodologia

A escolha deste estudo prende-se com uma preocupação individual relativa a questões referentes ao ambiente cromático, incidindo também na iluminação, por estes não se fazerem sentir mas conduzirem a graves perturbações para a saúde dos trabalhadores. Pode referir-se que a exposição prolongada dos trabalhadores a ambientes cromáticos e a níveis de iluminação desajustados deteriora a capacidade visual, a sua segurança e o seu bem-estar. O presente estudo realizou-se num hospital situado na cidade do Porto no serviço de Gestão de Recursos Humanos que abrangeu os trabalhadores desta área. Das diversas áreas do hospital, considerou-se que a área da Gestão dos Recursos Humanos era a mais interessante para o estudo, dado que as suas condições de iluminação eram as mais deficientes; implica a utilização de equipamentos dotados de visor; corresponde a um local de trabalho com infraestruturas mais antigas; entre outros. O tipo de estudo foi observacional e o coorte foi transversal. Quanto à amostragem, esta foi do tipo não probabilístico e a técnica foi de conveniência, tendo a amostra ficado constituída por 30 trabalhadores da unidade hospitalar em estudo.

3. Evidência

3.1. Resultados

A recolha de dados para sustentar a presente investigação consistiu em 30 inquiridos, dos quais 24 são do sexo feminino e 6 são do sexo masculino e trabalham 8h por dia.

Como se pode evidenciar no Quadro 1 e 1.1, quanto piores são as classificações das condições de SHT pior é o desempenho físico e emocional dos profissionais, uma vez que há correlação estatisticamente significativa, respetivamente ($p=0,034$; $0,037$) e as suas direções são negativas ($r=-0,389$; $-0,383$). Relativamente à comparação da variável satisfação com as condições de trabalho com as variáveis dor corporal, vitalidade e saúde mental, existe uma correlação estatisticamente significativa, respetivamente ($p=0,003$; $0,024$; $0,026$) e as suas direções são positivas. Assim, quanto melhor é a satisfação dos trabalhadores com as condições de trabalho, melhor é a vitalidade e a saúde mental e menor é a dor corporal. No que diz respeito à variável impacto do ambiente em comparação com o desempenho emocional, há correlação estatisticamente significativa ($p=0,044$) e tem uma direção negativa ($r=-0,371$). Logo, as pessoas que consideraram que há um impacto do ambiente consideraram

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

também que há uma relação negativa no desempenho emocional. As outras variáveis em estudo não apresentam associação estatisticamente significativa, pois $p > 0,05$.

Quadro 1: Comparação das variáveis classificação das condições de SHT, satisfação com as condições de trabalho, classificação das condições de iluminação, classificação do ambiente cromático do local de trabalho e impacto do ambiente com a variável medidas de saúde física

		Medidas de Saúde Física			
		Função física	Desempenho físico	Dor corporal	Saúde geral
Classificação condições de SHT	(r) - Correlação de Pearson	-0,286	-0,389	-0,253	-0,047
	(p) - Sig. (2 extremidades)	0,125	0,034	0,185	0,806
	N	30	30	29	30
Satisfação com as condições de trabalho	(r) - Correlação de Pearson	0,083	0,101	0,534	0,050
	(p) - Sig. (2 extremidades)	0,661	0,597	0,003	0,794
	N	30	30	29	30
Classificação das condições de iluminação	(r) - Correlação de Pearson	0,221	-0,032	-0,075	0,307
	(p) - Sig. (2 extremidades)	0,242	0,866	0,699	0,099
	N	30	30	29	30
Classificação do ambiente cromático	(r) - Correlação de Pearson	0,249	0,088	-0,017	0,087
	(p) - Sig. (2 extremidades)	0,184	0,643	0,929	0,648
	N	30	30	29	30
Impacto do Ambiente	(r) - Correlação de Pearson	0,023	-0,217	-0,245	0,236
	(p) - Sig. (2 extremidades)	0,903	0,249	0,200	0,209
	N	30	30	29	30

Quadro1.1: Comparação das variáveis classificação das condições de SHT, satisfação com as condições de trabalho, classificação das condições de iluminação, classificação do ambiente cromático do local de trabalho e impacto do ambiente com a variável medidas de saúde emocional

		Medidas de Saúde Emocional			
		Vitalidade	Função social	Desempenho emocional	Saúde mental
Classificação condições de SHT	(r) - Correlação de Pearson	-0,206	-0,188	-0,383	-0,327
	(p) - Sig. (2 extremidades)	0,284	0,321	0,037	0,083
	N	29	30	30	29
Satisfação com as condições de trabalho	(r) - Correlação de Pearson	0,419	0,105	0,312	0,413
	(p) - Sig. (2 extremidades)	0,024	0,580	0,093	0,026
	N	29	30	30	29
Classificação das condições de iluminação	(r) - Correlação de Pearson	-0,142	0,032	-0,143	-0,257
	(p) - Sig. (2 extremidades)	0,462	0,869	0,452	0,178
	N	29	30	30	29
Classificação do ambiente cromático	(r) - Correlação de Pearson	0,152	-0,185	0,128	-0,074
	(p) - Sig. (2 extremidades)	0,430	0,327	0,500	0,702
	N	29	30	30	29
Impacto do Ambiente	(r) - Correlação de Pearson	-0,161	-0,114	-0,371	-0,235

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

(p) - Sig. (2 extremidades)	0,405	0,549	0,044	0,219
N	29	30	30	29

Pela análise efetuada ao Quadro 2, é possível verificar que a média das amostras de iluminação recolhidas apresentam valores muito inferiores ao valor recomendado, 500lx. Estes resultados são estatisticamente significativos, pois $p < 0,05$. Em média os valores encontrados distanciam-se por defeito 200,1 lx.

Quadro 2: Média das medições de iluminação recolhidas

	N	Média	Desvio Padrão	Erro padrão da média	t	df	(p)-Sig. (2 extremidades)	Valor de teste
Iluminação (lx)	30	299,897	160,2630	29,2599	-6,839	29	0,000	500,0

Pela análise efetuada ao Quadro 3, é possível verificar que no local de trabalho Absentismo existe 60% de contraste e 20% de situações sem contraste e com contraste ligeiro. No Sistema de Registo Biométrico 66,7% de situações com contraste e 33,3% com contraste ligeiro. Nos Benefícios Sociais e Vencimentos, verificou-se 66,7% de contraste e 16,7% com muito contraste. Nas carreiras e no Front Office as percentagens dividem-se em situações com contraste e muito contraste. Na Direção 100% das situações com contraste. No Centro de Formação e no SIADAP 100% das situações verificadas apresentavam muito contraste.

Quadro 3: Comparação da variável local de trabalho e contraste

Local de trabalho		Contraste				Total N coluna)
		Sem contraste	Contraste ligeiro	Com contraste	Muito contraste	
Absentismo	Contagem	1	1	3	0	5
	% linha	20,0%	20,0%	60,0%	0,0%	16,7%
Sistema de Registo Biométrico	Contagem	0	2	4	0	6
	% linha	0,0%	33,3%	66,7%	0,0%	20,0%
Benefícios Sociais e Vencimentos	Contagem	0	1	4	1	6
	% linha	0,0%	16,7%	66,7%	16,7%	20,0%
Carreiras	Contagem	0	0	2	2	4
	% linha	0,0%	0,0%	50,0%	50,0%	13,3%
Direção	Contagem	0	0	2	0	2
	% linha	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	6,7%
Centro de Formação	Contagem	0	0	0	4	4
	% linha	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	13,3%
Front Office	Contagem	0	0	1	1	2
	% linha	0,0%	0,0%	50,0%	50,0%	6,7%
SIADAP	Contagem	0	0	0	1	1
	% linha	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	3,3%
Total	Contagem	1	4	16	9	30
	% linha	3,3%	13,3%	53,3%	30,0%	100,0%

3.2. Discussão

Neste estudo, foi de interesse verificar a variação dos valores dos parâmetros estudados em função dos locais de trabalho em análise. A norma ISO 8995:2002 e a norma europeia EN 12464-1 recomendam um valor de 500lx para o tipo de local em estudo (CENELEC, 2003; International Organization for Standardization, 2002). Depois de analisados os dados recolhidos é possível verificar que em média os valores de iluminação estudados, 299,897 lx, não se encontram de acordo com o valor recomendado. Para além das normas referidas, outros diplomas (Portaria 987/83, 6 de Outubro, Portaria nº 989/93, 6 de Outubro e D.L. 243/86, 20 de Agosto) abordam a temática iluminação, estando automaticamente adjacente o ambiente cromático e o contraste, na promoção da saúde dos trabalhadores e na prevenção de eventuais riscos que estes possam acarretar quando não se encontram nas condições devidas. Este valor obtido (299,897lx) pode estar relacionado com a falta de manutenção das luminárias, uma vez que cada local de trabalho apresentava um bom número de luminárias constituídas por 2 lâmpadas, contudo, muitas luminárias continham 1 lâmpada não funcional.

Estando assim, apenas 1 lâmpada em bom uso. No que diz respeito aos resultados da variável classificação das condições de iluminação, quanto piores são, menor é satisfação dos trabalhadores com as condições de trabalho, o que faz todo o sentido, uma vez que é desagradável, cansativo e prejudicial trabalhar com fracas condições de iluminação. Relativamente à classificação das condições de iluminação por local de trabalho, obteve-se um maior número de respostas no campo “razoáveis” e a seguir no campo “boas”. O que na realidade não corresponde à verdade, sendo que a percepção dos profissionais sobre as condições de iluminação não correspondem aos valores obtidos nas medições. Portanto, percebe-se que há uma habituação dos trabalhadores a estas condições de iluminação. Com as variáveis desempenho físico, dor corporal, vitalidade, desempenho emocional e saúde mental, é possível observar que estão intimamente relacionados com as variáveis classificação das condições de SHT, satisfação com as condições do trabalho e impacto do ambiente; e não estão relacionadas com as variáveis classificação das condições de iluminação e ambiente cromático. Contudo as questões de iluminação e cor estavam implícitas na questão do impacto do ambiente. Em relação aos resultados do contraste consoante os locais de trabalho, observaram-se poucas situações de contraste nulo e contraste ligeiro, observando-se mais situações com contraste e muito contraste. Nalguns casos o contraste é muito baixo ou nulo, uma vez que a cor do plano de trabalho é muito idêntica à cor do objeto, por exemplo, secretária de cor castanho-escuro e teclado preto, de caracteres brancos e as bases de secretária são brancas e os papéis também. A maior parte das situações observou-se muita reflexão nos planos de trabalho.

4. Conclusão

Esta investigação tinha como principal objetivo caracterizar as condições de iluminação e do ambiente cromático nos locais de trabalho e os possíveis efeitos na saúde do trabalhador. Os resultados obtidos comprovaram que quanto piores são as condições de iluminação, menor será a satisfação dos trabalhadores com as condições de trabalho e o ambiente cromático de uma forma geral, ou seja, estando implícito a iluminação e a cor, têm impacto na saúde dos trabalhadores.

O ambiente de trabalho estudado era um ambiente provido de monitores, e portanto janelas frontais ou nas costas do operador devem ser evitadas, devido ao reflexo da janela sobre o monitor que prejudicam a visão do operador, o que não se observou. A luz natural era praticamente inexistente em alguns locais de trabalho, uma vez que os trabalhadores mantinham as precianas fechadas (cor azul escura), de forma a não provocar o reflexo das janelas nos monitores dos computadores. Sendo assim, para se obter maior partido e da melhor forma a luz natural existente e de maneira a que esta não prejudique as condições de visualização dos trabalhadores, as secretárias deviam ser distribuídas perpendicularmente às janelas e não paralelamente como estas se encontravam. Desta forma, é possível tirar o maior partido da luz natural sem provocar reflexos nos monitores e caso necessário complementar com a iluminação artificial. Relativamente à distribuição da iluminação artificial, as luminárias devem ser montadas a uma altura que seja a mais elevada possível para se conseguir um grau de distribuição uniforme. O uso adequado da cor no ambiente de trabalho, além do efeito psicológico benéfico é um fator muito importante, pois além de serem utilizadas para identificar e compreender as medidas de segurança, ajuda a obter a concentração do trabalhador e há inclusive um menor risco de fadiga visual. O grau de reflexão das cores é de grande importância no ambiente de trabalho e pode contribuir no nível de iluminação do ambiente. E, como a cor está intimamente ligada com a luz, qualquer problema relacionado como a falta de luz, ou, luz em demasia é de extrema importância para o ambiente. Assim, como a importância da iluminação tem no planeamento do ambiente de trabalho, a cor tem características próprias, e, segundo a fundamentação teórica dos autores estudados, para cada ambiente a cor tem a sua finalidade. O planeamento de cores deve ser elaborado cuidadosamente analisando e respeitando as considerações do ambiente de trabalho, a sua função e os seus ocupantes. No que diz respeito ao ambiente cromático, este causa uma grande influência na iluminação. Posto isto, e para que se tire o melhor proveito da iluminação e que por sua vez proporcione boas condições de segurança ao trabalhador, a tonalidade dos tetos e paredes devem ser de modo a não absorverem demasiada luz. Logo, são aconselháveis cores claras pois o índice de reflexão é mais elevado. Neste caso prático, os tetos são de cor branca e as paredes são azul pastel/ tons cremes. No entanto os pavimentos devem de apresentar uma tonalidade mais escura e de material não refletor, que apresente índices de

reflexão mais baixos. Nos locais observados o pavimento era de cor cinza claro que refletia bastante.

Este estudo teve algumas limitações, nomeadamente o número da amostra. Seria uma amostra maior, mas alguns trabalhadores encontravam-se ausentes por motivo de férias ou incapacidade temporária absoluta. Relativamente a casos de estudos mais práticos, com valores estatísticos foi muito difícil encontrar. Espera-se que este trabalho desperte outras pesquisas para outros estudos das relações conferidas entre as cores e as reações humanas. Desta forma os resultados obtidos satisfazem os objetivos traçados, contudo ainda há outros caminhos a percorrer, dando continuidade a este estudo de investigação. Pois algumas interrogações foram geradas a partir das reflexões dos estudos deste trabalho, nomeadamente, como aplicar os conhecimentos aqui expostos à realidade da arquitetura hospitalar, bem como de outros locais, de forma mais concisa, efetiva e abrangente.

5. Referências

- Battistella, M. R. (2003). *A importância da cor em ambientes de trabalho*. Universidade Federal de Santa Catarina.
- CENELEC. (2003). ÖNORM EN 12464-1 Light and lighting – Lighting of work places Part 1 : Indoor work places.
- Dias, E. M. (2007). *Iluminação nos Locais de Trabalho*.
- Fonseca, J. F., & Alvão, C. M. (2006). Cor nos Locais de Trabalho - como aplicá-la de forma adequada às necessidades dos usuários e às exigências da tarefa? In Abergo (Ed.), *Laboratório de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces em Sistemas Humano - Tecnologia*. Rio de Janeiro.
- Freitas, A. K. (2007). Psicodinâmica das cores em comunicação, (8), 1–18.
- Gusmão, V. C. (2010). A Influência das Cores no Estado Psicológico dos Pacientes em Ambientes Hospitalares.
- International Organization for Standardization. (2002). ISO 8995:2002 - Lighting of indoor work places.
- Ministério do Emprego e da Segurança Social. (1993a). Portaria n.º 987/83 de 6 de Outubro. *Diário Da República - 1 Série B*, 5596–99.
- Ministério do Emprego e da Segurança Social. (1993b). Portaria n.º 989/93, de 6 de Outubro.pdf. *Diário Da República - 1 Série B*, 5603.
- Ministério do Trabalho e Segurança Social. (1986). D.L. 243/86, de 20 de Agosto. *Diário Da República 1ª Série*, 2099–2106.
- Modesto, F., Clotilde, P., & Dorinho, B. (2006). *Psicodinâmica das cores em comunicação*. (E. Blücher, Ed.). São Paulo.
- Monteiro, R. F. N. (2011). Bem-Estar no Trabalho e Percepção de Saúde: Estudo Realizado com Auxiliares de Geriatria no Norte de Portugal Faculdade de Ciências Humanas e Sociais.
- Neis, G. N., & Godoby, L. P. (2006). *A cor no ambiente industrial*. Universidade Federal de Santa Maria.
- Pais, A. (2011). Condições de Iluminação em Ambiente de Escritório: Influência no conforto visual.
- Rezende Cunha, L. (2004). A cor no ambiente hospitalar, 57–61.
- Stone, N. J., & English, A. J. (1998). Task type, posters, and workspace color on mood, satisfaction, and performance. *Journal of Environmental Psychology*, 18, 175–185.

Riscos na produção e transformação de compósitos com reforço por fibras

Risks the production and processing of composites with reinforcement fibers

Proença, C.¹

Resumo

Os materiais compósitos têm vindo a aumentar a sua aplicabilidade e importância nos últimos anos, pela facto de serem versáteis, oferecerem uma melhoria considerável em termos de propriedades mecânicas e resistência à corrosão.

Devido ao aumento do número de organizações que se dedicam à produção e transformação de compósitos no nosso país, ocorreu também um aumento de trabalhadores expostos aos riscos identificados no presente trabalho, pelo que é importante formar, informar, implementar boas práticas de trabalho e monitorizar desde já os riscos a que estes trabalhadores estão expostos dentro da organização, de forma a evitar o aparecimento de doenças profissionais crónicas, que podem surgir com o tempo.

Palavras-chave: Compósitos; riscos; prevenção.

Abstract

Composite materials have increased their applicability and importance in recent years by the fact that they are versatile, offering a significant improvement in terms of mechanical properties and corrosion resistance.

Due to the increased number of organizations engaged in the production and processing of composites in our country, it was also an increase of workers exposed to the identified risks in this study, so it is important to train, inform, implement good working practices and keep up with the risks which all the workers are already exposed within the organization in order to prevent the onset of chronical professional diseases that may arise over time.

Keywords: Composites; risks; prevention.

1. Introdução

Nos últimos anos a percentagem de aeronaves, automóveis e uma série de estruturas que têm componentes construídos em compósito tem vindo a aumentar, visto que se consegue obter materiais cada vez mais leves e resistentes. Os compósitos, são por isso materiais que têm despertado muito interesse por parte da indústria automóvel, naval e da indústria aeronáutica mundial com possibilidade de grandes avanços tecnológicos na aviação civil e militar.

Um material diz-se compósito quando resulta da combinação de dois ou mais materiais distintos. Estes são constituídos por materiais de reforço, como por exemplo a fibra de carbono, fibra de vidro, fibras de aramida, fibra de boro entre outras e são constituídos por materiais matriz como por exemplo resinas de epóxico, resinas fenólicas, poliamidas entre outras (Moura et al, 2011).

As fibras utilizadas na produção e transformação de compósitos, são fibras sintéticas que se encontram em constante evolução, a Agência Europeia para a Segurança e a Saúde no Trabalho, menciona no relatório sobre os riscos químicos emergentes, que a inalação de estruturas fibrosas aumenta o potencial inflamatório, citotóxico e cancerígeno e que este perigo aumenta quanto mais fina e longa for a fibra.

As duas maiores vias de entrada no organismo humano quando o trabalhador está exposto às fibras são através do contato dérmico e da inalação, sendo que a quantidade de fibras depositadas na região pulmonar depende da densidade das fibras, tamanho e forma. As fibras que entram no trato respiratório são partículas que apresentam uma dimensão capazes de penetrar no caminho traqueobrônquico depois de atravessar o nariz e as vias respiratórias superiores. A respirabilidade da fibra é caracterizada em termos de diâmetro aerodinâmico (Da), fibras com Da <10µm são mais suscetíveis de penetrar na troca de gases do sistema pulmonar e as fibras com diâmetros menores do que 3µm e comprimentos <80µm podem cair

¹ formcproenca@gmail.com

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

na gama das partículas respiráveis e podem penetrar profundamente nos pulmões (Gandhi et al,1999).

São vários os trabalhos publicados que referem a comparação da toxicidade das fibras minerais com as fibras de artificiais, existindo estudos que relatam os efeitos crónicos na saúde devido à exposição prolongada a fibras de carbono. Na tabela 1, está exposto a relação das dimensões críticas para a exposição a fibras de amianto, que se enquadram nas fibras naturais, e o desenvolvimento de doenças (Gandhi,1999).

Tabela 1: Dimensão crítica das fibras de amianto que desencadeiam doenças (adaptado: Gandhi,1999).

Doença	Diâmetro (μm)	Comprimento (μm)
Asbestose	0,2 - 2	2 - 5
Cancro do pulmão	0,3	>10
Mesotelioma	<0,1	>5

Encontra-se documentado que este tipo de doenças leva muito tempo a se desenvolver, só se manifestando em alguns casos após 10 anos da primeira exposição, sendo que no caso do mesotelioma (cancro da pleura ou do peritонеu), o período de latência médio após a primeira exposição é de aproximadamente 35 a 40 anos e o período de latência médio para o cancro do pulmão ronda os 20 a 40 anos, sendo este mortal em 95% dos casos (ACT, 2006). Perante períodos de latência tão elevados, faz com que as consequências provocadas pela inalação de fibras não tenham um efeito nocivo imediato, pelo que é necessário consciencializar as organizações e os trabalhadores que desempenham as atividades relacionadas com a produção e transformação de compósitos.

Apesar de já existir a classificação para algumas fibras sintéticas e artificiais, é necessário complementar, reunir e monitorizar informação relativamente à toxicidade das fibras sintéticas e artificiais não classificadas.

Existe ainda a necessidade de alargar ao maior número de organizações a implementação e normalização dos métodos de recolha que possibilitem medir com rigor e robustez, os resultados obtidos durante a monitorização da dimensão das fibras que se encontram dispersas no ar, interferindo na qualidade do ar ambiente das organizações colocando em risco a saúde dos trabalhadores.

A monitorização é baseada na determinação da concentração do contaminante no ar ambiente de trabalho, sendo que os valores máximos aceitáveis designam-se por valores limites de exposição (VLE), que representa a concentração a que praticamente todos os trabalhadores podem estar expostos, dia após dia, sem efeitos adversos para a saúde, sendo que o valor-limite que é utilizado com maior frequência é o valor limite de exposição – média ponderada (VLE-MP) que indica 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 (Instituto Português da Qualidade, 2007).

As resinas de epóxico, também utilizadas na matriz durante a produção e transformação de compósitos, já se encontram referenciadas como sendo responsáveis por casos de dermatites, sensibilização cutânea, irritação dos olhos e das vias respiratórias, urticária de contacto, rinite e asma (Agência Europeia para a segurança e saúde no trabalho, 2008).

Os produtos aqui mencionados apresentam alguns riscos que podem conduzir a algumas doenças profissionais, pelo que é importante os trabalhadores e as organizações que desenvolvem a tarefa de produção e transformação de compósitos estarem informados sobre esses riscos.

O presente trabalho tem como objetivo identificar os principais riscos associados a cada uma das tarefas existentes na produção e transformação de compósitos através da impregnação manual, e alertar para a importância da prevenção, implementação e monitorização dos riscos identificados.

2. Metodologia

Em Portugal, existe ainda um grande desconhecimento relativamente à produção e transformação de compósitos. O presente trabalho baseou-se na análise dos riscos das várias etapas envolvidas na impregnação manual de produção e transformação de compósitos, tendo

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

em conta que alguns riscos identificados relativamente à exposição de fibras artificiais podem ser similares aos riscos de exposição a fibras naturais (Gandhi et al,1999).

O artigo aborda ainda as medidas preventivas que devem ser implementadas nas organizações, de forma a garantir as boas práticas de trabalho tendo em conta a legislação vigente e a literatura científica existente de forma a minimizar o desenvolvimento de doenças profissionais que possam ocorrer devido à manipulação e produção de compósitos.

3. Evidência

São várias as técnicas utilizadas na produção e transformação de compósitos, no entanto será aqui abordada apenas a técnica de impregnação manual, por ser uma das técnicas mais utilizadas na produção de compósitos, sendo que grande parte das tarefas e riscos aqui referidos também se encontram presentes em outras técnicas de produção e transformação de compósitos. A impregnação manual consiste num método de colocação camada a camada, com a impregnação sucessiva de camadas de reforço (manta, tecido) é realizado manualmente em molde aberto (Moura et al, 2011).

A análise dos riscos das várias etapas envolvidas na impregnação manual durante a produção de compósitos, permite identificar os riscos que se encontram descritos na tabela 2.

Tabela 2: Riscos por tarefa com a técnica de impregnação manual

Tarefa	Risco
Analisar o desenho	Associados à iluminação Desrespeito pelos princípios ergonómicos
Limpar molde com solvente orgânico adequado e permitido nos procedimentos técnicos	Exposição a contaminantes químicos Desrespeito pelos princípios ergonómicos Queda ao mesmo nível
Aplicar desmoldante	Exposição a contaminantes químicos Desrespeito pelos princípios ergonómicos Queda ao mesmo nível
Cortar as fibras	Exposição a partículas muito finas e pós Contacto com objectos cortantes. Desrespeito pelos princípios ergonómicos Queda ao mesmo nível
Preparar a resina e o endurecedor	Exposição a contaminantes químicos Desrespeito pelos princípios ergonómicos Queda ao mesmo nível
Proceder à impregnação das camadas	Exposição a contaminantes químicos Desrespeito pelos princípios ergonómicos Queda ao mesmo nível
Ensacar as peças	Exposição a contaminantes químicos Desrespeito pelos princípios ergonómicos Queda ao mesmo nível
Depois do processo de cura desensacar as peças	Desrespeito pelos princípios ergonómicos Projeção de partículas de resina seca Queda ao mesmo nível
Acabamento da peça	Desrespeito pelos princípios ergonómicos Projeção de partículas de resina seca Exposição a partículas muito finas e a pós produzidos durante o acabamento Exposição a contaminantes químicos Exposição ao ruído Contacto com equipamentos cortantes Contacto com equipamentos que produzem vibrações Riscos elétricos Queda ao mesmo nível

Na tabela não consta o processo de cura visto que, este pode ser realizado de diversas formas. Uma delas é a vácuo à temperatura ambiente e neste caso o trabalhador está exposto ao ruído, no caso do processo de cura ser realizado em estufa ou em autoclave a temperaturas elevadas (pode chegar até perto dos 200°C dependendo da resina), as peças produzidas são submetidas a um ciclo de cura, altamente controlado em que normalmente a abertura do autoclave é realizada após o componente produzido ter estabilizado e atingido a temperatura ambiente, neste caso o trabalhador pode desrespeitar os princípios ergonómicos durante a remoção do componente do interior. Em determinados procedimentos existe a necessidade da

abertura da estufa antes de ser atingida a temperatura ambiente, ocorrendo neste caso a exposição do trabalhador a temperaturas elevadas podendo provocar queimaduras e a exposição a contaminantes químicos libertados. A cura pode ainda ser realizada recorrendo a um Hot Bonder, devendo ter-se em atenção a possíveis queimaduras, exposição a contaminantes químicos, exposição ao ruído e ao desrespeito pelos princípios ergonómicos.

Através da análise das tarefas desenvolvidas é possível verificar que os principais riscos presentes na actividade de produção e transformação de compósitos são os riscos ergonómicos e os riscos químicos, sendo que a exposição a agentes químicos é aquela que carece de uma maior monitorização por parte das organizações, devido à tipologia de produtos que são manuseados e por estes estarem classificados como riscos químicos emergentes capazes de provocar doenças profissionais graves.

Um dos produtos mais utilizados, devido à sua eficácia, é o MEK (metil etil cetona), trata-se de um solvente orgânico volátil utilizado com bastante frequência na indústria para desengordurar os moldes que são utilizados na produção de compósitos. Quando se analisa a ficha técnica de segurança do produto pode-se constatar que este produto provoca sonolência e vertigens, pode ainda provocar pele seca e gretada pela utilização repetida (Sigma Aldrich, 2016), pelo que é recomendado a utilização de luvas apropriadas, óculos de protecção e máscara adequada para a manipulação deste tipo de produtos.

A maioria dos endurecedores utilizados são substâncias corrosivas, nocivas e perigosos para o ambiente e alguns dos desmoldantes são irritantes, nocivos, cancerígenos e mutagénicos. Pelo que as organizações devem informar e garantir que o trabalhador conhece os riscos associados a este tipo de produtos e que o mesmo respeita as boas práticas de higiene e segurança.

Durante as etapas de corte e do acabamento da peça requer grande parte das vezes o processo de lixagem, com recurso a equipamentos mecânicos adequados para o efeito, ocorrendo durante esta etapa a produção de partículas muito finas, que podem não ser visíveis, recomenda-se que a organização tome medidas de engenharia que contemplem uma boa extração e ventilação do local e garantir que o trabalhador utiliza de máscara, óculos de protecção e luvas para trabalho mecânico, em determinados casos poderá ser ainda recomendado a utilização de uma máscara completa, dependendo do tipo de compósito produzido.

Não menos importante é a limpeza do espaço após o processo de produção e transformação de compósitos, a limpeza do espaço deve ser realizada utilizando os equipamentos de protecção individual (EPI) adequados, deve-se aspirar o espaço de trabalho e caso seja necessário passar com um pano ou esfregona húmidos, de forma a impedir a dispersão de partículas pelo ar ambiente.

4. Formas de Actuação

As organizações devem tomar medidas para prevenir as doenças ergonómicas que possam surgir relacionadas com as tarefas desenvolvidas durante a impregnação manual. Para tal poderá adotar pela criação de pelo menos um dia da semana para a prática de exercício físico, implementar o aquecimento das articulações antes de o trabalhador dar início à sua actividade, analisar a postura dos trabalhadores durante a realização das tarefas para poder corrigir posturas incorretas, permitir a rotatividade dos postos de trabalho de forma a evitar movimentos repetitivos durante um longo período de tempo, dar formação e informação adequada para as tarefas a desempenhar, bem como a forma correta de manusear os equipamentos a utilizar nas várias tarefas e quais os EPI adequados para o desempenho dessas tarefas.

Um fator importante que as organizações devem implementar com regularidade é a monitorização da qualidade do ar ambiente, bem como comunicar aos membros da organização quais as áreas mais críticas relativamente à exposição de agentes químicos, poderá por exemplo referenciar com cores diferentes as zonas da organização, consoante a concentração de agentes químicos dessa zona e assim todos ficariam a saber quais as zonas críticas de exposição.

A análise da qualidade do ar pode ser realizada recorrendo ao método de leitura direta, em que o equipamento dispõe de uma bomba para a aspiração do ar e de um controlo de caudal, possui ainda um sensor cuja resposta é proporcional à concentração do agente químico, este método é adequado para a deteção de fontes de emissão, na medição da quantidade libertada pela fonte e na deteção de picos de exposição, dado que os períodos de amostragem são curtos, apresentando a vantagem de se conhecer in loco a concentração do agente em estudo. O outro método compreende a recolha da amostra e posterior doseamento analítico

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

quantitativo determinado por cromatografia gasosa, podendo neste caso recorrer-se a uma amostragem passiva, para a qual não é necessária a utilização de uma bomba de amostragem ou a uma amostragem ativa com recurso a uma bomba de amostragem (Nogueira, 2015).

Sabe-se que a principal via de entrada no organismo humano de agentes químicos resultantes da produção de transformação de compósitos é a via respiratória, para além da via cutânea e que as fibras utilizadas no reforço durante a produção e transformação de compósitos, são fibras que produzem partículas de vários diâmetros, esta monitorização por parte das organizações que desenvolvem esta actividade no nosso país torna-se indispensável e deveras importante, na medida em que permite implementar, validar e certificar métodos de análise robustos, sensíveis e rigorosos que permitam um rastreio eficaz, garantindo assim que os resultados obtidos permitam acompanhar com rigor, credibilidade e facilitar a identificação de futuras doenças profissionais que possam surgir devido a esta actividade que tem vindo a crescer nos últimos anos a nível mundial.

Importa ainda salientar que a exposição a valores de concentração inferiores a valores limite não implica que determinados indivíduos expostos não possam apresentar efeitos adversos (Prista e Uva, 2006), por isso a monitorização tem um papel fundamental para se conseguir obter muitas vezes respostas para a causa/efeito de uma determinada doença profissional em tempo útil de atuação e assim minimizar as consequências que resultam das doenças profissionais.

As organizações devem optar por uma estratégia de prevenção na exposição a agentes químicos. Para tal deverá recorrer quer a estratégias que permita caracterizar qualitativamente e quantitativamente essa exposição. A caracterização qualitativa passa pelo conhecimento das características dos trabalhadores, a sua formação, hábitos, o tipo de tarefas desenvolvidas e exigência fisiológicas, a utilização correcta dos EPI e entre outros. No que se refere aos termos quantitativos a organização deve monitorizar a qualidade do ar ambiente, de forma a conhecer os valores limite de exposição dos trabalhadores (Prista e Uva, 2006).

A vigilância da saúde dos trabalhadores expostos a agentes químicos deve contemplar duas abordagens, uma abordagem em termos de vigilância ambiental e uma vigilância biológica, com o principal objectivo de proteger o trabalhador de doenças profissionais. Para tal deve-se considerar os seguintes fatores para que essa vigilância seja o mais completa possível, fatores intrínsecos do trabalhador, fatores de natureza metodológica, fatores ambientais, fatores profissionais e fatores relacionados com modos de vida (Prista e Uva, 2006).

É bom lembrar que a estratégia de prevenção deve ser vista como uma política de prevenção contínua e não momentânea para que se minimize ao máximo, o aparecimento de doenças profissionais que acabam por muitas vezes interferir com a qualidade de vida do trabalhador, com a sustentabilidade das organizações e com própria sustentabilidade de um país, visto que alguns tratamentos médicos realizados aos doentes profissionais são bastante dispendiosos.

Na figura 1, encontra-se descrito esquematicamente a estratégia de prevenção na exposição a agentes químicos, que poderá ser implementada pelas várias organizações, é bom referir que as organizações devem pensar na segurança e saúde dos trabalhadores de uma forma contínua e não como uma obrigação.

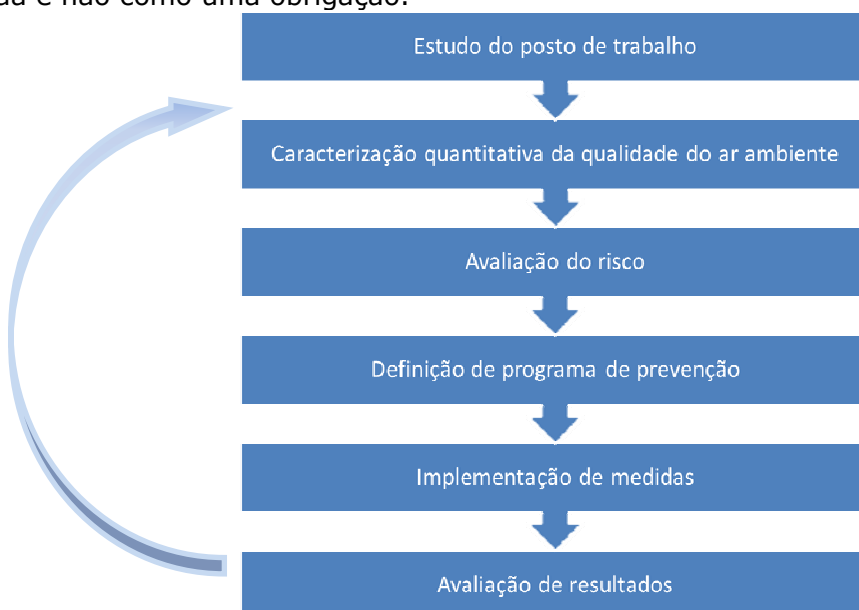


Figura 1. Estratégia de prevenção na exposição a agentes químicos

5. Conclusão

Devido ao desconhecimento que ainda existe relativamente à produção e transformação de compósitos no nosso país, e tendo em conta que alguns riscos identificados relativamente à exposição de fibras artificiais podem ser similares aos riscos de exposição a fibras naturais, tal como já se encontra documentado em vários estudos realizados, é necessário atuar junto das organizações de forma a eliminar ou minimizar alguns riscos na fonte. Devendo para tal se implementar medidas organizacionais que passam por exemplo por ministrar formação adequada aos trabalhadores, bem como informar e alertar sobre os riscos a que o trabalhador está exposto, adequar as suas instalações de forma a serem seguras para as tarefas desenvolvidas, manter uma boa qualidade do ar interior, com recurso a bons sistemas de extração e ventilação, limitando por exemplo a determinadas zonas tarefas como o corte, acabamento e reparação, caso não seja possível a organização deve optar por sistemas de extração locais, garantir, monitorizar a qualidade do ar ambiente de forma a definir quais as zonas de exposição mais críticas que devem estar devidamente identificadas e assinaladas. Garantir ainda o fornecimento adequado dos EPI, bem como verificar a sua utilização de forma correta, de forma a minimizar a ocorrência de doenças profissionais neste sector, que começa a ter agora um aumento de trabalhadores expostos a nível mundial.

Torna-se indispensável um acompanhamento a nível mundial que permita complementar, reunir e monitorizar informação relativamente à toxicidade das fibras sintéticas e artificiais não classificadas.

É bom lembrar que as organizações têm de garantir que o local de trabalho é um lugar seguro, limpo e saudável.

6. Referências

- ACT – Autoridade para as Condições do Trabalho (2006), Guia de boas práticas para prevenir ou minimizar os riscos decorrentes do amianto em trabalhos que envolvam ou possam envolver amianto (web.pdf).
- Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (2008), <<https://osha.europa.eu/pt/toolsandpublications/publications/factsheets/8>, (acedido em 25-05-2016).
- Gandhi, Sanjeev et al. (1999), Potential Health Hazards from Burning Aircraft Composites, Journal of Fire Sciences 17:20.
- Instituto Português da Qualidade – NP 1796:2007: segurança e saúde do trabalho: valores limite de exposição profissional a agentes químicos existentes no ar dos locais de trabalho, Caparica.
- Moura, M. F.S.F., Morais, A. B., Magalhães A.G., (2011) Materiais Compósitos, Materiais, Fabrico e comportamento Mecânico, Publindústria, Porto.
- Nogueira, A.C. (2015), Contaminantes Químicos – Avaliação da Exposição Profissional, Mini Curso, VDS 2015, ISLA Leiria.
- Prista, João et al. (2006), A utilização de indicadores biológicos em saúde ocupacional, Revista Portuguesa de Saúde Pública.
- <http://www.sigmaaldrich.com/portugal.html> (acedido em 25-05-2016).

LMERT e Riscos Psicossociais – Avaliação Integrada
MSDS and Psychosocial Risks – Integrated Evaluation

Pinto, J.¹ / Basto, M.² / Corticeiro Neves, M.³

Resumo

Nos últimos anos, os riscos psicossociais têm vindo a ser reconhecidos como um dos maiores desafios para a saúde e segurança dos trabalhadores. Contudo, em Portugal, até há bem pouco tempo, a informação sobre as condições psicossociais dos trabalhadores era praticamente desconhecida. Surge, assim, a necessidade da avaliação dos riscos psicossociais relacionados com o trabalho, especialmente nas actividades económicas de maior risco, como é o caso do sector da defesa. Por esse motivo, o estudo tem como objectivo identificar os factores de risco percebidos pelos Mecânicos de Aeronaves da Força Aérea Portuguesa, cujas actividades desenvolvidas, podem desencadear situações de risco psicossocial. Para a recolha dos dados, foi utilizado um inquérito enviado por correio electrónico pessoal a todos os mecânicos das diversas Unidades onde se efectua manutenção de aeronaves e a observação directa da actividade realizada, em contexto real de trabalho. Os resultados obtidos demonstraram que alguns dos factores de risco estudados foram identificados como potenciais factores desencadeadores de risco psicossocial no trabalho e que poderão estar relacionados com os problemas de saúde reportados pelos trabalhadores. O estudo demonstrou a necessidade da implementação de um programa de prevenção centrado nos factores de risco psicossociais identificados, bem como a importância da participação das instituições (gestão) e dos trabalhadores na elaboração de estratégias mais eficazes para a identificação e o controlo dos riscos psicossociais.

O desenvolvimento das modernas aeronaves, sejam elas caças de alto desempenho, aviões de instrução, aviões de transporte ou helicópteros, capazes de atingir elevadíssimos desempenhos, fruto das missões que executam, estão sujeitas a uma manutenção de níveis elevadíssimos de exigência electrónica, mecânica e estrutural. Com isso, têm necessidade de uma maior e mais rigorosa intervenção técnica, obrigando a um trabalho exigente do ponto de vista físico e psicossocial.

Pretende-se, com a conclusão deste trabalho, responder à pergunta principal que está na base do mesmo: “As actividades de Manutenção de Aeronaves contribuem para o aparecimento de LMERT nos Mecânicos de Aeronaves e estas poderão estar relacionadas com Riscos Psicossociais?”

Palavras-chave: LMERT; Psicossocial; Ergonomia na Manutenção; Manutenção de Aeronaves.

Abstract

Recently, psychosocial risks have been recognized as one of the greatest challenges for the health and safety of workers. However, in Portugal, information on the psychosocial conditions of the workers was virtually unknown till nowadays. So the need to evaluate psychosocial risks related to work, especially in the economic activities of increased risk, such as the defence industry. Therefore, the study aims to identify risk factors felled by the Portuguese Air Force Aircraft Mechanics, whose activities can trigger situations of psychosocial risk. For data collection was used one survey sent by mail to all staff of mechanics from the various squadrons who work on aircraft maintenance and also a direct observation of the activity carried out on-the-job. The results showed that some of the risk factors studied were identified as potential triggers of psychosocial risk at work and that may be related to health problems reported by workers. The study demonstrated the need to implement a prevention program focused on identified psychosocial risk factors, and the importance of the participation of institutions (management) and workers in developing more effective strategies for the identification and monitoring of psychosocial risks. The development of modern aircraft, whether high performance fighters, instruction planes, transport aircraft and helicopters capable of reaching very high performances are subject to handling a very high level of

¹ José Oliveira Pinto, Sargento-Audante na FAP; jopinto@emfa.pt

² Mário Basto; TSST na Lusoponte; mario.basto@lusoponte.pt

³ Miguel Corticeiro Neves, Oficial Superior na FAP; Docente na ESTeS Coimbra; miguel.neves@estescoimbra.pt

electronic, mechanical and structural requirement. As a result, the need for increased and more rigorous technical intervention, forces a bigger demanding in a physical and psychosocial perspective. It is intended, with the completion of this work, answer the main question that is at the root of it: - The Aircraft Maintenance activities contribute to the appearance of "Muscle Skeletal Injuries by Repeated Work in Aircraft

Mechanics - and these may relate to Psychosocial Risks?"

Keywords: MSDS; Psychosocial Risks; Ergonomics; Aircraft Maintenance.

1. Introdução

Nas últimas décadas, têm-se verificado alterações nas condições de trabalho, associadas ao contexto socioeconómico e ao estado de globalização e competitividade em que a sociedade se encontra (Ferrie et al., 2008). De acordo com a Agência Europeia de Segurança e Saúde no Trabalho (AESST), estas alterações podem conduzir ao aparecimento de riscos novos e emergentes, como o caso dos riscos psicossociais relacionados com o trabalho (AESST, 2010). Recentemente, as consequências relacionadas com a dimensão psicossocial parecem ser ainda mais notórias, sendo consideradas, por diversos autores, como o campo de investigação mais importante no futuro (Rial, 2006).

O stress ocupacional está entre as causas mais comuns de doenças relatadas pelos trabalhadores, afectando 40 milhões de trabalhadores na União Europeia. A satisfação no trabalho é um fenómeno complexo e de difícil definição, por se tratar de um estado subjectivo, podendo variar de pessoa para pessoa, de circunstância para circunstância e ao longo do tempo para a mesma pessoa. Neste contexto, a prevenção dos riscos psicossociais no trabalho desempenha um papel importante, permitindo a promoção da saúde física e mental e o bem-estar do trabalhador. A Organização Internacional do Trabalho enfatiza a necessidade de avaliar os riscos psicossociais como medida preventiva, devendo esta avaliação ser uma prioridade nas organizações. Contudo, é difícil avaliar os riscos psicossociais, quer pela falta de conhecimento específico sobre o tema, quer pela utilização da percepção subjectiva dos trabalhadores. Assim, os objectivos da presente investigação são: estudar o trabalho desenvolvido pelos mecânicos de aeronaves na Força Aérea Portuguesa (FAP); identificar situações de potencial risco psicossocial; identificar os problemas de saúde mais reportados; avaliar os factores de risco psicossocial; e identificar medidas preventivas para esses riscos.

O sistema músculo-esquelético, sob o controlo do sistema nervoso, é responsável pelos movimentos e pela sustentação das posturas do corpo e também pela protecção de órgãos e tecidos muito sensíveis. Segundo Rio e Pires (2001, p.15), por sistemas músculo-esqueléticos entende-se o conjunto de músculos, tendões, ossos e membranas (fáscias). Os nervos e os vasos sanguíneos periféricos, associados a estas estruturas, também estão incluídos nesse sistema, cuja função básica principal é a movimentação do corpo. As Lesões Músculo-Esqueléticas Relacionadas com o Trabalho (LMERT), nos últimos anos, têm merecido especial atenção por parte da AESST, tendo sido, em 2010, consideradas por esta Agência como uma doença emergente. Actualmente, as LMERT são consideradas doenças profissionais, cuja etiopatogenia está, frequentemente, associada à exposição do trabalhador a um conjunto de factores relacionados com a actividade profissional, sendo aqui estudada esta matéria em mecânicos de aeronaves. Tendo em conta a tripla dimensão da Saúde (Física, Mental e Social), o facto de haver uma destas dimensões que possa não estar bem influencia negativamente as outras duas; assim, sempre e quando um mecânico possa estar sujeito a factores de risco psicossociais, estes podem ter implicação negativa na sua saúde física, fazendo com que, por exemplo, surja a antecipação de LMERT por más posturas ou esforços repetitivos, os quais, em condições de estado de bem-estar completo, não surgiriam.

2. Materiais e Metodologia

A população em estudo é composta pelos Mecânicos das três especialidades que trabalham em Aeronaves da FAP: Mecânicos de Material Aéreo, de Armamento e Equipamento e de Electricidade e Instrumentos de Avião.

Foi elaborado um questionário (com base em outro já validado e utilizado num trabalho precedente a este, que é uma adaptação do trabalho de Carrolo (2011)), com as alterações consideradas adequadas para o tipo de actividade em análise. Foi disponibilizado online, tendo sido solicitado, via telefone e mensagem de correio interno, aos responsáveis das Manutenções das diferentes aeronaves que divulgassem o questionário pelos seus mecânicos e apelassem ao seu preenchimento. Foi ainda enviada, através de correio interno da FAP, uma mensagem a

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

todos os utilizadores registados, tendo sido também abordados alguns elementos pessoalmente nas diversas Unidades da FAP, para esclarecer e solicitar o preenchimento de questionário. Depois de se terem tirado as conclusões do primeiro estudo, entendeu-se que o mesmo seria mais significativo se pudesse incluir como complemento a vertente dos Riscos Psicossociais. Nesse sentido, desenvolveu-se um questionário em que a mensuração e o cálculo dos factores de risco psicossociais foram, então, definidos em função dos objectivos do estudo, assim como do universo de militares a abordar. As perguntas foram elaboradas de forma a permitir duas maneiras de resposta: Sim/Não e uma escala de quatro possibilidades, em que a 1 corresponde a Discordo Totalmente, a 2 a Discordo, a 3 a Concordo e a 4 a Concordo Totalmente.

A população total de Mecânicos de Aeronaves é de 613, calculada através de recolha de dados nas diversas Unidades a que estão adstritos às tarefas de manutenção de aeronaves. Dado o número de respostas (130), este estudo apresenta uma margem de erro de 8%, com um nível de confiança de 95%. Dos 130 respondentes, 123 são do sexo masculino e sete do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 21 e os 53 anos. A maior parte, 74 (56,9%) trabalha como mecânico na FAP há mais de 15 anos, 19 (14,6%) entre seis e 10 anos, 17 (13,1%) entre 11 e 15 anos e 20 (15,4%) há menos de 5 anos. Os questionários indicam que 66,2% dos indivíduos exerce o seu trabalho no Centro, 27,7% a Sul e 6,2% a Norte e Ilhas.

2.1. Os resultados do inquérito ESENER 2 – 2015

A EU-OSHA anuncia as principais conclusões da segunda edição do seu Inquérito Europeu às Empresas sobre Riscos Novos e Emergentes (ESENER) no Parlamento Europeu, em Bruxelas, em 23 de junho de 2015. O ESENER 2, que inquiriu quase 50.000 empresas em toda a Europa, constata que os fatores de risco associados aos transtornos psicossociais e às perturbações musculoesqueléticas são os mais difundidos nos locais de trabalho da Europa, assim como aqueles em que a avaliação de risco continua a ser considerada a melhor forma de combate.

Os resultados do inquérito, que será de valor inestimável para os decisores políticos em matéria de SST, fornecem informações actualizadas sobre a forma como as organizações dos sectores público e privado, incluindo as microempresas, encaram e enfrentam os riscos para a segurança e saúde, assim como sobre os impulsionadores e obstáculos com que se deparam na gestão desses riscos no local de trabalho. Como foi referido, um dos focos principais do estudo dos riscos psicossociais é centrado nas situações que podem levar a riscos psicossociais – factores de risco psicossocial. O estudo dos factores de risco psicossocial encontra-se, normalmente, ligado a aspectos de trabalho, como conteúdo, carga e ritmo de trabalho, horário, controlo, os equipamentos e ambiente de trabalho, cultura organizacional e função, relações interpessoais, papel da organização, desenvolvimento da carreira e equilíbrio trabalho-família.

Todo o indivíduo, independentemente das suas características individuais, assim como do contexto e sociedade em que está inserido, está sujeito a um conjunto de variáveis dependentes e independentes que, de alguma forma, interagem umas com as outras, formando um conjunto de factores de risco, que poderão influenciar, não só o seu comportamento global, como a tomada de decisão ou atitude momentânea, que poderá ter consequências díspares.

Desta forma, será pertinente objectivar um pouco mais a questão, referindo que os trabalhadores têm percepções e reacções diferentes uns dos outros face ao mesmo perigo, derivando, desta forma, inclusive, a própria abordagem cognitiva face ao risco. Por outro lado, pode-se, igualmente, referir que não se consegue dissociar os factores de risco psicossocial de origem social/familiar, dos organizacionais e/ou dos individuais. Quer-se com isto dizer que, e por inerência da complexidade desta matéria, existem vários aspectos que condicionam o desempenho do trabalhador. Nesse sentido, ir-se-á apenas abordar a componente organizacional e individual do trabalhador, deixando em aberto a possibilidade e/ou viabilidade de alargar o estudo a outras áreas, desta e de outras forças armadas e de segurança.

Por fim, refere-se que a metodologia aplicada neste estudo pela parte psicossocial, é composta por um questionário, por uma entrevista individual (de carácter formal ou informal) e pela verificação da avaliação da conformidade (análise e inspecção do cumprimento dos procedimentos instituídos no local de trabalho, em tempo real). Quer para as entrevistas, quer para a avaliação da conformidade, foi aplicado o método de Hondt (num colégio de 3 a 5 elementos, respectivamente). Para os questionários, recorreu-se aos gráficos e análise de dados inseridos via plataforma do Google Drive.

3. Resultados e Discussão

Embora o questionário submetido seja composto por um número de situações observadas de maior dimensão, apenas de seguida se explanam algumas para cada dimensão, uma vez que não seria possível a apresentação de todos os resultados, por limitação de espaço de escrita. As questões, em termos de questionário, foram agrupadas de forma a permitir obter dados nas seguintes dimensões: Exigência Psicológica; Controlo da Tarefa; Relação com a Hierarquia; *Stress/Fadiga Mental*.

3.1. Análise e Discussão de Resultados

A população alvo deste estudo situa-se em 613 indivíduos, conforme descrito na tabela seguinte. Para esta população, e com uma margem de erro de 5%, uma percentagem estimada de 50% e um nível de confiança de 95%, a amostra teria de ser de 236. Para uma amostra igual a 130, a margem de erro é de 8%, a percentagem estimada igualmente de 50% e o nível de confiança de 95%. Das 130 respostas obtidas, 123 são elementos do sexo masculino e 7 são do sexo feminino.

Tabela 1 - População em Estudo

Unidade	MMA	MARME	MELIAV	Total
BA1	36	5	12	53
BA4	8	7	4	19
BA5	129	27	56	212
BA6	116	17	54	187
BA11	81	30	31	142
Total	370	86	157	613

3.2. Ritmo e Carga de Trabalho

Pode-se distinguir entre carga de trabalho quantitativa e qualitativa, sendo a quantitativa referente à quantidade de trabalho que cada colaborador desenvolve e decorre do facto de ter de realizar diversas tarefas ou não ter tempo suficiente para realizar determinado trabalho, e a qualitativa, além de ser demonstrativa do empenho e dedicação que o colaborador põe na execução desse trabalho, para obtenção do bom resultado final. As figuras seguintes (Figura 01 e 02) apresentam as respostas dadas, de acordo com a escala referida anteriormente, respectivamente referentes ao ritmo e à carga de trabalho.

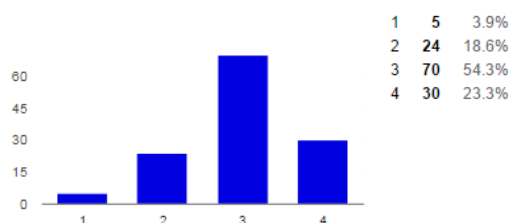


Figura 01 – Ritmo de Trabalho

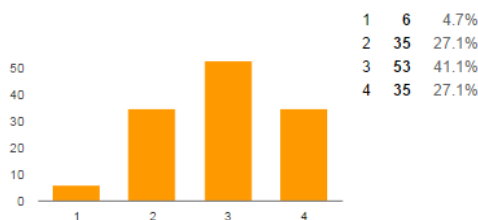


Figura 02 – Carga de Trabalho

3.3. Horários de Trabalho

O trabalho por turnos é um aspecto a ser considerado para a avaliação do risco de factores psicossociais em virtude da alteração da rotina diária dos colaboradores. O turno da noite está relacionado com maiores efeitos negativos para o colaborador que o diurno, mas também o turno rotativo revela ser ainda mais negativo, uma vez que dificulta a habituação ao sono e horas de alimentação, pelo que, por vezes o colaborador se sente alterado no fórum psicológico. No conjunto dos inquiridos, verifica-se que a maior parte trabalha num sistema de turno fixo (Figura 03).

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

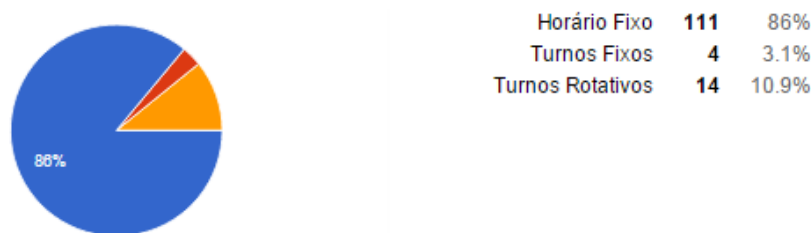


Figura 03 – Horários de Trabalho

3.4. Tempo de Trabalho em Manutenção de Aeronaves

Constata-se que 56,9% dos indivíduos já executam tarefas de manutenção em aeronaves há mais de 15 anos e só 15,4% indicam menos de 5 anos em acções de manutenção (Figura 04).

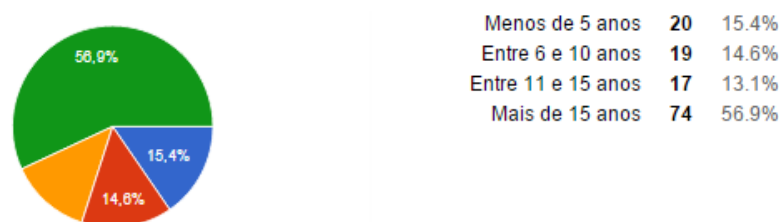


Figura 04 – Tempo de Trabalho em Aeronaves

3.5. Questões relacionadas com a Exigência Psicológica

Pela análise dos gráficos indicados nas figuras 05 e 06, verifica-se que os trabalhadores se sentem pressionados na realização das tarefas de manutenção desenvolvidas ao longo da jornada de trabalho. Pode-se verificar que os mecânicos consideram que trabalham em ritmo de trabalho acelerado e com muita carga horária.

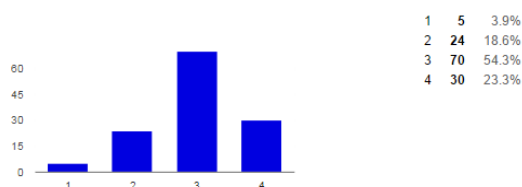


Figura 05 – Ritmo de Trabalho na execução das tarefas

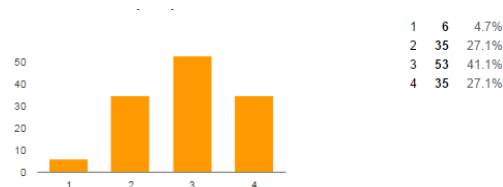


Figura 06 – Cadência do Trabalho

Na realização dos diversos trabalhos/tarefas, os mecânicos consideram que existem atrasos frequentes em virtude de aguardarem por outros serviços ou pessoas para a realização dos trabalhos (Figura 07), muito embora apareça uma percentagem relevante de quem considere que não. Pela análise do gráfico da Figura 08, constata-se que os mecânicos não sentem incompatibilidade nos trabalhos ou tarefas que lhes são mandadas fazer pelos seus superiores/supervisores.

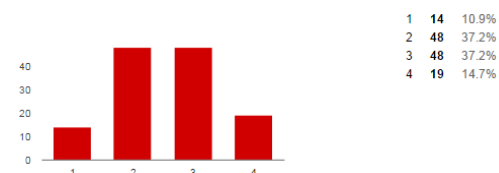


Figura 07 – Atraso devido a outras pessoas ou serviços

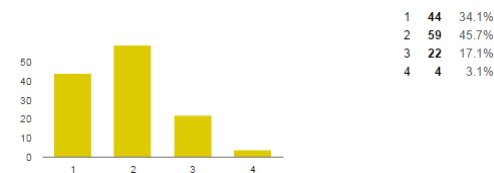


Figura 08 – Incompatibilidade dos trabalhos

Verifica-se que é relatado por diversos mecânicos que a realização das suas tarefas diárias é feita sobre uma enorme exigência psicológica, que requer de cada um deles um grau elevado de concentração, para que as mesmas sejam desenvolvidas da melhor forma e os objectivos sejam alcançados.

3.6. Questões relacionadas com o Controlo da Tarefa

Da análise das respostas dos questionários, verifica-se que os mecânicos se sentem seguros das suas decisões na realização das tarefas (Figura 09), considerando que a execução dos diversos trabalhos requer um alto nível de capacidade técnica, indicando que são levados a aprender coisas novas para uma boa execução dessas mesmas tarefas ou trabalhos de manutenção, sendo, para isso, necessário muita formação/informação dada pelos superiores e ou supervisores. Sobre a tomada de decisão sobre como realizar as diversas tarefas (Figura 10), os inquiridos sentem-se confortáveis para decidir sobre elas, cumprindo em conformidade com o estipulado nas cartas de trabalho ou Ordens Técnicas.

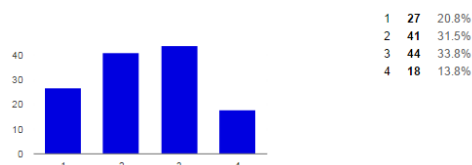


Figura 09 – Segurança na realização das tarefas



Figura 10 – Capacidade de decisão no Trabalho

3.7. Questões relacionadas com a Hierarquia

Nesta dimensão do estudo, consta-se que os mecânicos se encontram de acordo com o preconizado numa boa equipa de trabalho, em que existem boas relações laborais entre chefes/supervisores e executantes, sendo também que se sentem apoiados na realização das tarefas pelos seus supervisores e que a sua opinião, quando dada ou solicitada, é bem aceite. Pelos gráficos expostos nas figuras 11 e 12, pode-se observar que os mecânicos se sentem informados pelos seus superiores ou supervisores sobre os objectivos a alcançar e que têm o apoio necessário para a realização dos trabalhos.

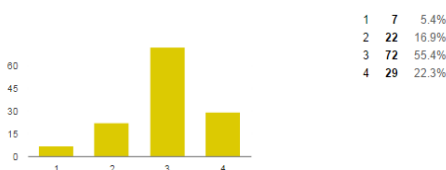


Figura 11 – Informação sobre os objectivos

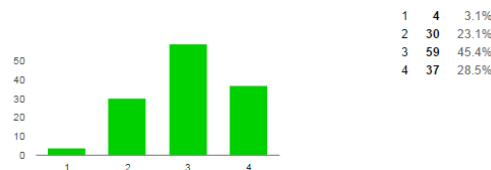


Figura 12 – Apoio dos superiores para realização das tarefas

3.8. Questões relacionadas com o Stress/Fadiga Mental

Tendo em conta as respostas dadas pelos trabalhadores e constantes dos gráficos das figuras seguintes (Figuras 13 14), considera-se que os mecânicos sentem e encontram episódios de stress neles ou em algum colega no seu local de trabalho. Verifica-se que é comum a existência de trabalho para além do inicialmente previsto.

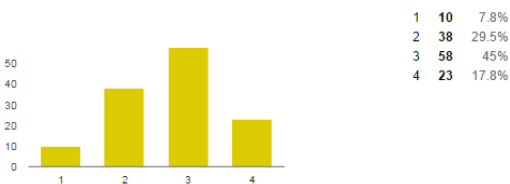


Figura 13 – Presença de stress no local de trabalho

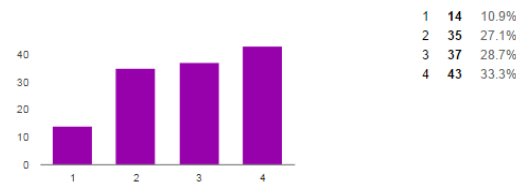


Figura 14 – Trabalho extra frequentemente

4. Conclusões

As propostas e sugestões de melhoria organizacional, ao nível destes sectores, pressupõem uma abordagem proactiva, no sentido de se fazer uma reflexão sobre os resultados demonstrados pelo retorno das respostas dos militares, face às várias questões de natureza funcional/organizacional e psicossocial. Ou seja, sugere-se ter-se em linha de conta não só os aspectos que a Organização disponibiliza para os militares, mas também certos produtos que são utilizados e que podem, de alguma forma, ser prejudiciais à saúde dos militares, adequando a utilização de equipamentos de protecção colectiva e/ou individual, podendo, inclusive, questionar-se a sua pertinência em determinadas situações.

Por último, e tão importante quanto as questões supra mencionadas, importa referir as questões de índole psicossocial, nomeadamente a questão sobre o equilíbrio trabalho/família, tendo sido esta uma das questões a que a maioria dos militares visados no estudo deu importância, bem como a repetitividade e monotonia da tarefa, a delegação e autonomia, a capacidade de decisão, as opiniões tidas em conta pela hierarquia e a participação na melhoria das tarefas.

Pese embora a condição e estatuto militar tenham as suas próprias regras e o *modus operandi* difira, em certa medida, do da sociedade civil, não se pode deixar de considerar que os militares são igualmente pessoas com família e com as mesmas necessidades e preocupações que a sociedade civil com quem interagem. Logo, e por inerência desse facto, estão sujeitos, directa ou indirectamente, a um conjunto de factores de natureza psicossocial que poderá interferir no seu dia-a-dia e no seu desempenho profissional, através de alterações pontuais ao nível do comportamento, da atenção e da disponibilidade. Existem questões do foro pessoal, familiar, social que nada têm a ver com a vida militar, mas que podem fazer com que o militar entre ao serviço já com essas alterações momentâneas ao nível comportamental. Conclui-se deste modo que, quer com base nos vários autores e estudos desenvolvidos, a nível científico e empírico, quer através deste estudo agora desenvolvido, pode ser estabelecido um certo grau denexo de causalidade entre as LMERT e os factores de risco psicossocial, uma vez que a fraca autonomia e delegação nas tarefas, a monotonia, o stress e a fadiga mental, por parte dos factores de risco psicossocial, podem interferir com o desempenho dos militares, uma vez que são factores de risco suficientes para serem desenvolvidas lesões em função do estado mental/físico do militar. O desgaste físico e mental promovido pela exigência do cumprimento de prazos, o desgaste mental ao nível do stress e também a monotonia e fraca autonomia na delegação de tarefas podem provocar alguma falta de motivação, desatenção e a ocorrência de desvios, quer no trabalho, quer no correcto desempenho físico da tarefa. São vários os exemplos que se pode elencar como forma de dar força à interligação dos factores psicossociais, igualmente como causa ou potencial causa de LMERT. Deste modo será de todo aconselhável para a prevenção de ocorrência de LMERT, contar com a avaliação de riscos psicossociais, bem como físicos, ergonómicos e ambientais, numa lógica de avaliação integrada de riscos. Para que todo este processo resulte, estes estudos devem ser continuados e desenvolvidos para outros sectores e, eventualmente, outras organizações similares, nesta temática, de forma a tornar real e do conhecimento de todos de que somente com a participação generalizada e com o apoio e envolvimento de toda a hierarquia, será possível.

Convém assim referir que o nexo de causalidade entre os FP e as LMERT, prende-se, segundo o estudo realizado em duas fases, com o facto de quer o stress, quer a ansiedade de estarem longe da família e a sua consequente dificuldade de equilibrar a vida militar com a familiar, com eventuais noites mal dormidas, músculos mais tensos e posturas mais bruscas durante a execução das tarefas, consubstanciado com alguma fadiga mental, e necessidade de cumprir prazos, o que por si só, são factores que podem potenciar o desenvolvimento de LMERT com maior facilidade.

Adicionalmente existem outros factores de risco que influenciam a carga de trabalho mas que variam de indivíduo para indivíduo, como as posturas de trabalho adoptadas, o uso incorrecto de forças estáticas, a velocidade e a precisão de movimentos, a frequência e a duração das pausas. Por último, existem factores que alteram a resposta individual para uma carga particular: factores individuais, como a idade e o sexo, factores ambientais e variáveis psicossociais, assim como o processo cognitivo quer ao nível das características do próprio indivíduo (endógeno), quer aprendido e apreendido via conhecimento e experiência pelo mesmo (exógeno), determinando deste modo diferentes tipos de resposta face a situações de eustresse (adrenalina) e de distresse (descompensação). Assim, e perante todas estas variáveis, se acrescentarmos stressores organizacionais, sociais, familiares e pessoais consegue-se reduzir alguma subjectividade da análise e aferir com alguma objectividade que este conjunto de variáveis (factores psicossociais) tem um forte potencial de interferir directa ou indirectamente com o indivíduo, seja de forma imediata, seja de forma cumulativa, derivando grosso modo num cenário propício para o surgimento de LMERT, via distração/desatenção, fadiga mental e/ou física, desgaste, apatia, sonolência, entre outras.

A associação entre os factores psicossociais e as lesões músculo-esqueléticas, não estão ainda totalmente estudadas. Mas existem evidências em alguns estudos em que trabalhadores submetidos a grandes níveis de exigência física e psicológica e com algum poder de decisão, como os que se encontram neste estudo (fig10), poderão desenvolver a longo prazo, alterações nos tecidos músculo-esqueléticos, considerando-se também que estes indivíduos

com o poder de decisão podem contribuir para o aumento de *stress* e subsequente risco de desenvolvimento de depressão, que poderia inibir a dor ou desconforto de uma lesão músculo-esquelética.

Dado que este trabalho é suportado por três questionários distintos, mas vertidos sobre a mesma matéria, pode-se aferir uma grande ou quase total concordância entre as respostas e valores obtidos. De realçar que muitos dos questionários feitos de forma presencial poderão ter sido respondidos por militares que não tenham respondido ao inquérito *online*.

Este estudo deverá ter continuidade, na medida em que podem ser retiradas outras conclusões mais detalhadas, de uma amostra de maior dimensão, considerando variáveis como a zona do País e os tempos de pausa entre tarefas.

5. Agradecimentos

A S. Ex^a o Sr. General Chefe do Estado-Maior da Força Aérea, por ter autorizado a realização deste estudo na FAP.

6. Referências

- Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (2010). Perturbações músculo-esqueléticas.
- Carrolo, A. (2011). Lesões Músculo-esqueléticas Ligadas ao Trabalho (LMELT) nos Cantoneiros de Limpeza/Recolha de Resíduos Urbanos, Mestrado em Segurança e Higiene no Trabalho, Lisboa.
- Ferrie J.E., Shipley M.J., Stansfeld S.A., Marmot M.G. (2008). Effects of chronic job insecurity and change in job security on self reported health, minor psychiatric morbidity, physiological measures, and health related behaviours in British civil servants: the Whitehall II study. *Journal of Epidemiology and Community Health*. Pp 450–454.
- Rio, R. P; Pires, L. (2011). *Ergonomia, Fundamentos da Prática Ergonómica*.
- Moraes, P. W. T., Bastos, A. V. B., *As LER/DORT e os fatores psicossociais*.
- European Agency of Safety and Health at Work. (5 de Setembro de 2007). Factsheet 74 - Previsão dos peritos sobre os riscos psicossociais emergentes relacionados com a segurança e saúde no trabalho (SST). Consultado a 22set16. Disponível em: <https://osha.europa.eu/en/publications/factsheets/74/view>.
- Pinto, J.; Corticeiro Neves, M. (2015). Lesões Músculo-esqueléticas (LMERT) Relacionadas com o Trabalho de Manutenção de Aeronaves.

Riscos Psicossociais na Manutenção da Esquadra 502 – Caso de Estudo para Operadores de Cabine

Psychosocial Risks of the 502 Squadron's Maintenance – Case Study for Flight Deck Operators

Sequeira, C.¹ / Corticeiro Neves, M.²

Resumo

Atualmente, a temática riscos psicossociais é reconhecida como um dos maiores desafios para a saúde e segurança ocupacional, visto ser capaz de originar uma grave deterioração da saúde mental e física aos trabalhadores acarretando consequências significativas para as organizações e, consequentemente, para a sociedade. A legislação de SST confere à avaliação de riscos um lugar central nas abordagens preventivas.

Este estudo teve como objetivo avaliar os riscos psicossociais a que estão sujeitos os operadores de cabine, tendo sido realizado na manutenção da Esquadra 502, com recurso ao COPSOQ II. O tratamento de dados foi realizado através do programa SPSS.

Participaram nesta investigação 21 Operadores de Cabine, com idades compreendidas entre os 25 e os 55 anos.

Deste modo, os resultados obtidos através de uma amostra que não corresponde à totalidade da população, visto o universo ser de 37 operadores de cabine, permitiram apenas identificar alguns riscos presentes, como, por exemplo, sintomas depressivos tendo dois casos concretos e algumas consequências da exposição de riscos psicossociais (o aumento do absentismo, presenteísmo, nomeadamente o fraco desempenho geral, como consequência para a organização), mas dando informações suficientes de modo a poder intervir de forma mais adequada tendo em conta todo o contexto laboral.

Em investigações futuras será pertinente que se faça uma abordagem mais compreensiva do que meramente explicativa, centrada nas perspetivas do trabalhador, e na compreensão das características e do contexto de trabalho, de forma a compreender melhor as situações e para posteriormente se intervir de forma adequada.

Palavras-chave: Riscos Psicossociais; Operador de Cabine; COPSOQ; SST; Aeronave.

Abstract

Currently, the psychosocial risks thematic is recognized as one of the greatest challenges for occupational health and safety, as they are able to lead to serious deterioration of mental and physical workers health causing significant consequences for organizations and as a consequence for society. The OSH legislation confers a central place of the risks assessment in preventive approaches. This study aimed to evaluate the psychosocial risks to which the cabin operators are subject, held in the maintenance of the 502 squad, such assessment was taken by COPSOQ II. The processing of data was performed using SPSS. Were participated in this research 21 Flight Deck Operator, aged between 25 and 55 years.

Results from a small sample, since the universe is 37 booth operators, allowed only identify some risks present, such as depressive symptoms with two specific cases and some consequences of exposure to psychosocial risks (increased absenteeism, presenteeism, namely the weak overall performance as a consequence for the organization) but giving us information on how to intervene more adequately taking into account all labour context and complexity of missions. In future research will be relevant that take a more comprehensive approach than merely explanatory, focused on workers' perspectives, and understanding the characteristics and work context in order to better understand situations and later to intervene appropriately.

Keywords: Psychosocial Risks; Cabin Operator; COPSOQ; Safety and Health at Work; Aircraft.

1. Introdução

As mudanças significativas ocorridas no mundo do trabalho, no que diz respeito à natureza dos trabalhadores, do trabalho, das condições de trabalho e da vida profissional estão relacionadas

¹ Carla Sequeira, Primeiro-Sargento Tripulante do C-295, FAP; carlasequeira80@hotmail.com

² Miguel Corticeiro Neves, Oficial Superior na FAP; Docente na ESTeS Coimbra; miguel.neves@estescoimbra.pt

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

com factores como a globalização, as novas tecnologias de informação, a crise económica e a subsequente recessão (OSHA.EUROPA, 2007; PRIMA-EF, 2008a; PRIMA-EF, 2008b). No meio militar, a evolução, a falta de pessoal, a prontidão imediata, a redução de regalias e o aumento de tempo de serviço, entre outros factores, contribuem para um visível desgaste. Sendo o local de estudo uma manutenção de aeronaves é essencial, para a sua missão, que todas as tarefas ocorram em segurança, que todos os profissionais estejam cientes dos riscos que correm ao viverem diariamente sob vários tipos de pressão e que se tomem medidas preventivas, para que se consiga melhorar e/ou prevenir possíveis situações de desgaste ou eventuais acidentes.

O C-295M é uma aeronave sofisticada e extremamente versátil. Para cumprir qualquer tipo de operação, conta com operacionais de várias áreas: Pilotos, Operadores de Vigilância Marítima, Navegadores e Operadores de Cabine (OC). Em cada missão, estão presentes dois OC: um eletroaviónico e um eletromecânico. Os OC não só fazem parte da tripulação, para auxiliar em qualquer tipo de missão e de avaria, como também fazem parte da equipa de manutenção, entre outras tarefas, quando em terra. Os OC são, actualmente, 37 elementos, sendo 16 eletroaviónicos e 21 eletromecânicos. Com o reduzido número de profissionais e com a diversidade de missões da Esquadra, nem sempre se encontra satisfação e motivação, embora todo o trabalho seja realizado e as missões efectuadas com sucesso. O facto de a relação entre a carga de trabalho (múltiplas missões, trabalhos fora do horário laboral) e o número de trabalhadores (reduzido em relação aos módulos oficiais) não estarem equilibrados levou ao desenvolvimento deste trabalho, que procura determinar a que riscos psicossociais estão estes trabalhadores expostos e a avaliar o modo como estes são afectados. Assim, o mesmo visa salientar as eventuais consequências de toda esta constante transformação refletida na Manutenção da Esquadra 502, efectuando uma avaliação de Riscos Psicossociais (RPS), de modo a que seja reconhecido que a saúde e bem-estar ocupacional são factores a ter em conta quando se procura um bom ambiente laboral.

2. Materiais e Metodologia

O questionário COPSOQ é um instrumento originalmente criado no ano 2000, por uma equipa de investigadores do Instituto Nacional de Saúde Ocupacional de Copenhaga. Com o intuito de desenvolver um instrumento válido e compreensível para avaliar os fatores psicossociais, os investigadores, tendo como enquadramento teórico uma perspectiva eclética, conseguiram abranger uma vasta gama de aspectos, conceitos e teorias actuais (Figura 1).

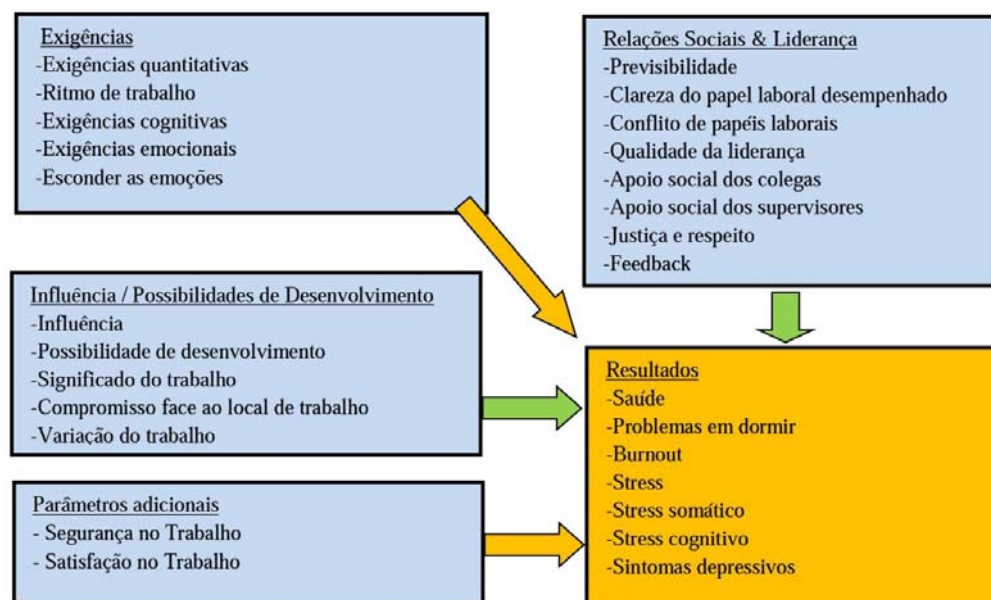


Figura 1 – Relação implícita e direcção dos efeitos de alguns parâmetros do modelo COPSOQ

De acordo com os autores da versão original, a versão curta e a média incluem apenas as dimensões psicossociais com evidência epidemiológica de relação com a saúde (Kristen et al, 2005; Fristensen & Borg, 2003). Efectivamente, este instrumento cobre a maior diversidade possível de dimensões psicossociais que possam existir no mundo do trabalho atual, pelo que, deste modo, o COPSOQ pode ser utilizado em qualquer tipo de trabalho. Neste caso, foi

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

utilizada a versão curta do COPSOQ II (26 dimensões e 40 perguntas). Trata-se de um instrumento de auto-avaliação que utiliza, para todos os itens, uma escala de Likert com cinco pontos. A versão utilizada neste estudo foi a portuguesa (Silva, 2012). Relativamente à escolha desta versão (curta), resultou do facto de esta incluir somente dimensões psicossociais com evidência epidemiológica de relação com a saúde, visando uma auto-avaliação dos trabalhadores, e por ser a mais aplicável em locais de trabalho com um número reduzido de indivíduos. Complementarmente, foi empregue um questionário para avaliar características sociodemográficas dos inquiridos.

A população alvo engloba todos os elementos que satisfazem os critérios de selecção definidos: ser militar na Manutenção da Esquadra 502 e ser OC. Tanto o questionário sociodemográfico como o COPSOQ foram disponibilizados online e enviado o link para os endereços eletrónicos dos indivíduos em estudo. Desta forma, os indivíduos tiveram a confidencialidade que lhes é devida para o preenchimento pessoal e voluntário dos questionários. Após a aplicação dos questionários, procedeu-se ao tratamento estatístico dos dados recolhidos, através do programa SPSS.

3. Resultados e Discussão

Da população alvo, 37 OC, responderam ao questionário sociodemográfico 21 indivíduos. Trata-se de uma amostra predominantemente masculina pois 85,7% dos inquiridos são do sexo masculino e apenas 14,3% do sexo feminino (Figura 2).

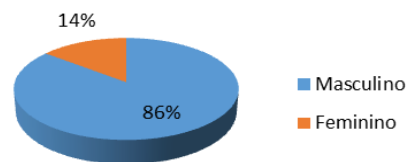


Figura 2 – Sexo

Em termos etários (Figura 3), a maioria encontra-se nos escalões 31-35 anos e 36-40 anos (33,3%). Os mais novos representam 14,3% e os mais velhos 4,8%.

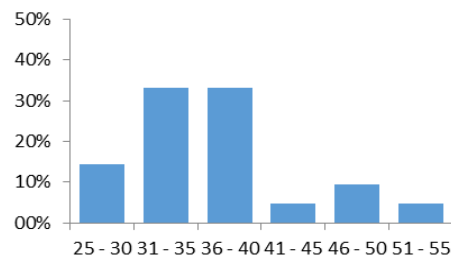


Figura 3 – Idades dos OC

Relativamente ao estado civil (Figura 4), 38,1% são casados e 28,6% solteiros ou em união de facto. Mais de metade dos inquiridos tem filhos (68,1%), dos quais 69,2% têm um filho e 23,1% dois filhos.

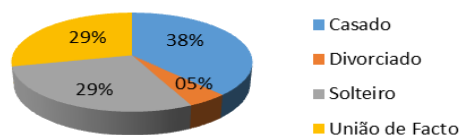


Figura 4 – Estado civil

A análise de consistência interna foi feita com recurso ao coeficiente de consistência interna Alfa de Cronbach. De modo a facilitar a interpretação dos dados, e como preconizado pelos autores Kristensen, T.S., Borg, V. (2003), agrupou-se as diferentes escalas em dimensões, por forma a obter os conjuntos de dimensões representados na tabela seguinte. Os valores de consistência interna variaram entre um mínimo de $\alpha=0,600$ na subescala Relações Sociais e Liderança e um máximo de $\alpha=0,873$ na subescala Valores no Local de Trabalho (Tabela 1).

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

Tabela 1 – Consistência Interna das Dimensões

Dimensões	Alfa de Cronbach	Nº de itens
Exigências laborais	,645	6
Organização trabalho e conteúdo	,622	6
Relações sociais e liderança	,600	8
Interface trabalho/indivíduo	,799	4
Valores no local de trabalho	,873	5
Personalidade	-	1
Saúde e bem-estar	,641	7
Comportamentos ofensivos	,782	4

Conforme Pestana & Gageiro (2008), o valor do α deve ser positivo, variando entre 0 e 1:

- Superior a 0,9 – consistência muito boa;
- Entre 0,8 e 0,9 – boa;
- Entre 0,7 e 0,8 – razoável;
- Entre 0,6 e 0,7 – fraca;
- Inferior a 0,6 – inadmissível.

Na Tabela 2, pode-se apreciar os valores médios obtidos em cada uma das escalas em avaliação. Na coluna do lado direito, constam os valores obtidos por sujeitos das Forças Policiais (N=937), sendo estes apresentados no manual da versão portuguesa do COPSOQ. Sendo uma Força de Segurança, sujeita a uma actividade laboral com especificidades semelhantes às dos militares, entendeu-se que seria uma fonte de referência comparativa. Os sujeitos da nossa amostra obtêm valores mais elevados nas escalas Significado do Trabalho (média = 4,50), Exigências Quantitativas (média = 3,19) e Conflito Trabalho/Família (média = 3,71), e mais baixos nas escalas Comportamentos Ofensivos (média = 1,19), Insegurança Laboral (média = 2,05), Qualidade de Liderança (média = 2,93), entre outras.

Tabela 2 - Estatísticas descritivas

	Amostra		Forças Policiais	
	Média	Dp	Média	Dp
Exigências quantitativas	3,19	0,62	2,41	0,80
Ritmo de trabalho	3,57	0,75	3,98	0,96
Exigências cognitivas	4,14	0,42	3,80	0,67
Exigências emocionais	3,43	0,81	3,32	1,06
Influência no trabalho	3,57	0,75	2,96	0,83
Possibilidade de desenvolvimento	4,21	0,37	3,85	0,72
Previsibilidade	2,60	0,60	3,10	0,90
Transparência do papel laboral desempenhado	4,05	0,80	4,23	0,96
Recompensas	2,83	0,62	3,70	0,88
Apoio Social superiores	2,86	0,91	3,31	0,88
Comunidade social no trabalho	3,81	0,81	4,16	0,76
Qualidade da liderança	2,93	0,55	3,71	0,82
Confiança vertical	3,38	0,71	3,53	0,52
Justiça e respeito	2,62	0,61	3,48	0,83
Auto – eficácia	3,76	0,62	3,91	0,65
Significado do trabalho	4,45	0,55	4,05	0,65
Compromisso face ao local de trabalho	3,81	0,60	3,27	0,88
Satisfação no trabalho	3,43	0,60	3,37	0,71
Insegurança laboral	2,05	0,97	2,53	1,94
Saúde geral	4,10	1,26	3,45	0,89
Conflito trabalho / família	3,71	0,83	2,96	0,96
Problemas em dormir	2,33	1,02	2,37	1,03
<i>Burnout</i>	2,76	0,87	2,45	0,92
<i>Stress</i>	2,50	0,87	2,53	0,90
Sintomas depressivos	2,57	0,98	2,28	0,88
Comportamentos ofensivos	1,19	0,25	,127	0,65

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

Deste modo, foi possível através da Figura 5, determinar quais os factores de risco mais significativos na amostra: Conflito Trabalho/Família e Justiça e Respeito, em que 57,1% dos sujeitos da amostra foram categorizados como estando em situação de risco, seguidos das Exigências Quantitativas do Trabalho, com o valor de 52,4%. Esta figura apresenta os resultados gerais da aplicação do COPSOQ, através da divisão das pontuações em tercís. Estes tercís são interpretados através do impacto para a saúde que a exposição que a determinada dimensão representa. De uma forma geral, as dimensões não possuem uma expressão de risco, à excepção das já referidas, embora haja algumas com expressão entre os 20% e os 45%.

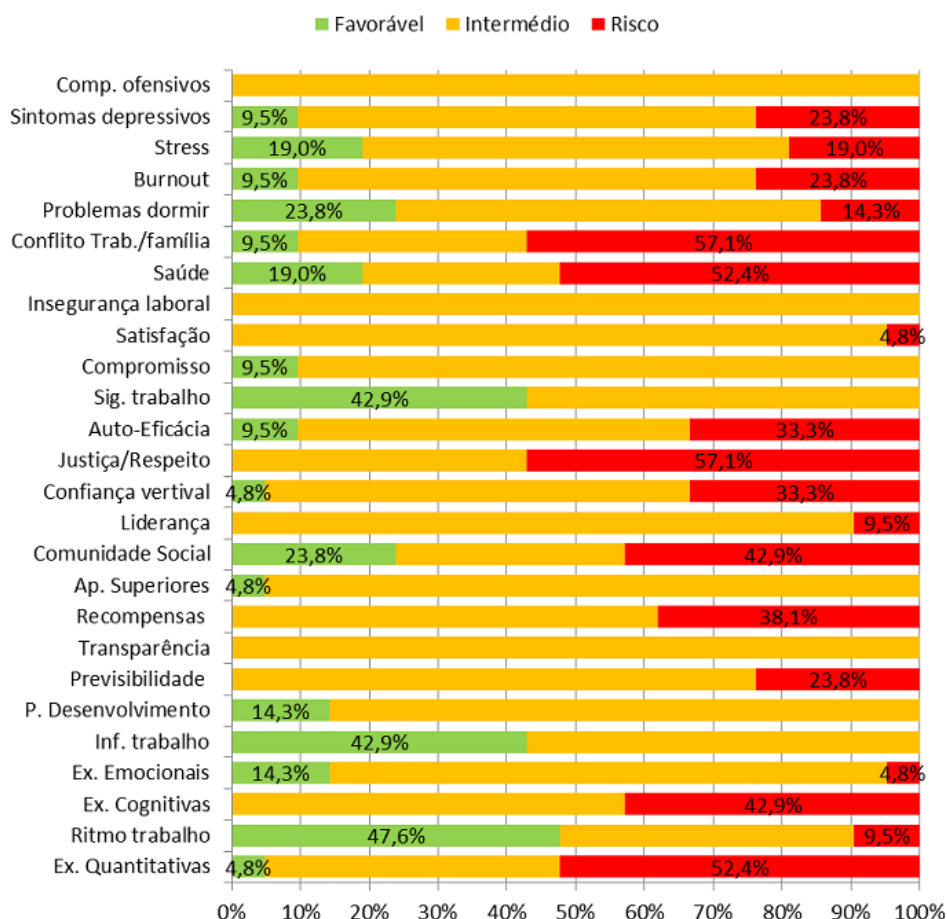


Figura 5 – Tercís das subescalas da versão curta do COPSOQ

Nestas três dimensões, os valores são superiores a 50%, o que implica uma atenção acrescida a estes aspectos da parte de quem tem o poder de decisão, para que os mesmos não se traduzam em efeitos negativos nos indivíduos, o que, para além de ter impacto negativo na sua saúde, em geral, pode ter consequências operacionais, em termos de Missão da esquadra, fruto do reduzido número de militares que possui.

Relativamente à dimensão Exigências Emocionais, considera-se que o resultado obtido para esta dimensão, a nível de risco, é baixo, o que poderá significar que os indivíduos, na grande maioria, não sentem que o seu trabalho os coloque em situações emocionalmente perturbadoras nem que os problemas dos outros e do trabalho afectam, de forma negativa, a sua vida e as suas emoções.

Para a dimensão Insegurança Laboral, o valor de risco também é baixo. Embora Portugal esteja a passar por uma crise socioeconómica, a realidade laboral dos inquiridos, que pertencem aos quadros permanentes da Força Aérea Portuguesa, é diferente da população civil.

Por outro lado, surgem valores preocupantes, valores considerados de risco, nomeadamente os apurados na dimensão Conflito Trabalho/Família, onde os trabalhadores sentem que o trabalho lhes exige muita energia e tempo, acabando por afectar negativamente a vida privada.

Outro valor de risco encontra-se na dimensão Justiça/Respeito, com 57,1%, em que os trabalhadores sentem que, em relação à sua chefia directa, não são tratados de forma justa,

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

sentem que a distribuição de trabalho não é feita da melhor forma e que a resolução de eventuais conflitos também não é gerida da melhor maneira. Porém, o item que mais se evidencia é o facto de estes indivíduos sentirem que não são reconhecidos e apreciados pelo trabalho que fazem.

A dimensão Exigências Cognitivas apresenta, igualmente, um valor considerável, visto ser um trabalho que exige uma atenção constante por parte dos trabalhadores, exigindo também que tomem decisões, por vezes difíceis.

As Exigências Quantitativas, com uma percentagem de risco de 52,4%, são uma dimensão bastante sentida pelos inquiridos, visto existir uma elevada carga de trabalho, o número de trabalhadores ser reduzido para a quantidade de tarefas e sentirem não ter tempo para completar todas as tarefas do seu trabalho.

Na dimensão Saúde, os resultados apresentam valores moderados, salientando-se, aqui, algumas mazelas derivadas do contexto laboral (verificadas no terreno), nomeadamente lesões a nível muscular e ósseo.

Quando se compara os factores de avaliação com a idade dos indivíduos (Tabela 3), encontra-se apenas uma diferença significativa, sendo este valor o mais baixo da tabela, no factor Exigências Quantitativas, $Z = -1,971$ (Teste de ajustamento de Kolmogorov-Smirnov), $p=0,061$, em que os sujeitos com mais de 35 anos consideram que o seu trabalho é mais exigente, comparativamente com os mais novos (3,41 vs 2,95).

Utilizou-se a idade porque sensivelmente metade dos respondentes tem menos de 35 anos e a outra metade mais de 35 anos, o que permite estabelecer um factor de comparação equitativo, neste aspecto.

Tabela 3 – Comparação dos fatores de avaliação por idade

	Até 35 anos		> 35 anos		Sig.
	Média	Dp	Média	Dp	
Exigências quantitativas	2,95	,80	3,41	,30	,061
Ritmo de trabalho	3,50	,85	3,64	,67	,756
Exigências cognitivas	4,15	,47	4,14	,39	,973
Exigências emocionais	3,20	1,03	3,64	,50	,282
Influência no trabalho	3,50	,71	3,64	,81	,756
Possibilidade de desenvolvimento	4,25	,35	4,18	,40	,863
Previsibilidade	2,60	,81	2,59	,38	,426
Transparência do papel laboral desempenhado	4,20	,92	3,91	,70	,314
Recompensas	2,75	,63	2,91	,63	,570
Apoio Social superiores	3,10	,99	2,64	,81	,314
Comunidade social no trabalho	4,00	,82	3,64	,81	,349
Qualidade da liderança	3,15	,41	2,73	,61	,132
Confiança vertical	3,35	,94	3,41	,44	,854
Justiça e respeito	2,50	,62	2,73	,61	,349
Auto – eficácia	4,00	,67	3,55	,52	,173
Significado do trabalho	4,60	,52	4,32	,56	,282
Compromisso face ao local de trabalho	3,80	,63	3,82	,60	,973
Satisfação no trabalho	3,20	,63	3,64	,50	,152
Insegurança laboral	2,10	1,10	2,00	,89	,973
Saúde geral	4,10	1,45	4,09	1,14	,756
Conflito trabalho / família	3,45	1,04	3,95	,52	,170
Problemas em dormir	2,20	1,03	2,45	1,04	,580
<i>Burnout</i>	2,75	1,01	2,77	,79	,954
<i>Stress</i>	2,60	1,07	2,41	,66	,557
Sintomas depressivos	2,50	1,08	2,64	,92	,863
Comportamentos ofensivos	1,20	,26	1,18	,25	,832

4. Conclusões

Relativamente ao presente estudo, tentou-se reflectir sobre uma temática muito pertinente: os RPS presentes numa manutenção de aeronaves. Em projectos futuros, deverão ser usadas, como complemento, metodologias qualitativas em combinação com as quantitativas, para que se possa intervir na origem do problema. Não é suficiente quantificar ou identificar um determinado risco, é fundamental identificar e compreender o que está na origem desse risco, e de que forma os trabalhadores percebem a sua exposição a este tipo de riscos.

Devem ser assinaladas algumas limitações ao estudo, como é o caso do número reduzido da amostra final e a pouca variação desta.

Tendo em conta os objetivos deste estudo, pode-se afirmar que os factores de risco mais evidenciados pelos militares da Manutenção da Esquadra 502 foram as Exigências Cognitivas, as Exigências Quantitativas, a Saúde, o Conflito Trabalho/Família e a Justiça/Respeito, dando-se maior enfoque à dimensão Conflito Trabalho/Família, com um valor de risco de 57,1%.

Ao identificar-se os factores de RPS no local de trabalho, é possível desenvolver estratégias com o objectivo de minimizar estes riscos, através de uma intervenção da saúde ocupacional e na organização do trabalho, de forma a promover a satisfação, a saúde e o bem-estar dos indivíduos, aumentando, desta forma, a qualidade dos serviços. Deste modo, deve-se fomentar o investimento em políticas preventivas, através de programas de educação e de informação, de medidas de suporte organizacional, de prevenção e de reabilitação.

Serão necessários mais estudos, em que se procure obter uma amostra maior para confirmar, ou não, os resultados obtidos para as qualidades psicométricas do COPSOQ II para este caso, tendo em conta que este e os outros necessários estudos deverão ser replicados em diferentes áreas de manutenção, nos diferentes ramos da aeronáutica, e não apenas na Força Aérea Portuguesa, para que possam ser obtidos dados que permitam comparações e formulação de linhas de acção específicas.

5. Agradecimentos

A S. Ex^a o Sr. General Chefe do Estado-Maior da Força Aérea, por ter autorizado a realização deste estudo.

6. Referências

- Kristensen, T.S., Borg, V. (2003) Copenhagen Psychosocial Questionnaire (COPSOQ) (Consultado a 18 de Junho de 2015). Disponível em: <http://www.arbejdsmiljoforskning.dk/~media/Spoergeskemaer/copsoq/english-copsoq-2-ed-2003-pdf.pdf>
- Kristensen TS, Hannerz H, Hogh A, Borg V. (2005). The Copenhagen Psychosocial Questionnaire - a tool for the assessment and improvement of the psychosocial work environment. Scand J Work Environ Health. (Consultado a 21 de Agosto). Disponível em: http://www.sjweh.fi/download.php?abstract_id=948&file_nro=1
- OSHA.EUROPA (2007), Previsão dos peritos sobre os riscos psicossociais emergentes relacionados com a segurança e saúde no trabalho. (Consultado a 20 de Agosto de 2015). Disponível em: https://osha.europa.eu/sites/default/files/publications/documents/pt/publications/factsheets/74/Factsheet_74_Previsa_o_dos_peritos_sobre_os_riscos_psicossociais_emergentes_relacionados_com_a_seguranc_a_e_saude_no_trabalho_-SST.pdf
- PRIMA-EF (2008a), Gestão de riscos psicossociais – Modelo europeu: Aspectos-chave. (Consultado a 21 de Agosto de 2015). Disponível em: http://www.who.int/occupational_health/publications/fact_01.pdf
- PRIMA-EF (2008b), The european framework for psychosocial risk management. (Consultado a 09 de Agosto de 2015). Disponível em: [http://www.prima-ef.org/uploads/1/1/0/2/11022736/ prima-ef_ebook.pdf](http://www.prima-ef.org/uploads/1/1/0/2/11022736/prima-ef_ebook.pdf)
- Silva, C. (2012) – Copenhagen Psychosocial Questionnaire (COPSOQ) (Consultado a 18 de Junho de 2015). Disponível em: <http://ns131.hocnet.pt/uploads/ANEXO%20BOOKLET%20COPSOQ.pd>
- Pestana, M. & Gageiro, J. (2008). Análise de Dados para Ciências Sociais. A complementaridade do SPSS, 5ª edição revista e corrigida. Lisboa, Edições Sílabo, pp. 527-528.

Riscos Psicossociais nos Trabalhadores da Indústria da Limpeza *Psychosocial Risks in Cleaning Industry Workers*

Carrana, P.¹ / Vasconcelos, M.² / Calvo, L.³ / Corticeiro Neves, M.⁴

Resumo

O presente estudo foi motivado pela pergunta: Como é que os trabalhadores da indústria da limpeza em Portugal percebem os riscos psicossociais associados ao desempenho das suas funções? Especificamente, pretendeu-se medir o nível de risco percebido pelos trabalhadores e descrever estas percepções. Para o efeito, foi aplicado o método FPSICO, construído para uso oficial do INSHT, em cinco empresas portuguesas especializadas em limpezas.

Os resultados mostraram que, em oito dos nove factores avaliados, os trabalhadores das limpezas percebem maioritariamente situações adequadas de risco. O único valor percebido como desadequado foi registado no factor Participação/Supervisão, que se refere à relação apoiada no poder de decisão sobre o trabalho e sobre as tarefas concretas.

A percepção do risco psicossocial por parte dos trabalhadores da limpeza revela uma estrutura tensional entre os factores associados, em que a tensão no trabalho é reduzida quando o controlo do trabalho por parte do trabalhador aumenta, e vice-versa. Esta reacção apresenta-se como um meio de reivindicação de uma autoridade relativa que permita aos trabalhadores sentirem-se melhor no seu papel.

Palavras-chave: Risco Psicossocial; Avaliação; Percepção; Profissionais de Limpeza.

Abstract

This study was motivated by the question: How do the workers in the cleaning industry in Portugal perceive psychosocial risks associated with the performance of their duties? Specifically, it aims to measure the level of risk perceived by workers and to describe these perceptions.

To this end, were used the assessment tool FPSICO, built for official use of the INSHT, in five portuguese companies specialized in cleaning.

The results showed that in eight of the nine factors evaluated, workers in cleaning sector in Portugal mainly realize appropriate risk situations. The only value mostly perceived as inadequate, was recorded on Participation/Supervision factor, which refers to the power of decision on the job and on concrete tasks.

The perception of psychosocial risk by working cleaners reveals a tensional structure among the associated factors, in which this quest is a reaction to the restrictions workers feel in their autonomy in participating in the decision-making processes which define the tasks they perform. This reaction is presented as a means of claiming a relative authority that allows workers feel better in their role.

Keywords: Psychosocial Risk; Evaluation; Perception; Cleaning workers.

1. Introdução

Como indica a Agência Europeia de Segurança e Saúde no Trabalho (AESST/EU-OSHA), o trabalho de limpeza realiza-se em todos os sectores industriais e em todas as instituições e residências. A limpeza é uma tarefa fundamental, que emprega uma considerável percentagem de população activa europeia. Enquanto ocupação profissional, a limpeza – designação genérica atribuída às diversas tarefas desempenhadas pelos profissionais da limpeza – é uma actividade intensiva que gera poucas margens de lucro, e, por isso, é particularmente sensível a mudanças tanto ao nível dos recursos como da intensidade do trabalho. Para além dos problemas relacionados com salários baixos, há outros factores que influenciam decisivamente o estado de saúde, tanto física como mental, dos trabalhadores da limpeza, como o escasso reconhecimento social, ao que, indirectamente, se faz referência e derivado do estigma social

¹ Docente no ISEC, Doutorando em SHST, pcarrana@gmail.com

² Docente na ESTeS Coimbra, Doutorando em SHST, martavasconcelos@estescoimbra.pt

³ Docente na Universidade de León, Doutorada em Ciencias Biológicas, leonor.calvo@unileon.es

⁴ Oficial Superior da FAP, Docente na ESTeS Coimbra, Doutorando em SHST, miguel.neves@estescoimbra.pt.

relacionado com o “trabalho sujo” (Lhuillier, 2005); ou, inclusive, os horários de trabalho, a limitada mobilidade social, a solidão, o sexo, a idade e a origem étnica (e.g. Gamperiene et al., 2006; Agudelo-Suárez et al., 2010; Lundberg & Karlsson, 2011; Hsieh et al., 2013).

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

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

De facto, os investigadores têm prestado pouca atenção a este tipo de riscos, centrando o seu trabalho no estudo de riscos físicos e consequentes aspectos ergonómicos do trabalho de limpeza (e.g. Kumar, 2006; Kumar & Kumar, 2008; Pekkarinen, 2009). Pese embora este relativo desinteresse, todos são conscientes de que os impactos da exposição aos riscos psicossociais se reflectem não só na saúde dos trabalhadores, mas também na saúde das próprias empresas (Hoel et al., 2001).

2. Materiais e Métodos

O objectivo que motivou a realização desta investigação pode ser formulado na pergunta: “Como é que os trabalhadores da indústria da limpeza em Portugal percebem o risco psicossocial associado ao desempenho das suas funções?”. A opção pelo estudo de caso deveu-se ao reconhecimento da capacidade deste modelo de inquirição para responder a questões que remetam para a descrição de atitudes ou percepções sociais face a determinado problema sugerindo modos de funcionamento – o “como” – tácitos ou explícitos que ajudem a discernir sobre as condições em que o problema é configurado na realidade do dia-a-dia. Para além de ajudar a perceber o “como”, que é talvez a principal vantagem do estudo de caso (Yin, 2003), este tipo de estudo é especialmente eficaz na descrição dos fenómenos ou problemas sociais, pois, uma das suas características é permitir a recolha de diversas fontes de evidência para melhor se perceber o quadro mais amplo em que eles se contextualizam.

2.1. Amostra

Foram incluídas cinco empresas de limpeza, que empregam 13.999 pessoas, das quais, foram obtidos 572 questionários válidos, o que corresponde, para efeitos de análise, a uma margem de erro de 5% e a um nível de confiança de 95%. A amostra foi seleccionada com base em critérios teóricos previamente definidos (método teórico de amostragem). O critério central de selecção foi a condição de se tratar de empresas especializadas no sector da limpeza que desenvolvessem a sua actividade no território português.

As cinco empresas seleccionadas perfazem, no conjunto, um volume de negócios de 121.662.966 Euros ao ano e situam-se entre as posições 13ª e 26ª do conjunto das 100 maiores empresas a laborar em Portugal.

2.2. Instrumento de recolha de dados

Para se descrever a percepção do risco psicossocial percebido pelos funcionários da limpeza, partiu-se da medição do nível de risco percebido. Os factores preditivos foram seleccionados por Bilbao & Cuixart (2012), no instrumento construído pelos autores e adoptado pelo INSHT. A construção do instrumento de medição foi acompanhada de um programa informático utilizado para obter os outputs característicos do método, designado por FPSICO. O instrumento de medição das percepções do risco é apenas um dos quatro que compõem o método FPSICO. Para além dele, o método também inclui “uma ficha de caracterização das condições prévias, uma ficha de possíveis indicadores de efeitos na organização e fichas para a planificação de acções preventivas” (Neto, 2015). Neste estudo, utilizou-se o instrumento de

medição das percepções e a ficha de caracterização das condições prévias. O instrumento de medição das percepções, para além dos itens de caracterização sócio-demográfica e profissional, consta de 44 perguntas, algumas delas múltiplas, de forma que o número de itens ascende a 89, e oferece informação sobre nove factores: Tempo de Trabalho, Autonomia, Carga de Trabalho, Exigências Psicológicas, Variedade/Conteúdo, Participação/Supervisão, Interesse pelo Trabalhador/Compensação, Desempenho do Papel e Relações e Apoio Social (Bilbao & Cuixart, 2012).

2.3. Método de Análise dos Dados

O método FPSICO inclui, complementarmente, um programa informático que faz a análise dos dados. O formato de extracção dos resultados apresenta-se em duas modalidades: a valorativa e a descritiva.

Na modalidade valorativa, as pontuações obtidas são transformadas em percentis, os quais representam níveis distintos de risco e são representados por cores num gráfico final que sintetiza todas as percentagens obtidas em cada factor. Os níveis de risco são quatro:

- Muito elevado (percentil ≥ 85) – representado a cor vermelha;
- Elevado ($\geq 75 - < P85$) – representado a cor laranja;
- Moderado ($\geq 65 - < P75$) – representado a cor amarela;
- Situação adequada ($< P65$) – representado a cor verde.

A modalidade descritiva complementa a valorativa e fornece informação detalhada sobre a opinião dos trabalhadores perante as perguntas, mostrando a variação das respostas de acordo com as características dos respondentes nos nove factores.

3. Resultados e Discussão

3.1. Características Sócio-Demográficas da amostra

As respostas às questões da primeira parte do questionário, permitem fazer uma caracterização sócio-demográfica da amostra dos trabalhadores que responderam. A grande maioria dos funcionários é do género feminino (81,6%). Quase metade da amostra (46,6%) tem mais de 44 anos de idade. Os trabalhadores casados representam 47% da amostra e os solteiros (32,2%). No conjunto, os trabalhadores com habilitações ao nível básico representam 67,7% da amostra. Mais de metade da amostra (54,2%) possui um vínculo laboral firmado por contrato por tempo indeterminado. A maior parte da amostra (79,7%) não trabalha por turnos.

3.2. Os riscos psicossociais: perfil valorativo e caracterização

Os factores que definem o instrumento FPSICO são adequados para identificar os factores de risco psicossociais que são referidos no conjunto da literatura existente sobre o tema. O nosso estudo, que revela uma consistência interna excelente, obtendo-se um valor de Alfa de Cronbach de 0,837, para uma amostra de 572 indivíduos. Isto demonstra que o modelo representa, de forma muito fiável, o que ocorre na realidade, com um bom ajuste de probabilidade.

A Figura 1 representa o perfil de avaliação que indica o nível de risco psicossocial para os nove factores considerados por este método FPSICO.

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

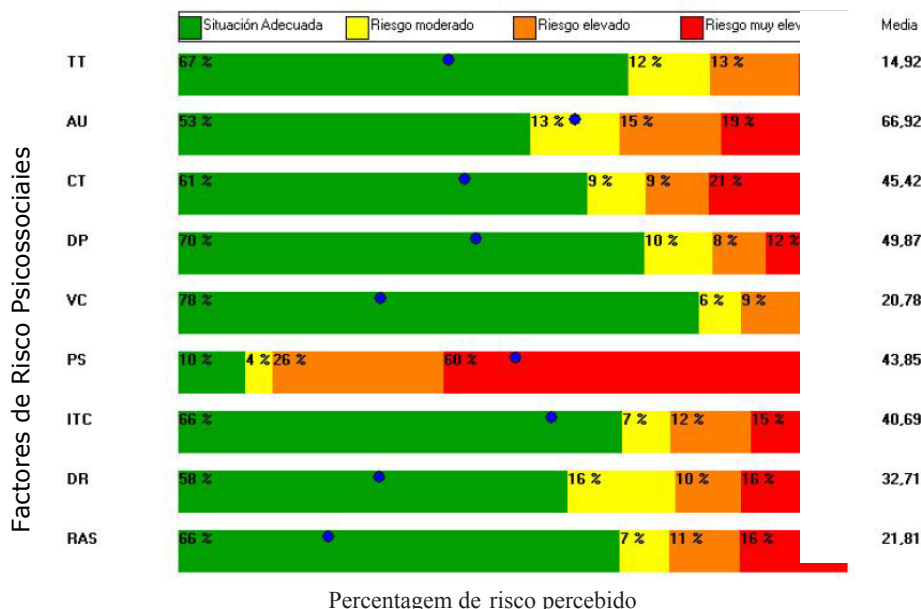


Figura 1: Perfil valorativo da exposição aos riscos psicossociais nas empresas

Pode-se observar que a situação é percebida como sendo em grande parte adequada em praticamente todos os aspectos analisados, exceptuando o aspecto da Participação/Supervisão (PS).

Por ordem decrescente, a percepção positiva (verde) sobre risco distribui-se entre os 78% e os 10% da amostra, variando conforme os factores da seguinte forma:

- Variedade e Conteúdo das Tarefas (78% de nível de adequação);
- Exigências Psicológicas (70%);
- Tempo de Trabalho (67%);
- Interesse pelo Trabalhador/Compensação e as Relações e o Apoio social (66%);
- Carga de Trabalho (61%);
- Desempenho do Papel (58%);
- Autonomia (53%);
- Participação/Supervisão (10%).

A avaliação dos níveis de risco percebido, tomando-se isoladamente os percentis obtidos, revela que as percepções negativas correspondentes a $\geq 20\%$ das respostas se concentram nos factores Participação/Supervisão e Carga de Trabalho. O factor Autonomia abrange a totalidade do espectro de gravidade. Este factor junta-se aos dois mais frequentemente referidos – Participação/Supervisão e Carga de Trabalho – no conjunto dos factores percebidos como sendo de risco elevado pelos trabalhadores.

O factor Participação/Supervisão refere-se ao grau de controlo relativo que o trabalhador e o supervisor exercem sobre o trabalho. Deste modo, ambas as dimensões taxonómicas dos factores psicossociais de risco identificadas por Cox et al. (2000) são envolvidas nos processos de percepção das ameaças para a segurança e a saúde dos profissionais das limpezas.

3.3. Relação entre as percepções do risco e as características sócio-demográficas dos trabalhadores

A percepção de risco psicossocial varia consoante o factor visado.

No geral, há predominância de situações adequadas, mas as situações desadequadas não podem ser ignoradas nem negligenciadas em nenhum dos factores. No caso concreto da relação Participação/Supervisão, a percepção de desadequação é especialmente problemática. Através de uma análise correlacional rho de Spearman, foram identificadas associações entre os níveis de risco psicossocial e algumas características sócio-demográficas dos trabalhadores. A distribuição das percepções de acordo com os atributos sócio-demográficos dos trabalhadores revela associações moderadas. Foram encontradas associações estatisticamente significativas entre:

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

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

- Nível Habilitacional e os factores Carga de Trabalho ($\rho = -,099$, $p = 0,05$), Variedade e Conteúdo das Tarefas ($\rho = ,120$, $p = 0,05$) e Participação e Supervisão ($\rho = -,111$, $p = 0,05$);
- Regime Profissional e os factores Carga de Trabalho ($\rho = ,088$, $p = 0,05$) e Variedade e Conteúdo das Tarefas ($\rho = ,128$, $p = 0,05$); e
- Trabalho por Turnos e os factores Tempo de Trabalho ($\rho = ,085$, $p = 0,05$), Autonomia ($\rho = ,697$, $p = 0,05$), Exigências Psicológicas ($\rho = -,084$, $p = 0,05$) e Desempenho do Papel ($\rho = ,118$, $p = 0,05$).

Em resumo, a percepção do nível de risco no factor Tempo de Trabalho é moderada e positivamente relacionada com o facto de os trabalhadores trabalharem por turnos. Ou seja, os trabalhadores que trabalham por turnos percebem níveis mais elevados de risco. Precisamente o contrário acontece com os factores Autonomia e Desempenho do Papel. No primeiro caso, regista-se o nível mais elevado de associação, significando que quem não trabalha por turnos tem menor nível de autonomia, logo, está mais exposto aos efeitos deste factor de risco. No segundo caso a associação significa que quem não trabalha por turnos não está tão exposto a exigências que possam ser feitas em relação ao trabalho, mas, por outro lado, está mais exposto à ambiguidade da informação que lhe é veiculada pelos superiores hierárquicos.

Verifica-se, ainda, que a Carga de Trabalho é maior para trabalhadores vinculados com contratos por tempo indeterminado. Isto significa que, aos trabalhadores “efectivos” é-lhes exigida maior participação, passando por maior quantidade de trabalho, exigência de maior rapidez, maior pressão temporal, maior atenção e tarefas mais difíceis. O mesmo acontece no que respeita à Variedade e ao Conteúdo do Trabalho. Os trabalhadores com contrato por tempo indeterminado percebem uma maior rotina das tarefas que realizam.

Por sua vez, os trabalhadores com mais baixas habilitações académicas são os que percebem menores exigências do trabalho em termos de rapidez e grau de atenção, e vice-versa, os trabalhadores com mais habilitações percebem maiores níveis de exigência em termos de grau de atenção exigível, de quantidade de trabalho e de pressão do tempo.

Encontrou-se uma associação positiva moderada entre o Nível Habilitacional e a Variedade e Conteúdo das Tarefas, significando que os trabalhadores com menores habilitações são os que mais percebem o seu trabalho como sendo rotineiro e com menor importância para a empresa. Entre o Nível Habilitacional e a Participação/Supervisão foi encontrada uma associação negativa moderada, significando que os trabalhadores com menos habilitações percebem menor poder de participação nas decisões sobre o trabalho e maior controlo por parte dos supervisores.

Os trabalhadores solteiros percebem menor grau de Autonomia, medida pelo número de horas livres, e vice-versa, isto é, os trabalhadores casados ou divorciados percebem maior grau de autonomia. Os trabalhadores solteiros percebem também menor Apoio Social e menor número de relações entre as pessoas no local de trabalho.

Os trabalhadores mais jovens percebem menos rotina nas tarefas desempenhadas. Em complemento, os trabalhadores mais velhos percebem maior sentido naquilo que fazem, enquanto os trabalhadores mais jovens percebem que o seu trabalho tem pouco sentido, embora o considerem importante para a empresa e os seus amigos e familiares o reconheçam. No plano inverso, os trabalhadores mais velhos percebem menor reconhecimento da sua função, tanto no meio social e familiar como em relação ao entendimento da empresa.

Finalmente, os trabalhadores do sexo feminino percebem maior Carga de Trabalho, percebem maior rotina nas tarefas desempenhadas e menor importância do seu trabalho para a organização. Complementarmente, as mulheres sentem-se mais discriminadas do que os homens e estes percebem maior conflitualidade no local de trabalho.

4. Conclusões

Verifica-se que o objectivo deste estudo foi plenamente cumprido. Os dados revelam que os trabalhadores da indústria das limpezas em Portugal percebem diferentes níveis de exposição aos riscos psicossociais no local trabalho. Existe uma predominância de percepções de adequação situacional face a percepções de risco, em oito dos nove factores avaliados pela escala estatística, ou seja, os trabalhadores das limpezas em Portugal percebem maioritariamente situações adequadas de risco. O único valor maioritariamente percebido como desadequado foi registado no factor Participação/Supervisão (PS) de 90%, que se refere à relação apoiada no poder de decisão sobre o trabalho e sobre as tarefas concretas.

Os dados mostram que a relação do padrão sócio-demográfico dos trabalhadores das limpezas com os níveis de risco psicossocial percebidos é estatisticamente significativa. Nomeadamente, que a percepção do risco psicossocial é influenciada pelo horário de trabalho, pelo regime de trabalho, pelas habilitações literárias, pelo estado civil, pela idade e pelo género.

Os trabalhadores percebem níveis elevados de risco em situações relacionadas especialmente com a sua liberdade para poder decidir sobre aspectos concretos do trabalho, a qual é constrangida pela aparentemente rígida supervisão das suas funções, o que leva os trabalhadores a questionar o seu próprio papel na organização. Os valores atingidos no factor Carga de Trabalho mostram que os trabalhadores também percebem que as exigências do trabalho provocam elevados níveis de tensão.

Deste modo, conclui-se que a percepção do risco psicossocial por parte dos trabalhadores da limpeza a laborar em Portugal revela uma estrutura tensional entre os factores associados, em que a tensão no trabalho é reduzida quando o controlo do trabalho por parte do trabalhador aumenta, e vice-versa. Para esta tensão interferem elementos de Apoio e de Recursos, revelados pela percepção da necessidade de apoio dos supervisores no que concerne essencialmente à busca pelo reconhecimento do trabalho e do papel dos profissionais.

5. Limitações e Investigação Futura

Neste ponto apresentaremos as limitações impostas pela metodologia adoptada, bem como procuraremos sugerir acções futuras para investigação nesta temática.

Uma das limitações relacionadas com desenvolvimento metodológico: estes resultados sugerem indicadores cujo aprofundamento por via de uma metodologia mais compreensiva, que articulasse técnicas de inquérito quantitativas e qualitativas, e, se possível, que incluísse observação in situ, beneficiaria as conclusões de sobremaneira. Dentro da tipologia do estudo de caso, poderiam ser exploradas outras ferramentas de obtenção de dados e mesmo de análise.

Numa futura investigação, uma metodologia passível de ser aplicável às empresas deste sector (empresa a empresa individualmente), é a chamada HEREP - Herramienta de Evaluación de Riesgos Ergonómicos y Psicosociales. Consiste numa metodologia que pretende avaliar os riscos ergonómicos e os riscos psicossociais, baseada em metodologias do INSHT, desenvolvida pelo Prof. Dr. Rafael Ruiz Calatrava e pela UMIVALE e que já se encontra homologada e validada por organismos regionais e nacionais. Este método avalia a Carga Mental; os Factores Psicossociais e a Satisfação Laboral, avaliando duplamente os riscos psicossociais: do ponto de vista técnico (do posto de trabalho/tarefas) e do ponto de vista médico (da saúde dos trabalhadores). Em suma, esta metodologia faz a avaliação, prevenção e gestão dos riscos psicossociais. Seria inclusivamente interessante verificar as diferenças e semelhanças produzidas pelos dois métodos, FPSICO e HEREP, aplicados às empresas de limpeza.

6. Referências

- AESST (s/d). Managing psychosocial risks in the cleaning sector. Disp. em: http://oshwiki.eu/wiki/Managing_psychosocial_risks_in_the_cleaning_sector
- AESST (s/d). Cleaners – The situation of cleaners and ways for improvement. Disponível em: http://oshwiki.eu/wiki/Cleaners_-The_situation_of_cleaners_and_ways_for_improvement
- AESST (s/d). E-FACTS 51: Managing psychosocial risks with cleaning workers. Disponível em: http://www.osha.mdds.gov.si/resources/files/pdf/51_Managing-risks-cleaning-workers.pdf
- Agudelo-Suárez, A. et al. (2011). The effect of perceived discrimination on the health of immigrant workers in Spain. BMC Public Health, 11:652.
- Bilbao, J. & Cuixart, C. (2012). Factores psicosociales: Metodología de evaluación. Disponível em: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/NTP/NTP/926a937/926w.pdf>
- Cox, T., & Griffiths, A. (2005). The nature and measurement of work-related stress: theory and practice. In J.R. Wilson & N. Corlett (Eds.), Evaluation of Human Work, (pp. 553-571), London: CRS Press.
- Gamperiene, M., Nygard, J.F., Sandager, I., Waersted, M., Bruusgaard, D. (2006). The impact of psychosocial and organizational working conditions on the mental health of female cleaning personnel in Norway. Journal of Occupational Medical Toxicology, 1(24), 1-10.
- Hoel, H., Sparks, K. & Cooper, C. (2001). The cost of violence-stress at work and the benefits of a violence-stress-free working environment. Geneve: ILO.

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

- Hsieh, Y., Apostolopoulos, Y. & Sonmez, S. (2013). World at work: Hotel cleaners. *Occupational and Environmental Medicine*, 70(5), 360-364.
- Kumar, R. (2006). Ergonomic evaluation and design of tools in cleaning occupation. Doctoral Thesis, Luleå University of Technology.
- Kumar, R., Kumar, S. (2008). Musculoskeletal risk factors in cleaning occupation: A literature review. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 38(2), 158-170.
- Lhuillier, D. (2005). Le 'sale boulot'. *Travailler*, 2(14), 73-98.
- Lundberg, H. & Karlsson, J. (2011). Under the clean surface: Working as a hotel attendant. *Work, employment and society*, 25(1), 141-148.
- Neto, H. (2015). Metodologias agregadas de avaliação de riscos psicossociais: o caso do FPSICO e do QARPIS. In H. Neto, J. Areosa & P. Arezes (Eds.). *Manual sobre Riscos Psicossociais no Trabalho*, (pp. 294-332), Várzea da Rainha: Civeri Publishing.
- Pekkarinen, A. (2009). Development in professional cleaning work brings challenges to ergonomics. *The Ergonomics Open Journal*, 2, 40-46.
- Zock, J.P. (2005). World at work: Cleaners. *Occupational and Environmental Medicine*, 62, 581-4.
- Yin, R. (2003). *Case Study Research: Design and Methods*. Thousand Oakes, London, New Delhi: Sage Publications.

Protocolo para avaliação da exposição ocupacional a fungos em ambientes muito contaminados

Protocol for occupational exposure assessment to fungi in highly contaminated settings

Viegas, C.^{1, 2} / Faria, T¹ / Caetano, L.^{1,3} / Gomes, A.^{1, 4}

Resumo

Os contaminantes fúngicos aerossolizados têm ganho importância devido aos efeitos sobre a saúde causados pela exposição aos respetivos esporos e aos seus metabolitos. Uma adequada avaliação da contaminação fúngica deve combinar a utilização de métodos convencionais e moleculares para assegurar uma adequada caracterização de uma amostra. O objetivo deste trabalho foi analisar dados obtidos provenientes de avaliações anteriores sobre a carga fúngica, com o intuito de propor um protocolo específico para avaliação fúngica em ambientes ocupacionais muito contaminados. Em todos os contextos foram detetadas espécies/estirpes que não foram identificadas pelos métodos convencionais. Além disso, em todos os ambientes ocupacionais foram identificadas espécies fúngicas nas superfícies que não foram identificadas em colheitas de ar. Foi proposto um protocolo que segue o recomendado pelas referências legais Europeias e sugere a utilização de técnicas moleculares simples, de modo a permitir uma avaliação mais criteriosa dos cenários reais em relação à exposição ocupacional a fungos.

Palavras-chave: Avaliação da contaminação fúngica; Protocolo específico; Exposição ocupacional; Métodos convencionais; Ferramentas moleculares

Abstract

Airborne fungal contaminants are increasingly gaining importance in view of health hazards caused by the spores themselves or by microbial metabolites. A proper fungal assessment should combine culture based-methods and molecular tools to ensure the best possible characterization of fungal burden in a given sampling source. The aim of this work was to analyze integrated data obtained from previous assessments of fungal burden, in order to propose a specific protocol to ensure a proper fungal burden assessment in highly contaminated occupational environments. All settings presented sampling sites where detection of specific species/strains was possible yet not identified by conventional methods. In addition, all occupational environments assessed presented fungal species in surfaces that were not identified in air samples. Was proposed a protocol that follows the European legal trends, and additionally suggests the use of simple molecular techniques in order to enable a more refined assessment of the real scenarios concerning occupational exposure to fungi.

Keywords: Fungal contamination assessment; Specific protocol; Occupational exposure; Culture based-methods; Molecular tools

1. Theory

An outbreak of research about occupational exposure to bioaerosols is due, among others factors, to (i) an emerging interest in the role of environmental exposure to biological agents (in public and occupational health), (ii) the development of new biotechnologies used in some industrial sectors, and (iii) the access to new molecular tools allowing finer and faster bioaerosols characterization (Oppliger, 2014).

Bioaerosols are defined as airborne particles including fungal spores and hyphae, bacteria, endotoxins, $\beta(1-3)$ -glucans, mycotoxins or high-molecular-weight allergens, and organic dusts in general that are composed of or derived from biological matter (Oppliger, 2014). Airborne fungal contaminants are increasingly gaining importance in view of health hazards caused by the spores themselves or by microbial metabolites (Fischer and Dott 2003). Each

¹ Environment and Health Research Group, Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, ESTeSL, Instituto Politécnico de Lisboa, Lisbon, Portugal

² Centro de Investigação em Saúde Pública, Escola Nacional de Saúde Pública, New University of Lisbon, Lisbon, Portugal

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

⁴ Institute of Molecular Medicine, Faculty of Medicine of Lisbon, Lisbon, Portugal

bioaerosol sample for fungal assessment is unique as its composition varies in time and space leading not only to high variation between samples from the same workplace, which can be due to external factors, but also to the dynamic evolution of the colonized substrate and fungi species present (Oppliger et al., 2014; Viegas et al., 2015a). In addition, fungi from some typical work sectors are associated with well-known diseases such as *Penicillium glabrum* complex, which is commonly linked to suberosis in the cork industry (Viegas et al., 2015b). Finally, fungal resistant strains may develop in the environment through the exposure of the fungus to azole fungicides used in agriculture and in material preservation. This type of resistance development consequently places workers at risk of exposure to potential infections by azole-resistant strains in the environment (Mortensen et al., 2010).

Commonly, fungal burden has been studied by plate cultivation, and essentially all information on their occurrence and prevalence relies on viability studies (Pitkäranta et al., 2008). However, the restrictions of cultivation are known to bias the real scenario regarding characterization of fungal contamination (Hawksworth 1991; Viegas et al., 2014) and this situation is exacerbated when dealing with highly contaminated occupational environments. Different species have distinct growth requirements and, in mixed cultures, fast growth of a given species may lead to its overgrowth inhibiting the growth of other species (Carlile et al., 2001). The main benefits of using molecular methods instead of culture-based methods are the speed, accuracy, and analytical sensitivity of detection and the possibility to detect and identify dead or dormant organisms (Amann et al., 1995; MacNeil et al., 1995). With molecular methods we can identify specific species/strains that are representative of harmful fungal contamination in the setting to be analyzed (Viegas et al., 2016 a, b).

A proper fungal assessment should combine both techniques to ensure the best possible characterization of fungal burden in a given sampling source (Viegas et al., 2015c).

The aim of this work was to analyze integrated data obtained from previous assessments of fungal burden ensured by the Research Group Environment & Health, focusing on highly contaminated occupational environments (poultry, waste water treatment plants, waste treatment plants, slaughterhouses and cork and feed industries) in order to propose a specific protocol to ensure a proper fungal burden assessment in these settings.

2. Methodology

A review of fungal burden data collected between 2010 and 2016 (already published) in six different occupational environments was conducted, focusing on: Poultry (Viegas et al., 2014a), Waste Water Treatment Plants – WWTP (Viegas et al., 2014b), Waste Treatment Plants – WTP (Viegas et al., 2015c) Cork industries (Viegas et al., 2015b), Slaughterhouses (Viegas et al., 2016a) and Feed industries (Viegas et al., 2016b). These settings were selected, among others also assessed, because of their potential to enhance fungal load, due to characteristic environmental variables present in those environments, such as raw material processed or stored (Straumfors et al. 2015), animal density (HSE, 2008), nutrients (Douwes et al. 2003), and dust (Tsapko et al. 2011). The several assessments highlighted the need of a refined protocol to determine occupational exposure to fungi in highly contaminated workplaces

3. Evidence

In all the assessments done we applied in parallel culture-based methods (conventional) and molecular tools to properly assess fungal burden (Table 1).

Table 1 – Fungal burden assessed in different Portuguese occupational settings (2010-2016)

SETTING	CONVENTIONAL METHODS			MOLECULAR METHODS	
	Air range ³ CFU/m	Surface range ² CFU/m	Most prevalent species found (%)	Species/strains targeted	Species/strains detected
Poultres	320 - 24040	1x10 ⁴ - 6x10 ⁻²	Air: <i>Scopulariopsis brevicaulis</i> 40.5 Among <i>Aspergillus</i> spp. : <i>A. flavus</i> complex 74.5 Surfaces: <i>A. versicolor</i> complex 31.4 ; <i>A. flavus</i> complex 16.5; <i>F. solani</i> 15.3.	<i>A. fumigatus</i> complex <i>A. flavus</i> complex (toxigenic strains) <i>Stachybotrys chartarum</i> complex	<i>A. fumigatus</i> complex <i>A. flavus</i> complex (toxigenic strains)
WWTP	20 - 1260	6x10 ⁴ - 2.23x10 ⁶	Air: <i>Penicillium</i> spp. 58.9 – 38.9 Surfaces: <i>Penicillium</i> spp. 76.8; <i>Cladosporium</i> spp. 36.9	<i>A. fumigatus</i> complex <i>A. flavus</i> complex (toxigenic strains) <i>Stachybotrys chartarum</i> complex	<i>A. fumigatus</i> complex
WTP	20 - 1280	1x10 ⁴ - 6x10 ⁵	Air: Waste Sorting Plant (<i>A. niger</i> complex 73.9; <i>A. fumigatus</i> complex 16.0; <i>A. flavus</i> complex 14.2); Incineration plant (<i>Penicillium</i> sp. 62.9; <i>A. fumigatus</i> complex 18.0; <i>A. flavus</i> complex 6.0) Surfaces: Waste Sorting Plant (<i>A. niger</i> complex 66.1; <i>A. flavus</i> complex 14.2; <i>A. fumigatus</i> complex 13.8); Incineration plant (<i>Penicillium</i> sp. 57.5; <i>A. fumigatus</i> complex 22.3; <i>A. niger</i> complex 12.8)	<i>A. fumigatus</i> complex <i>A. flavus</i> complex (toxigenic strains) <i>Stachybotrys chartarum</i> complex	<i>A. fumigatus</i> complex
Cork	Countless	Countless	Air: <i>C. sitophila</i> (countless), <i>A. fumigatus</i> complex and <i>Penicillium</i> spp. Surfaces: <i>C. sitophila</i> (countless), <i>A. fumigatus</i> complex, <i>Penicillium</i> spp. and <i>Trichoderma</i> spp.	<i>A. fumigatus</i> complex <i>P. glabrum</i> complex	<i>A. fumigatus</i> complex <i>P. glabrum</i> complex
Slaughter houses	10 - 970	0 - 90000	Air: Poultry Slaughterhouse (<i>Scopulariopsis candida</i> 59.5); Swine and Bovine Slaughterhouse (<i>Cladosporium</i> 47.5); Large Animal Slaughterhouse (<i>Penicillium</i> sp. 80.8) Surfaces: Poultry Slaughterhouse (<i>Mucor</i> sp. 100); Swine and Bovine Slaughterhouse (no fungi isolated); Large Animal Slaughterhouse (<i>Scopulariopsis brumptii</i> 40.0)	<i>A. fumigatus</i> complex <i>A. flavus</i> complex (toxigenic strains) <i>A. ochraceus</i> complex <i>Stachybotrys chartarum</i> complex	<i>A. fumigatus</i> complex
Feed	0 - 144	0 - 18x10 ⁴	Air: <i>A. fumigatus</i> complex 46.6; <i>Penicillium</i> spp. 26.7. Surfaces: <i>Penicillium</i> spp. 32.0; <i>A. flavus</i> complex 12.5.	<i>A. fumigatus</i> complex <i>A. flavus</i> complex (toxigenic strains) <i>A. ochraceus</i> complex <i>Stachybotrys chartarum</i> complex	

All settings presented sampling sites where detection of specific species/strains was possible yet not identified by conventional methods. In addition, all occupational environments assessed presented fungal species in surfaces that were not identified in air samples.

Based on the previous experience from field and bench work, and also due to the already mentioned constraints from using only culture-based methods, the protocol to ensure a proper fungal burden assessment should comprise the following stages:

First. Apply a low cost exposure assessment, so that the intervention in the assessed settings can be prioritized for the implementation of safety measures based on comparison with already

established limit values (EN 14042:2003). Culture-based (conventional) methods should be used to obtain fungal load information (air and surfaces) regarding the most critical scenario previously considered;

Second. Compare the results obtained with relevant guidelines or legal requirements/limits suggested by scientific and/or technical organizations. The results of the quantitative analysis should be based on the limits set by respective countries, due to the lack of pan-European standards (Gutarowska et al., 2015). However, since in Portugal there are no guidelines to be used as terms of reference, we suggest the application of the guideline proposed by the World Health Organization (WHO) (maximum value of 150 CFU.m⁻³) (WHO, 2009), since it is the most strict limit for occupational assessment purposes.

Third. Select the most suitable indicators of harmful fungal contamination for each setting and apply conventional-culture methods together with molecular tools to determine fungal load. For clinical relevant fungal species, namely for the Fumigati section, isolates should be grown in medium containing antifungal drugs in order to detect resistant strains, which should be further analyzed to determine the susceptibility to the drug by measuring the Minimum Inhibitory Concentration (MIC) by reference microdilution methods (Arendrup et al., 2012; Hope et al., 2013). This methodology will ensure an indebted characterization of fungal burden in each setting while enabling the identification of further measures regarding assessment of fungal metabolites, thus, allowing a more adequate health surveillance of workers (Viegas et al., 2016 a, b).

The protocol herein proposed follows the European legal trends, and additionally suggests the use of simple molecular techniques, such as quantitative polymerase chain reaction, in order to enable a more refined assessment of the real scenarios concerning occupational exposure to fungi. In a near future, although not possible to currently apply 'in the field', we envisage to characterize mycobiota and detect their species composition using next-generation DNA sequencing technologies in order to assess occupational risks (Oppliger et al., 2014; Hoisington et al., 2014).

4. References

- Arendrup, M.C., Cuenca-Estrella, M., Lass-Flörl, C., Hope, W., EUCAST-AFST (2012). EUCAST Technical Note on *Aspergillus* and amphotericin B, itraconazole, and posaconazole. *Clin Microbiol Infect.*, 18, E248–E250.
- Carlile, M. J., Watkinson, S. C., Gooday, G. W. (2001). *The fungi*. London, England: Academic.
- Douwes, J., Thorne, P., Pearce, N. & Heederik, D. (2003). Bioaerosol health effects and exposure assessment: Progress and prospects. *Annals of Occupational Hygiene*, 47, 187–200.
- EN 14042:2003. Workplace atmospheres – Guide for the application and use of procedures for the assessment of exposure to chemical and biological agents. Brussels: European Committee for Standardization; 2003.
- Fischer, G., & Dott, W. (2003). Relevance of airborne fungi and their secondary metabolites for environmental, occupational and indoor hygiene. *Archives of Microbiology*, 179, 75–82.
- Hawksworth, D.L. (1991). The fungal dimension of biodiversity: magnitude, significance and conservation. *Mycological Research*, 95, 641–655.
- Health and Safety Executive. (2008). Statement of evidence: Respiratory hazards of poultry dust. Suffolk, UK: Health and Safety Executive.
- Hoisington, A.J., Maestrea, J.P., King, M.D., Siegel, J.A., Kinney, K.A. (2014). Impact of sampler selection on the characterization of the indoor microbiome via high-throughput sequencing. *Building and Environment*, 80, 274–282.
- Hope, W.W., Cuenca-Estrella, M., Lass-Flörl, C., Arendrup, M.C., EUCAST-AFST (2013). EUCAST Technical Note on Voriconazole and *Aspergillus* spp. *Clin Microbiol Infect.*, 19, E278–E280.
- Mortensen, K. L., Mellado, E., Lass-Flörl, C., Rodriguez-Tudela, J. L., Johansen, H. K., Arendrup, M. C. (2010). Environmental Study of Azole-Resistant *Aspergillus fumigatus* and Other *Aspergilli* in Austria, Denmark, and Spain. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 54(11), 4545–4549.
- Oppliger, A. (2014). Advancing the Science of Bioaerosol Exposure Assessment. *Annals of Occupational Hygiene*, 58(6), 661–663 doi:10.1093/annhyg/meu042
- Pitkäranta, M., Meklin, T., Hyvärinen, A., Paulin, L., Auvinen, P., Nevalainen, A., Rintala, H. (2008). Analysis of fungal flora in indoor dust by ribosomal DNA sequence analysis, quantitative PCR, and culture. *Applied and Environmental Microbiology*. 233–244.

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

- Straumfors, A., Haldal, K.K., Wouters, I.M., Eduard, W. (2015). Work Tasks as Determinants of Grain Dust and Microbial Exposure in the Norwegian Grain and Compound Feed Industry. *Annals of Occupational Hygiene*, 59(6):724-36. Doi: 10.1093/annhyg/mev012
- Tsapko, V., Chudnovets, A., Sterenbogen, J., Pa-pach, V., Dutkiewicz, J., Skórska, C., Kryszinska, T., Golec, M. (2011). Exposure to bioaerosols in the selected agricultural facilities of the Ukraine and Poland—A review. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 18, 19–27.
- Viegas, C.; Carolino, E.; Sabino, R.; Viegas, S., Veríssimo, C. (2013). Fungal Contamination in Swine: A Potential Occupational Health Threat. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A*, 76(4-5), 272-280.
- Viegas, C., Malta-Vacas, J., Sabino, R., Viegas, S., Veríssimo, C. (2014a). Accessing indoor fungal contamination using conventional and molecular methods in Portuguese poultries. *Environmental Monitoring and Assessment*, 186(3), 1951–1959.
- Viegas, C., Dias, R., Quintal Gomes, A., Meneses, M., Sabino, R., Viegas, S. (2014b). *Aspergillus flavus* contamination in two Portuguese Wastewater Treatment Plants. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A: Current Issues*, 77:14-16, 796-805, DOI: 10.1080/15287394.2014.909300
- Viegas, C., Pinheiro, C., Sabino, R., Viegas, S., Brandão, J., Veríssimo, C., editors. (2015a). *Environmental mycology in public health: fungi and mycotoxins risk assessment and management*. Academic Press.
- Viegas, C., Sabino, R., Botelho, D., dos Santos, M., Quintal Gomes, A. (2015b) Assessment of exposure to the *Penicillium glabrum* complex in cork industry using complementing methods. *Archives of Industrial Hygiene and Toxicology*, 66(3), 203-207. DOI: 10.1515/aiht-2015-66-2614
- Viegas, C.; Faria, T.; dos Santos, M.; Carolino, E.; Quintal Gomes, A.; Sabino, R.; Viegas, S. (2015c). Fungal burden in waste industry: an occupational risk to be solved. *Environmental Monitoring and Assessment*, 187(4), 199.
- Viegas, C., Faria, T., dos Santos, M., Carolino, E., Sabino R., Quintal Gomes A., Viegas, S. (2016a). Slaughterhouses Fungal Burden Assessment: A Contribution for the Pursuit of a Better Assessment Strategy. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13(3), 297.
- Viegas, C.; Faria, T.; Carolino, E.; Sabino, R.; Quintal Gomes, A., Viegas, S. (2016b). Occupational Exposure to Fungi and Particles in Animal Feed Industry. *Medycyna Pracy*, 67(2), 143-154.
- World Health Organization. Guidelines for indoor air quality. Dampness and mould. Geneva: The Organization; 2009.

Evaluación de la calidad de la voz de profesores universitarios mediante la clasificación automática de señales acústicas

Voice quality evaluation of university teaching staff using automatic classification of acoustic signals

Moreno, A.¹ / Pérez, C. J.² / Campos-Roca, Y.³ / Martín, J.² / Grajales, G.¹ / Pérez, A.¹ / Paniagua, S.⁴, Calle-Alonso, F.²

Resumen

Los nódulos en las cuerdas vocales están reconocidos como enfermedad profesional para todo colectivo de trabajadores que desempeñe actividades en las que se precise el uso mantenido y continuado de la voz. Su reconocimiento obliga a identificar riesgos y establecer medidas preventivas. En este trabajo se realiza una evaluación del riesgo de padecer patologías relacionadas con la voz mediante el estudio de características acústicas extraídas de las grabaciones realizadas a 115 profesores de la Universidad de Extremadura y de la información obtenida de encuestas respondidas en el momento de la grabación. Se ha establecido una clasificación de los sujetos estudiados en tres niveles de riesgo (bajo, medio, alto) de padecer nódulos o afecciones compatibles con las características acústicas de los nódulos con el objetivo de aplicar un programa de prevención en función del grupo asignado. Los resultados obtenidos muestran que esta metodología es útil para su utilización en Servicios de Prevención de instituciones y empresas cuyos trabajadores utilicen la voz como herramienta de trabajo.

Palabras clave: características acústicas; disfonía; docentes; profesionales de la voz; programa de prevención; trastorno de la voz.

Abstract

Nodules on vocal cords are recognized as occupational disease for all collective of workers performing activities which maintained and continued voice use is required. Their recognition requires to identify hazards and establish preventive measures. This paper carries out an assessment of the risk of diseases related to the voice through the study of acoustic characteristics extracted from recordings made 115 teachers from the University of Extremadura and the information obtained from surveys answered at the time of the recording. A classification of the subjects studied in three levels of risk (low, medium, high) has been established for nodules or conditions consistent with the acoustic characteristics of the nodules with the aim of implementing a programme of prevention according to the assigned group. The results show that this methodology is useful for use in Prevention Services of institutions and companies whose workers use the voice as a work tool.

Keywords: acoustic characteristics; dysphonia; teachers; professional voice; prevention program; voice disorder.

1. Introducción

Los nódulos se recogen por primera vez como enfermedad profesional en el cuadro de enfermedades profesionales del Real Decreto 1299/2006. En este decreto, los docentes constituyen uno de los colectivos vulnerables más numerosos. Las enfermedades de la voz se referencian constantemente en la literatura relacionada con la salud laboral docente (Mesa, 2002; Roy et al., 2004; Santana et al., 2012), ya que representan una de las patologías que más afectan a estos profesionales (Gómez et al., 2001).

El uso profesional de la voz se caracteriza por una carga vocal excesiva, condicionada directamente por cinco factores: tiempo de fonación, intensidad, tono, nivel de ruido ambiental y tiempo de descanso, e influida además por otros factores indirectos como son las

¹ Servicio de Prevención. Universidad de Extremadura.

² Departamento de Matemáticas. Universidad de Extremadura.

³ Departamento de Tecnologías de los Computadores y las Comunicaciones. Universidad de Extremadura.

⁴ Departamento de Enfermería. Universidad de Extremadura.

características individuales (incluido el sexo por el tamaño de la laringe y de la cavidad buconasal), y los hábitos (tabaquismo, sedentarismo, alimentación inadecuada...) o el estrés.

Las disfonías son una de las principales causas de bajas laborales entre el profesorado. La disfonía funcional se produce tras un trabajo excesivo y mal ejecutado por el que se pierde el timbre normal de la voz. Los costes económicos de las bajas laborales por estas enfermedades podrían reducirse aplicando programas de prevención apoyados en métodos automáticos basados en grabaciones.

Existe una línea de investigación sobre el análisis de señales acústicas para el diagnóstico clínico y evaluación de las enfermedades de la voz (véase Baghai-Ravary & Beet, 2013). La mayoría de las investigaciones consideran protocolos de fonaciones de vocales sostenidas, principalmente /a/, otras consideran palabras y frases. Estos sonidos son transformados mediante un micrófono en una señal eléctrica que, posteriormente, se cuantifica de manera numérica mediante la aplicación de diversos algoritmos de extracción de características o de reconocimiento de patrones.

El reconocimiento de patrones resuelve el problema de asignar a cada objeto una clase de un conjunto de elementos (véase, por ejemplo, Theodoridis et al., 2008), clasificando a los individuos en grupos según la similitud de sus características acústicas con unos patrones predefinidos.

El proceso de grabación, extracción, clasificación y análisis de señales de voz constituye un sistema CAD (Computer-Aided Diagnosis), concepto que integra: procesado de señal, inteligencia artificial y estadística. Estas técnicas buscan maximizar la información que se puede extraer automáticamente de pruebas médicas (imágenes, grabaciones de voz, videos...) mediante cálculos cuantitativos (Calle-Alonso et al., 2013).

Recientemente se han realizado algunos experimentos basados en el estudio de este tipo de técnicas acústicas, no encontrándose aún un conjunto de características definitivo, que permita cuantificar de manera efectiva las irregularidades de la voz en situaciones patológicas.

Por otra parte, para la evaluación audioperceptual actualmente se están utilizando distintos métodos de medida, siendo el más utilizado el Índice de Discapacidad Vocal (Voice Handicap Index o VHI). Consta de un formulario de autoevaluación que explora tres dominios o subescalas (funcional, orgánica y emocional) cada una valorada de 0 a 4 puntos. Esta prueba es válida para todos los tipos de alteraciones vocales y ha sido validada estadísticamente (Preciado et al., 2005). También existe una versión abreviada de la escala con tan solo 10 cuestiones correspondientes a las tres subescalas (Núñez et al., 2007); utilizada para la realización de este trabajo.

La prevención de riesgos en la voz para un conjunto de profesores universitarios es el eje central del presente trabajo. La propuesta realizada es extensible a otros colectivos que utilicen la voz como herramienta de trabajo.

2. Materiales y métodos

El objetivo es poder clasificar a los profesores estudiados, en distintos niveles de riesgo (bajo, medio, alto) de padecer Nódulos u otras patologías de la voz con características acústicas similares a éstos.

Las voces patológicas de 19 pacientes con nódulos y de 53 sujetos sanos se han obtenido de la base de datos MEEI (Massachusetts Eye and Ear Infirmary) comercializada por Kaypentax, mientras que las grabaciones de los 115 profesores se han llevado a cabo entre los meses de marzo y julio de 2014 en el Servicio de Prevención de la Universidad de Extremadura en Cáceres. Se siguió el protocolo de investigación aprobado por el Comité de Bioética de la Universidad de Extremadura.

Se utilizaron ordenadores portátiles con tarjetas de sonido externas (TASCAM US-322) y micrófonos tipo cardioide (AKG 520) de altas calidades. El software de grabación utilizado ha sido Audacity en su versión 2.0.5.

A cada profesor se le realizaron tres grabaciones de la fonación de la /a/ sostenida en un tono e intensidad cómodo durante cinco segundos. Se comprobaron todas las grabaciones y se descartaron veinticinco profesores que tenían al menos una de las grabaciones incorrectas.

La extracción de características de las grabaciones de voz se implementó en una aplicación desarrollada con Matlab. El proceso de extracción se realizó mediante una fase previa de preprocesado automático, que trata de evitar que las peculiaridades de las grabaciones influyan en la comparación de las características. Y posteriormente en una segunda fase, a partir de la aplicación de algoritmos de procesado de señal, en la que se seleccionaron las siguientes medidas lineales y no lineales: medidas tipo Jitter, relacionadas con la Frecuencia Fundamental

de la voz; medidas tipo Shimmer, relacionadas con las Variaciones de Amplitud de la voz; medidas HNR (Harmonics-to-Noise Ratio), que establecen la relación entre Armónicos-Ruidos en la voz. También se consideraron los coeficientes MFCC (Mel-Frequency Cepstral Coefficients), que contienen información relacionada con la envolvente del espectro y la variable sexo. También se realizó una encuesta que consta de nueve cuestiones generales (con aspectos como edad, sexo, relación con el tabaco) y diez cuestiones pertenecientes a la escala de evaluación subjetiva VHI reducida (VHI 10).

Las encuestas han sido sometidas a análisis estadístico, y las medidas acústicas sometidas a test de hipótesis para el análisis de correlación, comparación de medias y pruebas de independencia. Para la evaluación de riesgos de la voz se ha aplicado inicialmente un método de selección de variables y posteriormente la clasificación mediante regresión logística, que permite estimar la probabilidad de pertenencia a cada grupo.

3. Resultados

La información descriptiva de la encuesta indica que de los 90 profesores objeto de estudio, 59 son hombres (65.6%) y 31 son mujeres (34.4%). La edad media es de 46.38 ± 8.73 años. El número medio de años como docente es 19.18 ± 8.92 (dato importante, ya que la antigüedad como docente puede influir en el estado de salud vocal).

En la semana que se realizaron las grabaciones, el número medio de horas dedicadas a docencia directa fue de 7.46 ± 3.77 horas.

El hábito de fumar también puede tener influencia en el estado de la voz. Solo hay siete fumadores en la muestra (7.78%), con un tiempo medio como fumadores de 21.00 ± 19.41 años. Treinta son exfumadores (33.34%), con un número medio de años desde que dejaron de fumar de 10.81 ± 7.61 y un número medio de años que estuvieron fumando de 16.67 ± 8.28 . Por último, los que no han fumado nunca constituyen más de la mitad de la muestra (58.88%).

La percepción de los profesores sobre la salud de su voz, con la encuesta VHI 10, proporciona una media de 1.63 ± 2.98 . En esta encuesta, cuanto más bajo sea el valor obtenido, mejor será la percepción del estado de la voz y viceversa para los valores altos. Cabe destacar que se han encontrado algunos profesores con afecciones muy importantes de la voz, que tienen puntuaciones muy bajas o nulas en esta escala. Esta situación se explicaría por ser una escala subjetiva, quizás algo difícil de evaluar. Dadas las puntuaciones observadas, esta herramienta no parece ser completamente apropiada para indicar alguna disfunción del aparato fonador.

Inicialmente se seleccionaron las variables Jitter relativo, Shimmer local, HNR, RPDE, DFA, PPE y MFCCO, por ser las que presentaban diferencias estadísticamente significativas entre las medias de sujetos sanos y patológicos. Se incluyó además la variable sexo y con estas 8 variables se aplicó el método de selección de Wald hacia atrás. Las variables que presentaron mayor aportación a la discriminación entre grupos son: Shimmer, HNR, RPDE (Recurrence Period Density Entropy) y el sexo. Con estas variables finales se realizó un modelo de regresión logística que asignaba a cada sujeto la probabilidad de pertenencia a grupo de sano o nódulo, alcanzando un porcentaje global de clasificación correcta del 94.67%. Este porcentaje se desglosa en un 94.34% de acierto para los pacientes sanos y 94.74% para los pacientes con nódulos, sugiriendo que el conjunto de predictores es adecuado.

Se establecen los siguientes límites para la definición de tres grupos de riesgo: los profesores con probabilidad de padecer nódulos inferior a 0.4 se clasifican en el grupo de bajo riesgo, los que tienen probabilidad entre 0.4 y 0.8 constituyen el grupo de riesgo medio y los que tienen una probabilidad superior a 0.8 se consideran de alto riesgo. En la Tabla 1 se presentan los recuentos y porcentajes obtenidos al cruzar el grupo de riesgo con el reconocimiento de un problema en la voz.

Tabla 1. Tabla de contingencia de la afección de la voz frente al grupo.

			Grupo de riesgo			
			Bajo	Medio	Alto	Total
Afección en la voz	No reconocida	Recuento	63	2	9	74
		% por fila	85.14%	2.70%	12.16%	100%
	Reconocida	Recuento	2	1	13	16
		% por fila	12.50%	6.25%	81.25%	100%
	Total	Recuento	65	3	22	90
		% por fila	72.22%	3.33%	24.45%	100%

Los profesores con afecciones no reconocidas se clasifican mayoritariamente en el grupo de bajo riesgo (85.14%), siendo éste el grupo más sensible porque podría enmascarar algún caso patológico incorrectamente clasificado que sería difícil de identificar.

De los profesores que no reconocen problemas en la voz, los casos de riesgo medio (dos profesores) y riesgo alto (nueve profesores) deben tener especial atención en el programa de prevención.

Por otro lado, los profesores que reconocen problemas con la voz se clasifican mayoritariamente en el grupo de alto riesgo (81.25%). El modelo solo asigna un profesor a riesgo medio y dos a riesgo bajo. En cualquier caso todos los pacientes con problemas importantes como nódulos o pólipos fueron asignados al grupo de riesgo alto. A este último grupo también se le asignaron dos pacientes operados previamente de quistes en las cuerdas vocales.

Si se considera la información proporcionada por los profesores y la obtenida con las grabaciones, existe asociación entre la afección reconocida y el grupo de riesgo asignado (p -valor <0.001). Es destacable que el número medio de años como docentes en este grupo supera en más de 5 años a la media del conjunto de profesores de la muestra (24.86 ± 9.34) y el número medio de horas de clases semanales es también superior (9.13 ± 4.12).

4. Discusión

Es necesario planificar actuaciones con el objetivo de evitar, o cuando menos reducir, la exposición del individuo frente a causas conocidas y evitables, mediante una intervención apropiada, y evitar el inicio de la enfermedad correspondiente.

La evaluación de riesgos se realiza habitualmente de forma empírica en función de factores como la antigüedad en el puesto, reverberación del aula, tiempo de clase y de descanso, etc. Con la propuesta que presentamos, se potencia el apoyo a la evaluación de riesgos mediante la extracción automática de parámetros objetivos y su posterior análisis. Esto permite llevar a cabo un programa de prevención basado en la información obtenida a partir de la metodología propuesta.

Castejón (2014) propone actuaciones preventivas en tres niveles: nivel conceptual, que ofrece una base sobre el funcionamiento y la higiene vocal; nivel procedimental, centrado en la enseñanza de la técnica vocal (posición, respiración, relajación, resonancia, vocalización...) y nivel ecológico, ocupado del uso de la voz en el aula.

El programa utilizado en el estudio consideraría una prevención primaria para los profesores asignados a un riesgo bajo, una prevención secundaria para aquellos asignados a un riesgo medio, y una prevención terciaria para los asignados a riesgo alto.

La prevención primaria tendría como objetivo el aprendizaje de pautas de higiene vocal y técnica vocal. La prevención secundaria, trabajaría aspectos específicos de técnica vocal, con el propósito de disminuir y/o eliminar la carga y el abuso vocal. La prevención terciaria consistiría en una reeducación de la voz, utilizando los mecanismos aprendidos en los anteriores niveles de prevención.

Los límites establecidos para la asignación del grupo de riesgo se podrían obtener a partir de criterios que también involucrasen el coste de participación en el plan de prevención. Se podría plantear un problema de decisión que considerase tanto el coste económico de cada tipo de revisión como el coste que supone dejar sin revisar, por error, a un profesor con patología. De esta forma, se definirían funciones de pérdidas que ayudarían a la determinación de los límites de asignación en función de los profesores que van entrando en el sistema.

Una de las limitaciones de este estudio es que utiliza los patrones de voz de pacientes con nódulos y sujetos sanos de la base de datos MEEI. Esta base de datos ha sido obtenida con unas condiciones de control difíciles de reproducir en situaciones cotidianas, ya que utilizan una cámara acústica insonorizada para realizar las grabaciones. Además, el tamaño muestral es muy limitado y también el idioma puede tener una cierta influencia a la hora de pronunciar la /a/ sostenida. Todo ello, es previsible que se supere y que se mejoren los resultados, cuando se tome como referencia una base de datos de personas sanas y con nódulos grabada en las mismas condiciones que la de los profesores.

5. Conclusión y líneas futuras

Es posible desarrollar de manera efectiva un programa de prevención de la voz mediante la asignación de profesores a grupos de riesgo a partir de las características extraídas automáticamente de grabaciones de voz. En este trabajo nos hemos centrado en la patología de nódulos, por ser considerada como enfermedad profesional, pero puede utilizarse para

otras enfermedades como edemas de Reinke, parálisis, reflujo gastroesofágico o cáncer de laringe. La metodología propuesta también es aplicable a otros colectivos, distintos del docente, que usen la voz como herramienta de trabajo.

El objetivo del programa de salud vocal que se pretende implementar debe ser la identificación de riesgos seguido de la pronta aplicación de medidas correctivas; la difusión de una educación sanitaria que estimule promover y mantener su salud; la identificación temprana de profesores asintomáticos para tratarlos; y la detección usando pruebas de efectividad probada que se apliquen de manera organizada (Pérez et al., 2015).

El siguiente paso en esta línea de investigación consistirá en la construcción de una base de datos propia de pacientes con problemas en la voz (nódulos, pólipos, edemas de Reinke...) que se grabe en condiciones análogas. Actualmente, se está aplicando, en colaboración con miembros del Servicio de Otorrinolaringología del Hospital San Pedro de Alcántara de Cáceres (España), un protocolo de investigación basado en grabaciones de voz para encontrar patrones patológicos de diversas enfermedades de la voz (pólipos, nódulos, edema de Reinke...). Esto permitirá la detección de patrones patológicos más fiables que puedan ser usados en el seguimiento de la salud vocal de los profesores en el Servicio de Prevención de la Universidad de Extremadura.

6. Agradecimientos

Se agradece la participación de los voluntarios de este estudio. También se agradece la financiación recibida del Ministerio de Economía y Competitividad (Proyecto MTM2014-56949-C3-3-R), del Gobierno de Extremadura (Proyectos GR15052 and GR15106), de la Unión Europea (Fondos de Desarrollo Regional) y de la Fundación Mapfre (Ayuda a la Investigación Ignacio de Larramendi).

7. Referencias

- Baghai-Ravary, L., Beet, S. W. Automatic speech signal analysis for clinical diagnosis and assessment of speech disorders. Springer Briefs in Electrical and Computer Engineering, Springer, 2013.
- Calle-Alonso, F., Pérez, C. J., Arias-Nicolás, J. P., Martín, J. Computer-aided diagnosis system: A Bayesian hybrid classification method. Computer methods and programs in biomedicine, 112, 104-113, 2013.
- Castejón, L. Prevención de disfonías funcionales en el profesorado universitario: tres niveles de acción preventiva. Aula Abierta, 42, 9-14, 2014.
- Gómez, F. J., Ruiz, M. J., Torronteras, A., Carrasco, E., Jiménez, P. Análisis epidemiológico de los problemas de voz que presenta el profesorado no universitario de la provincia de Sevilla. XII Congreso Nacional de Salud Laboral en la Administración Pública, Zaragoza, 2001.
- Mesa, M. C. La salud laboral del profesorado: una asignatura pendiente. SATE-STEs, 2002.
- Núñez, F., Corte, P., Señorís, B., Llorente, J. L., Górriz, C., Suárez, C. (2007): Adaptación y validación del índice de incapacidad vocal (VHI-30) y su versión abreviada (VHI-10) al español. Acta otorrinolaringología Española. Vol 58 (9). 386-92.
- Pérez, C. J., Campos, Y., Moreno, A., Martín, J. (2015): Evaluación de la calidad de los profesores universitarios mediante la clasificación automática de señales acústicas, 1-25.
- Preciado J., Pérez, C., Calzada, M., Preciado, P. Frecuencia y factores de riesgo de trastornos de la voz en el personal docente de La Rioja. Estudio transversal de 527 docentes: cuestionario, examen de la función vocal, análisis acústico y videolaringoestroboscopia. Acta Otorrinolaringológica Española, 56 (4), 161-170, 2005.
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.
- Roy, N., Merrill, R. M., Thibeault, S., Parsa, R. A., Gray, S. D., Smith, E. M. Prevalence of Voice Disorders in Teachers and the General Population. Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 47, 281-293, 2004.
- Santana, M. C., Goulart, B. N., Chiari, B. M. Voice disorders in teachers: critical review on the worker's health surveillance practice. J. Soc. Bras Fonoaudiol, 24(3), 288-95, 2012.
- Theodoridis, S., Koutroumbas, K. Pattern Recognition, 4th Ed., Academic Press, London, 2008.

O papel do diretor de segurança na segurança privada em Portugal *The role played by the Director of security in Portuguese private security sector*

Marques, J.^{1,2} / Henriques dos Marques, P.^{1,3}

Resumo

Na segunda metade do século XX, o paradigma da segurança providenciada pelo Estado a todos os níveis, foi alterado pelos novos desafios da sociedade. Os particulares foram chamados a desempenhar um papel ativo na segurança interna, respeitando os princípios de complementaridade e subsidiariedade relativamente às forças e serviços de segurança, reservando para o Estado o papel de regulador e fiscalizador.

Este trabalho visa perceber qual o contributo que a profissão regulada de Diretor de Segurança pode dar à segurança privada em Portugal, analisando as várias tendências do setor. Uma vez que a profissão foi criada pelo legislador para responder às necessidades impostas pela sociedade, falta saber qual a evolução que traz o Diretor de Segurança, ao sistema de segurança privada: O que traz de novo? Para que serve? Qual a vantagem?

Para responder às questões levantadas, foi utilizada uma lógica científica dedutiva, uma vez que obtém o conhecimento com a interpretação dos factos.

Foi efetuada uma revisão bibliográfica que teve em conta as diferentes sensibilidades para as questões da segurança privada. Foram revistos artigos de revistas, livros, dissertações, teses e relatórios oficiais sobre segurança, bem como interpretados diplomas legais, que permitiram deduzir o papel do Diretor de Segurança, complementando com a imersão na realidade do exercício da função.

Palavras-chave: Segurança privada; Risco; Prevenção; Diretor de segurança

Abstract

By the second half of the twentieth century, the security paradigm provided by the state at all levels was changed by the new challenges of society. The private companies were asked to play an active role in internal security, following the principles of complementarity and subsidiarity regarding the national security forces and security services, the State being ascribed the regulatory and supervisory role.

This work aims at understanding how can the Security Director's regulated profession contribute for the private security in Portugal, considering the various industry trends. Since this profession was created by the legislator, to meet the needs of society, it is still essential to know in what ways the Security Director may impact the private security system: Does it bring anything new? What is it for? Which benefits can be achieved?

To answer these issues, a deductive scientific logic was used, meaning that knowledge is gathered through the interpretation of the facts.

A bibliographical review was carried out taking into account different feelings regarding the issues of private security. Magazine articles, books, dissertations, theses and official reports on security were reviewed and legal statutes were interpreted, allowing to infer the role of the Security Director, complemented by the immersion in the reality of the exercise of the profession.

Keywords: Private Security; Risk; Prevention; Security Director.

1. Revisão da literatura

1.1. A Segurança Privada em Portugal

A segurança é uma das obrigações do Estado, complementando a liberdade dos cidadãos, como refere Nuno Severiano Teixeira, citado por Norberto Rodrigues (Rodrigues, 2014). A Constituição da República Portuguesa (CRP) consagra a todos o direito à liberdade e

¹ Universidade Europeia, Laureate International Universities, Lisboa

² Faculdade de Direito da Universidade Nova de Lisboa – jmymarques1968@gmail.com

³ UNIDEMI – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa – paulo.marques@universidadeeuropeia.pt

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

segurança, assim como na alínea b), do art. 9º, diz ser tarefa fundamental do Estado garantir esses direitos (Assembleia da República Portuguesa, 2014).

Apesar de ser função do Estado garantir a segurança, os particulares não se podem excluir da responsabilidade da sua própria autoproteção. Aos cidadãos e organizações particulares desprovidos de autoridade pública, compete «Olhar pela sua própria segurança e dos espaços que possuem, prevenir crimes ou agressões ilícitas contra si, os seus bens, as pessoas sob a sua tutela, dentro do seu espaço, em suma, o âmbito da Segurança Privada de que necessitem para complementar a segurança pública» (Marques, 2014).

Em meados dos anos 60 do século XX, principalmente as indústrias e empresas de serviços sentiram essa necessidade de autoproteção e encomendaram esse serviço a empresas privadas que se especializaram na resposta às necessidades verificadas.

Em Portugal, a primeira empresa de segurança surgiu em 1965, embora a primeira legislação sobre a atividade só tenha sido aprovado a 5 de setembro de 1986, com o decreto-lei nº 282/86.

Desde essa data, o Estado publicou o decreto-lei nº 231/98 de, 22 de julho, revogado pelo decreto-lei nº 35/2004, de 21 de fevereiro. Atualmente, esta atividade é regulada pela Lei nº 34/2013 de 16 de maio, emprega 36.871 profissionais com vínculo contratual a uma das 91 empresas de segurança ou das 45 entidades com licença de autoproteção. Existem ainda 23.969 profissionais inativos, que apesar de terem cartão profissional, não desempenham funções¹ (Conselho de Segurança Privada, 2015).

A segurança privada opera hoje em Portugal de forma perfeitamente enquadrada no seu campo de atuação, sendo uma mais-valia para o sistema de segurança interno e contribuindo para melhorar os níveis de segurança de espaços que, sendo privados, são frequentados pelo público em geral.

Principalmente, tem um papel complementar das forças de segurança públicas «ocupando-se da prevenção de atividades e práticas criminosas, que permite à segurança pública dirigir a sua atuação para as áreas mais complexas da segurança interna, e que só ela poderá desempenhar» (Rodrigues, 2014).

Paralelamente a este papel mais securitário, à segurança privada vem sendo exigida uma maior intervenção noutras áreas da segurança, nomeadamente a participação em planos de prevenção e emergência de incêndio, que, em locais de risco elevado, podem ter proporções catastróficas para as organizações e para as pessoas.

Para Paulo Macedo, como resultado das novas ameaças, a convergência da safety (segurança contra eventos ou atos não intencionais, ou seja, acidentes) e security (segurança contra atos intencionais, ou seja, incidentes), está a ser exigida nas grandes multinacionais, tendo em conta que «...a gestão da segurança na empresa tem seguramente que ser realizada a um nível global ou holístico» (Macedo, 2007).

1.2. Sociedade de Risco

Uma sociedade global interligada é afetada pelo risco de forma transversal, sendo essa exposição a responsável pela tomada de conhecimento do risco.

A sociedade é confrontada diariamente com notícias de insegurança no mundo. No entanto, como a maioria vive localmente, transporta essa insegurança para a sua própria vivência, ficando mais desperta para os perigos (Cardoso, 2015).

Cabe às autoridades legislar sobre a matéria, implementar medidas em locais públicos, fiscalizar o cumprimento da legislação, criando uma cultura de segurança.

A sociedade democrática adquire padrões de comportamentos mais seguros face aos perigos, passando esses valores às próximas gerações, ao invés de apenas aumentar o controlo e vigilância extrema (Macedo, 2003).

As adaptações ao mundo moderno, no que diz respeito à segurança, têm fundamento na década de 80 do século passado, com os riscos tecnológicos, assim como na década de 90, com os riscos ligados às novas tecnologias, ou após o 11 de setembro de 2001, com o risco global de atos terroristas. Assim, surge a necessidade de uma resposta holística com um modelo operacional utilizado principalmente nas multinacionais, que integra um Chief Security Officer como responsável máximo das várias componentes da segurança, independentemente de a sua área base de formação ser da safety, da security, ou da segurança das tecnologias de informação (Macedo, 2003).

¹ Cfr. Relatório anual de segurança privada – 2014

1.3. Gestão do Risco

Aplicando os princípios básicos da gestão, podemos afirmar que a gestão do risco é a administração dos recursos humanos, materiais e financeiros, de forma eficaz e eficiente, com o objetivo de mitigar ou mesmo eliminar o risco.

Numa situação de segurança, torna-se mais fácil prevenir acontecimentos indesejáveis do que resolvê-los depois de acontecerem. Apesar de normalmente a segurança poder ser a primeira resposta ao evento indesejado e ter funções na proteção e recuperação, quer pelos constrangimentos legais, quer pelas limitações materiais, a função da segurança privada é eminentemente preventiva, para que apenas se chamem os bombeiros ou a polícia quando essa prevenção falha (Macedo, 2012).

Um dos princípios de gestão, muitas vezes atribuído a Peter Drucker, é que o que não pode ser medido não pode ser gerido.

Esta é a questão principal que se coloca na área da gestão da segurança: como quantificar o sucesso das ações de prevenção que evitam os acidentes ou incidentes?

Se a existência da segurança se deve à ameaça, esta deve ser determinada avaliando o seu grau de risco, cabendo ao gestor de segurança obter argumentos que mostrem como a segurança pode potenciar o negócio e quais as vantagens resultantes para a organização, visto que «a ameaça existe e requer sistemas e/ou medidas de segurança equilibrada para evitar tais ameaças.» (Macedo, 2004).

1.4. O Diretor de Segurança

A figura do Diretor de Segurança surgiu pela primeira vez no decreto-lei 35/2004 de 21 de fevereiro, como sendo o responsável pela preparação, treino e atuação do pessoal de vigilância nas entidades prestadoras de serviços de segurança ou nas empresas com serviço de autoproteção.

A necessidade da existência de um elemento responsável pela área operacional da empresa prestadora de serviços de segurança já tinha sido notada muito tempo antes da aprovação desse decreto-lei. Normalmente, o diretor de operações da empresa tinha a seu cargo a coordenação do treino, da preparação e da atuação do pessoal de segurança. A novidade era o alargamento às empresas titulares de licença de autoproteção.

A portaria 1142/2009 de 2 de outubro veio fixar as condições da obrigatoriedade de dispor de diretor de segurança, considerando a segurança privada uma atividade conexas e subsidiária da atividade das forças e serviços de segurança públicas do Estado e «tendo em conta a inegável importância que o sector tem assumido em Portugal, a par de uma maior exigência de qualidade dos serviços prestados e de uma maior responsabilização dos seus diferentes actores.» (Ministério da Administração Interna, 2009).

A profissão de diretor de segurança é hoje regulada pela Lei 34/2013 e está sujeita a cumprimento dos requisitos obrigatórios para o exercício da atividade de segurança privado - ter concluído o 12º ano de escolaridade ou equivalente e terminar com aproveitamento o curso ministrado em estabelecimento de ensino superior oficialmente reconhecido, com a duração mínima de 200 horas e com um conjunto de matérias abrangente que permitam conhecimentos necessários ao desempenho das funções elencadas no artigo 20º do RJSP, a saber:

- Planear, coordenar e controlar a execução dos serviços de segurança privada;
- Gerir os recursos relacionados com a segurança privada que lhe estejam atribuídos;
- Organizar, dirigir e inspecionar o pessoal de segurança privada e promover a formação e atualização profissional do referido pessoal;
- Assegurar o contacto com as forças e serviços de segurança;
- Zelar pelo cumprimento das normas aplicáveis ao exercício da atividade de segurança privada;
- Realizar análises de risco, auditorias, inspeções e planos de segurança, bem como assessorar os corpos gerentes das entidades de segurança privada.

A obrigatoriedade de existência de um diretor habilitado com a formação específica de diretor de segurança está também prevista no novo regime jurídico, nomeadamente nas empresas de segurança privada e nas titulares de licença de autoproteção.

O artigo 8º do RJSP obriga ainda um elemento, com a referida formação, a chefiar o departamento central de segurança, obrigatório nas instituições de crédito, sendo que o nº1 do artigo 88º da portaria 273/2013, de 20 de agosto, alterada pela portaria 106/2015, de 13 de abril, aponta esse departamento central de segurança como o serviço responsável pela organização e gestão da segurança de qualquer instituição bancária, instituição de crédito,

sociedade financeira ou do conjunto das entidades integradas no mesmo grupo financeiro (Ministério da Administração Interna, 2013).

A mesma portaria também obriga à existência de um diretor de segurança, responsável pela organização e gestão da segurança, nas entidades gestoras de conjuntos comerciais com área bruta locável igual ou superior a 20.000m² e grandes superfícies de comércio, que disponham, a nível nacional, de uma área de venda acumulada igual ou superior a 30.000m².

Já anteriormente, o decreto-lei 62/2011 de 9 de Maio estabelecia «os procedimentos de identificação e de protecção das infra-estruturas essenciais para a saúde, a segurança e o bem-estar económico e social da sociedade nos sectores da energia e transportes, transpondo a Directiva n.º 2008/114/CE, do Conselho, de 8 de Dezembro.» (Conselho de Ministros, 2011). Este decreto-lei, no nº1 do artigo 11º, prevê um agente de ligação de segurança para cada infraestrutura crítica europeia¹, referindo no nº 2 desse artigo que o agente de ligação de segurança referido deve cumprir todos os requisitos da categoria de diretor de segurança previstos no regime jurídico da atividade de segurança privada.

Claramente foi preocupação do legislador, dotar alguns setores de atividade com maiores medidas de segurança, nomeadamente um gestor de segurança com formação prevista para diretor de segurança, tendo em conta a atividade de risco elevado que desenvolvem.

A presença do diretor de segurança neste conjunto de entidades pode também representar um canal de comunicação privilegiado entre as forças e serviços de segurança e os operacionais no terreno – de que foi exemplo o inédito workshop subordinado ao tema “Medidas preventivas genéricas e situacionais na segurança privada” (ISCPSI, 2016). No referido evento e através dos diretores de segurança, os vários departamentos da Polícia de Segurança Pública passaram as mensagens que consideraram mais importantes na altura, não só para milhares de vigilantes, mas também para administradores e responsáveis pela segurança de vários locais considerado de risco elevado, contribuindo assim para a complementaridade das forças e serviços de segurança. Note-se que esta foi a primeira vez em que as forças e serviços de Segurança assumiram os diretores de segurança como os seus interlocutores privilegiados com a segurança privada.

1.5. Lacuna de investigação

O regime jurídico da segurança privada criou a profissão regulada de Diretor de Segurança, discriminando as suas funções e apontando matérias obrigatórias na sua formação. Perante a ausência de conhecimentos sobre o potencial de evolução desta nova função, torna-se relevante saber o que traz de novo, para que serve e qual a vantagem do diretor de segurança para o sistema de segurança privada.

1.6. Questões de investigação

A questão principal de investigação é: Qual a evolução que traz o Diretor de Segurança, ao sistema de segurança privada?

As questões derivadas são:

- Q1- O que traz de novo?
- Q2-Para que serve?
- Q3-Qual a vantagem?

2. Metodologia

O estudo realizado utiliza uma lógica científica dedutiva, uma vez que se obtém o conhecimento com a interpretação dos factos.

Foi efetuada uma revisão bibliográfica que teve em conta as diferentes sensibilidades para as questões da segurança privada. Foram revistos artigos de revistas, livros, dissertações, teses e relatórios oficiais sobre segurança, bem como interpretados diplomas legais, para deduzir o papel do Diretor de Segurança, em complemento com a imersão na realidade do exercício da função de Diretor de segurança.

¹ Infraestrutura crítica europeia (ICE) é uma infraestrutura crítica situada em território nacional cuja perturbação ou destruição teria um impacto significativo no nosso Estado e em, pelo menos, mais um Estado membro da União Europeia.

3. Resultados

Os resultados desta investigação – apresentados e discutidos em artigo de continuação deste – vêm atualizar o estado do conhecimento atrás resumido.

4. Referências

- Assembleia da República Portuguesa. (2014). Constituição da República Portuguesa. Porto: Porto Editora.
- Cardoso, G. (2015). Obtido de CARDOSO, Gustavo – Uma sociedade de risco, um sociólogo em pleno, [em linha], Publico. [Consult. 05 maio 2016]. Disponível em: WWW: < URL: <https://www.publico.pt/culturaipsilon/noticia/uma-sociedade-de-risco-um-sociologo-em-pleno-1681173>
- Conselho de Ministros. (9 de maio de 2011). Decreto-Lei nº 62. D.R. I Série, nº 89, pp. 2624-2627.
- Conselho de Segurança Privada. (2015). Relatório Anual de Segurança Privada 2014. Lisboa: Ministério da Administração Interna.
- ISCPSI. (19 de fevereiro de 2016). Workshop. Medidas Preventivas - genéricas e situacionais - na Segurança Privada. Lisboa, Lisboa, Portugal.
- Macedo, P. (março/abril de 2003). Cultura de Segurança-defesa de uma conjugação de esforços. segurança, nº 153, pp. 3-5.
- Macedo, P. (março/abril de 2004). Segurança e Gestão. segurança nº 159, pp. 5-6.
- Macedo, P. (janeiro/fevereiro de 2007). Convergência na segurança. segurança nº 176, pp. 7-10.
- Macedo, P. (julho/agosto de 2012). Imagem e reputação organizacional. segurança, pp. 07-08.
- Marques, P. H. (2014). Relações entre Segurança Privada e Pública. Apontamentos de "Introdução à Segurança Privada", 12. Lisboa: Universidade Europeia.
- Ministério da Administração Interna. (02 de outubro de 2009). Portaria 1142. D.R. I Série, nº 192, pp. 7152-7154.
- Ministério da Administração Interna. (2013). Portaria 273. Diário da República I Série 159 (20-08-2013), 4956-4988.
- Rodrigues, N. P. (2014). A Segurança Privada em Portugal: Sistemas e Tendências. Coimbra: Almedina.

Segurança e Saúde em Sistema Energético a Biomassa ***Safety and Health in Energetic System with Biofuel***

Nabais, A.¹ / Galvão, J. R.^{2,3} / Ascenso, R. M.⁴

Resumo

A política energética europeia que incentiva o desenvolvimento de energias renováveis, com o objetivo de mitigar as emissões de gases de efeito de estufa e diminuir a dependência dos combustíveis fósseis, tem contribuído para o incremento contínuo da produção e a utilização de vários tipos de biomassa sólida, como transportador de energia, resultando num aumento das atividades associadas a este biocombustível. A biomassa é composta por diversos tipos de biomateriais, com diferentes composições químicas, teores de humidade e propriedades físico-químicas. A autoignição e a possibilidade de explosão de poeiras são desafios que esta indústria enfrenta, dado que já resultaram em perdas de investimento, incêndios, em lesões graves, infeções e intoxicações e até trágica perda de vidas humanas. Por este motivo a operação de equipamentos, a armazenagem do biocombustível, o projeto das instalações e a segurança e saúde das pessoas deve ser avaliado. Do mesmo modo, a exposição a material biologicamente ativo (bactérias e esporos) pode constituir um perigo para a saúde das pessoas envolvidas no manuseamento de biomassa. Estas propriedades e a sua utilização determinam condições de segurança na sua manipulação e armazenagem.

Palavras-chave: Biomassa; Segurança; Energia; Ambiente; Saúde.

Abstract

The European energy policy which encourages the development of renewable energy, in order to mitigate emissions of greenhouse gases and dependence on fossil fuels has contributed to the continuous increase of the production and use of various types of solid biomass, as an energy carrier, resulting in increased activities associated with this biofuel. The biomass is composed of various kinds of biomaterials, with different chemical composition, moisture content and physicochemical properties. The auto-ignition and the possibility of dust explosion are challenges facing this industry, as already resulted in investment losses, fires, serious injuries, infections and poisoning and even tragic loss of human lives. For this reason the operation of equipment, storage of biofuels, the design of the facilities and the safety and health of people should be evaluated. Similarly, exposure to biologically active material (mustiness and spores) may constitute a danger to the health of those involved in handling biomass. These properties and their use determine safety conditions in handling and storage.

Keywords: Biomass; Safety; Energy; Environment; Health.

1. Enquadramento e Objetivos

A biomassa é cada vez mais utilizada como fonte geradora de energia. No entanto, as questões relacionadas com a saúde ocupacional e a segurança permanecem limitadas, apesar da existência do Programa Nacional de Saúde Ocupacional (2º Ciclo 2013-2017) e da Estratégia Nacional para a Segurança e Saúde no Trabalho (2015-2020), os riscos emergentes e o aparecimento de novos perigos resultantes da interação com recentes tecnologias tais como: as nanotecnologias e algumas áreas biotecnológicas são génese de novos perigos desconhecidos no local de trabalho (Oliveira, 2016). Por outro lado, a produção/fabricação desta bioenergia está bem regulamentada por normas europeias (EN) e internacionais (ISO), assim como a sua certificação pelo sistema ENplus com base na Norma EN 14961-2 para pellets de madeira. No entanto, uma exaustiva revisão à literatura disponível sobre saúde e segurança no trabalho (SST), com enfoque em sistemas a biomassa, não foi possível identificar normas nacionais ou internacionais exclusivas deste tema. Na generalidade, os artigos e estudos publicados com evidência na SST são de organizações internacionais ligadas ao ambiente e energias renováveis, ou de autores com estudos relativos a esta fonte

¹ Departamento Engenharia da Energia e Ambiente/ESTG - Instituto Politécnico Leiria adelino.nabais1@gmail.com

² Departamento Engenharia Eletrotécnica e Computadores/ESTG - Instituto Politécnico Leiria

³ Unidade R&D INESCC - Instituto Engenharia e Sistemas de Computadores Coimbra jrgalvao@ipleiria.pt

⁴ Computer Science and Communications Research Center of Polytechnic Institute of Leiria rita.ascenso@ipleiria.pt

energética, sendo alguns referenciados neste texto. Este artigo pretende contribuir para a SST, suportado por uma tese realizada numa estufa agrícola localizada em Alpiarça tendo por título, "Análise Energética e Ambiental em Estufas Agrícolas" e que utiliza a energia de biomassa com diferentes composições e origens, numa central térmica para a climatização da infraestrutura.

2. Metodologia e Resultados

As várias ações desenvolvidas neste estudo são suportadas por análises à composição química da biomassa sólida utilizada como fonte de energia, para alimentar uma caldeira com uma potência de 2.000kW, aos gases de combustão e às emissões gasosas. A tipologia da biomassa usada é o pinho, raiz de oliveira e em alguns períodos pellets de bagaço de azeitona. A disposição dos equipamentos de conversão de energia e as fontes de biomassa seguem o esquema representado na Figura 1 (Carbon Trust, 2011).

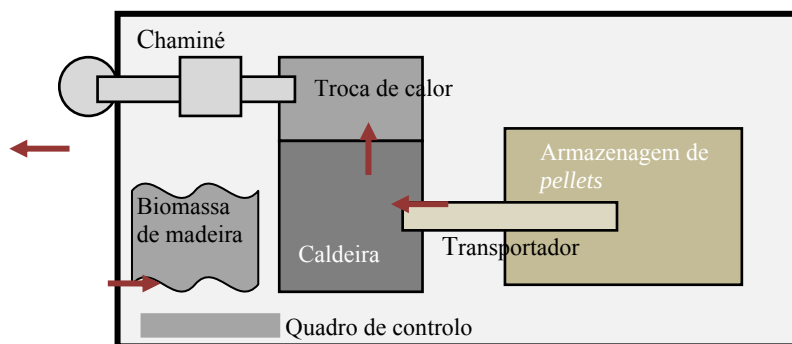


Figura 1: Esquema representativo do sistema a biomassa

Os ensaios ao poder calorífico superior (PCS) e inferior (PCI), assim como à humidade contida nas várias tipologias de biomassa utilizada na infraestrutura estudada resultaram nos valores inscritos na Tabela (Nabais, 2015).

Tabela 1: Poder calorífico e humidade da biomassa utilizada

Parâmetro	Tipo de Biomassa			Método analítico
	Raiz de oliveira	Madeira de pinho	Pellets bagaço de azeitona	
Perda a 105°C ¹	18%	29%	10%	SWEWW 2540 B/ASTM D 95
PCS (MJ/kg)	16,75	17,17	18	ASTM D 240
PCI (MJ/kg)	16,33	16,33	16,80	

Com base nos resultados da Tabela , e tendo como fonte energética a madeira de pinho avaliaram-se os gases resultantes da combustão desta biomassa. Como equipamento de medição utilizou-se o analisador Testo335. Os resultados médios obtidos nas várias medições e para vários parâmetros indicam-se na Tabela (Nabais, 2015).

Tabela 2: Resultados obtidos aos gases de combustão da caldeira

Temperatura (° C)		O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NOx (ppm)	NO (ppm)	η (%)
Gás Combustão	Ambiente						
204,08	16,9	9,73	21.250	10,18	76,24	72,53	76,7

Os resultados à combustão mostram uma temperatura dos gases na maioria das medições elevada, assim como o CO registou valores elevados considerando uma média de 21.250 ppm, devido ao elevado teor de humidade da biomassa ≥40% por estar armazenada à chuva, complementado pela insuficiente oxigenação da combustão, o que resulta numa queima incompleta. Os valores para o O₂ são baixos em algumas medições cerca de 3% o que em certa medida está em concordância com as elevadas concentrações de CO.

A avaliação às emissões gasosas realizou-se em dia distinto da efetuada aos gases de combustão, por não se conseguir disponibilidade em simultâneo dos equipamentos de recolha de amostras. Para esta avaliação utilizou-se o equipamento da Horiba, modelo PG-250 SRM e

¹ Temperatura para cálculo da percentagem de humidade. Nesta avaliação a humidade é relativamente baixa, uma vez que a biomassa já se encontrava protegida há vários dias.

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

baseou-se na seguinte legislação: (Dec. Lei nº 78/2004 de 3 de abril; Portaria nº 80/2006 de 23 de janeiro; Portaria nº 675/2009 de 23 de junho; Portaria 677/2009 de 23 de junho). As amostragens retidas para cada parâmetro tiveram como média os valores indicados na Tabela (Nabais, 2015).

Tabela 3: Resultados para as emissões gasosas

Parâmetro	Concentração		VLE (mg/Nm ³ .11%O ₂)
	(mg/Nm ³)	(mg/Nm ³ .11%O ₂)	
CO	260 ± 5	194 ± 4	500
SO ₂	< 5,7	< 4,3	500
NO _x	444 ± 27	332 ± 21	650
H ₂ S	< 1,90	< 1,42	5
PTS	188 ± 5	141 ± 4	150
COV	337 ± 4	251 ± 4	200

Os resultados à combustão da caldeira, assim como às emissões gasosas estão interligados, uma vez que um mau funcionamento da caldeira implica Valores Limites de Emissão (VLE) nas emissões desajustados. Dos resultados obtidos na avaliação às emissões gasosas, constata-se que na generalidade estes se encontram dentro dos VLEs definidos, com exceção do parâmetro relativo às partículas (PTS) que está muito próximo do VLE e o parâmetro composto orgânico volátil (COV) ultrapassa mesmo o VLE estipulado. No decorrer do trabalho constatou-se, que a biomassa de pellets de bagaço de azeitona desenvolvia combustão espontânea. Verificaram-se sinais de aquecimento no interior da biomassa e de emissão de vapor de água uma vez que o calor transporta a humidade para a superfície e que se torna visível através da emissão de fumo branco. Estes materiais são geralmente porosos e geradores de calor metabólico, devido a reações desenvolvidas por três processos distintos: reações de crescimento microbiológico; reações químicas exotérmicas (oxidação química) e de produção de calor por processos físicos (absorção de humidade). Estes processos espontâneos podem atuar isoladamente, ou em combinação, onde o processo dominante está dependente das condições ambientais que se verificam em cada momento (Koppejan et al., 2013).

Embora o processo de auto aquecimento seja um fenómeno bem reconhecido, o processo químico envolvido ainda não é bem compreendido, particularmente para a biomassa de pellets. Diferentes tipos de pellets têm comportamentos distintos quando se trata de auto aquecimento durante a fase de armazenagem. Esta questão é tão preocupante, que estão em curso alguns projetos para tratamento do auto aquecimento da biomassa, durante a fase da armazenagem, nomeadamente: Danish Research Project Luba-Large Scale e EU Project SafePellets (segurança e qualidade de medidas de garantia ao longo da cadeia de abastecimento de pellets) da União Europeia (IEA Bioenergy, 2013). Para se conhecer em pormenor este combustível, foi efetuada a recolha de pellets de bagaço de azeitona e enviados para o laboratório do Instituto Politécnico de Portalegre (IPP), onde foram analisados vários parâmetros pelos métodos/normas correspondentes conforme indicado na Tabela (Rodrigues, 2015).

Tabela 4: Análise à composição dos pellets de bagaço de azeitona

Parâmetros		Resultados	Método/Norma
Teor de Humidade		14,1%	Secagem a 105 °C
Teor de humidade		7,6%	Análise Termogravimétrica
Teor de Cinza		9,9%	Calcinação do resíduo a 550 °C
Teor de Voláteis		60,9%	Análise Termogravimétrica
PCS		17,9 (MJ/kg) base húmida	Calorimetria
PCI		16,3 (MJ/kg)	Método de cálculo
Teor de metais ¹	Si	49,2%	XRF (analisador de fluorescência de Raios X)
	N	1,6%	
	C	43,9%	
Análise elementar	H	5,7%	Analisador elementar
	S	n.d. ²	
	O	Restante	
			Método de cálculo

Por outro lado avaliou-se o potencial desta energia, para o desenvolvimento de combustão espontânea. Existem vários métodos para avaliar o potencial para o desenvolvimento de

¹ O teor de metais apresentado resulta de uma análise às cinzas

² Não detetado

autoignição da biomassa. A maioria envolve métodos calorimétricos experimentais, a partir de parâmetros cinéticos como o calor de reação e a energia de ativação.

Os métodos mais frequentemente utilizados são: análise Termogravimétrica (TG) e a análise de Calorimetria Diferencial de Varrimento (DSC) (Montenegro et al., 2013). Optou-se por realizar o ensaio pelo método DSC, por disponibilidade de equipamento no laboratório do IPP onde se realizaram os ensaios. Os valores medidos foram introduzidos numa folha Excel tendo resultado na curva DSC, conforme Figura (Nabais, 2015; Rodrigues, 2015). Da curva resultante podem verificar-se as reações endotérmicas e exotérmicas para as diferentes temperaturas, assim como o fluxo de calor consequente.

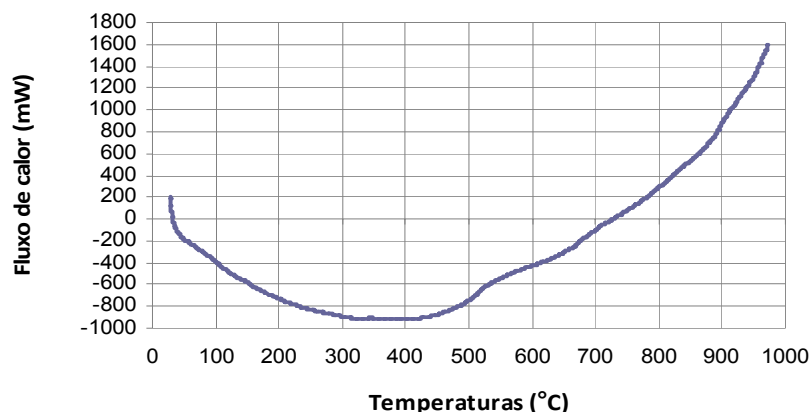


Figura 2: Gráfico DSC para a biomassa de pellets de bagaço de azeitona

3. Autoignição e Explosão

Para que exista autoignição implica a presença em simultâneo de três elementos fundamentais: combustível, fonte de ignição e oxigénio. Este somatório de coincidências designa-se em termos técnicos de triângulo do fogo (Figura 3). A auto inflamabilidade baseada em processos bioquímicos está na realidade, entre as causas mais comuns da combustão espontânea. A essência da autoignição biológica consiste, num aumento gradual da temperatura devido à atividade microbiana que leva ao aquecimento influenciado pela humidade existente na biomassa. A explosão acontece quando cinco elementos básicos estão presentes em simultâneo (Figura 3): poeiras de combustível, oxigénio, fonte de ignição, dispersão de partículas e presença de nuvens de poeira (Koppejan, 2011).

Consequências fatais muito graves podem acontecer, quando estas cinco condições se conjugam. Se a dispersão de partículas de poeira e nuvem de pó estiverem presentes em conjunto com as três condições do triângulo do fogo, a explosão pode ocorrer com alguma probabilidade (Müllerová, 2014).

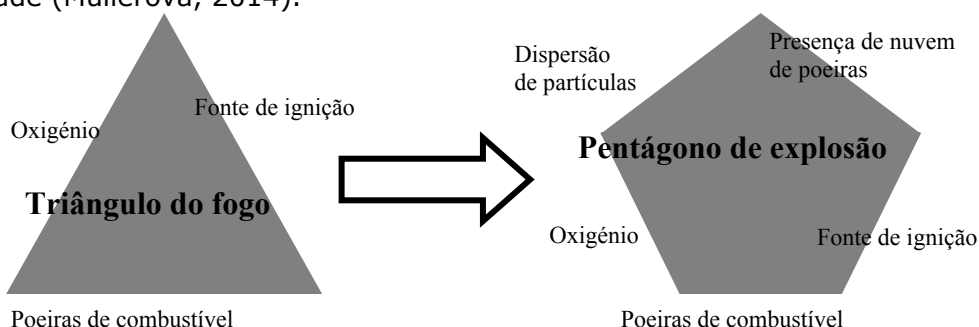


Figura 3: Triângulo do fogo e pentágono de explosão

4. Condições de Segurança da Biomassa e Operacionalidade

O contínuo desenvolvimento da utilização de energias renováveis e em particular da biomassa tem contribuído para a redução das emissões de gases de efeito de estufa (GEE), pelo que, o desenvolvimento desta indústria tem tido um impacto ambiental positivo. No entanto, existem questões de segurança, que devem ser consideradas, quando se instala um sistema de aquecimento a biomassa. A operação dos equipamentos, a armazenagem do combustível, o projeto das instalações e a segurança e saúde das pessoas deve ser avaliado. O combustível biomassa tem um alto teor de voláteis cerca de 60,9% (Tabela 4), que são libertados durante

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

o processo de combustão, dos quais se destacam: CO; CH₄ e H₂, este último, altamente explosivo.

Estes voláteis, normalmente queimam durante um processo normal, mas uma combustão descontrolada pode provocar uma explosão na caldeira. Isto pode suceder quando, a carga da caldeira é excessiva, a ignição é atrasada e a admissão accidental ou descontrolada de ar para a câmara de combustão. Este risco é potenciado, em caldeiras de grande porte (como é o caso de estudo), quando a caldeira trabalha em ciclo de carga reduzido (Carbon Trust, 2011). Quando se opta pela instalação de um sistema de biomassa deve fazer-se da SST uma prioridade. Estes sistemas diferem de forma significativa dos homólogos a combustíveis fósseis e estas diferenças, levantam diferentes questões, relacionadas com a SST quer na armazenagem quer no manuseamento. As condições de laboração do sistema anteriormente descrito na Figura 1 pressupõe que sejam tomadas medidas de segurança acrescidas, pelo facto de a armazenagem da biomassa, se localizar no mesmo espaço da caldeira. A operação da caldeira envolve o contacto direto dos trabalhadores com o armazenamento, o transporte de biomassa e carregamento da caldeira, com a exposição de pessoas a vários riscos incluindo os de explosão. Seguem-se alguns procedimentos considerados essenciais, para o cumprimento dos principais requisitos envolvidos em cada um dos processos:

- **Transporte e Descarga:** O acesso à armazenagem deve ser adequado para camiões cisterna; é importante considerar o raio de curvatura e o piso deve ser adequado; o silo de armazenagem dos pellets deve ser de fácil acesso, para o motorista fazer as ligações necessárias; acompanhamento visual antes, durante e depois da descarga; os pellets descarregados pneumaticamente, oferecem um potencial risco de explosão, por este facto, o raio de curvatura das mangueiras deve ser maior, para reduzir o atrito e as hipóteses de desintegração; evitar as descargas de eletricidade estática, pelo que, os equipamentos devem estar, convenientemente ligados à terra; respeitar a velocidade de descarga para a biomassa em causa; utilizar meios de abrandamento da queda dos pellets, como folhas de borracha para evitar a degradação destes e por conseguinte, reduzir as explosões devido ao pó libertado (Carbon Trust, 2011; UK Pellet Council, 2012);
- **Armazenagem da Biomassa:** Na generalidade os armazéns localizam-se em espaços confinados como é o caso de estudo, pelo que são, potencialmente perigosas, devido à sua ligação pelo sistema de alimentação à câmara de combustão, onde se produz CO₂ e CO, com risco acrescido de explosão. Reduzir as concentrações destes gases, reduz o risco de autoignição; utilizar equipamentos de deteção e extinção de incêndio como sprinklers; não misturar diferentes qualidades de pellets; evitar diferenças no teor de humidade ≤10%; utilizar deteção de gases e monitorização de temperaturas; ventilação da área armazenada; criar rotinas para observação e controlo; seguir o princípio de armazenamento (primeiro a entrar-primeiro a sair); não armazenar a biomassa durante longos períodos; limpar o local da armazenagem antes de receber novo produto; fazer subdivisões na armazenagem para limitar a autoignição; instalar um sistema de ventilação para controlo da humidade e assim reduzir a atividade microbiana; o espaço destinado à armazenagem deve possuir resistência ao fogo no mínimo classe R120; a biomassa de pellets oito semanas após o fabrico produz concentrações de CO que é letal e explosivo, pelo que se aconselha a que as instalações elétricas no interior do armazém cumpram o regulamento ATEX (David Palmer et al., 2014; IEA Bioenergy, 2013);
- **Operação de Caldeiras:** Em geral, as caldeiras a biomassa já integram hoje em dia, significativos sistemas de segurança, o que lhes permite atuar em caso de necessidade. Não obstante é essencial que estas sejam equipadas com: - dispositivo contra o retrocesso de chama; - dispositivo de interrupção de funcionamento do sistema de combustão; - interruptor de fluxo e sistema de eliminação do calor residual (IDAE, 2009). Projetar a caldeira para a carga correta, adequar o carregamento em função do tipo de biomassa, não abrir as portas da caldeira quando esta se encontra em funcionamento dado que, pode ser criada uma mistura explosiva na câmara de combustão (Carbon Trust, 2011). Ter cuidado com a possibilidade de explosão de gás devido à má ignição do combustível com humidade ou chaminé bloqueada; devem ser evitadas queimas incompletas do combustível (Figura 4). Evitar a formação de CO, que pode ocorrer ao desligar a alimentação elétrica da caldeira, sem primeiro terminar a queima do combustível residual existente na câmara de combustão e garantir um bom arejamento da casa da caldeira (IDAE, 2009);



Figura 4: Emissões resultantes da queima de biomassa de madeira

- **Riscos para a Saúde:** Os efeitos para a saúde e segurança das pessoas resultam da preparação e utilização de combustíveis de biomassa, que derivam da natureza biológica desta e principalmente, em resultado da formação de poeiras e bioaerossóis. Monitorizar o compartimento da armazenagem e áreas adjacentes para o CO e O₂ para evitar a entrada em ambientes perigosos; prevenir o desenvolvimento de microrganismos patogénicos durante a armazenagem reduzindo e controlando a humidade, através de adequada ventilação; reduzir o contacto com a biomassa e utilizar proteção respiratório nas situações de extrema necessidade de contacto na manipulação da biomassa sólida (David Palmer et al., 2014; IEA Bioenergy, 2013). Os bolores e fungos são os microrganismos mais frequentemente presentes na biomassa de madeira, estilha, briquetes e biomassa florestal residual, desde que estejam reunidas as condições mínimas de humidade $\geq 20\%$ e temperatura $\geq 3^{\circ}\text{C}$. O principal fungo que se desenvolve nestes meios é o *Aspergillus* que pode causar lesões graves ao nível do sistema respiratório e cardíaco (Müllerová, 2014).

5. Hierarquização dos Riscos

Os riscos anteriormente descritos para as diferentes operações que envolvem o sistema em análise foram quantificados, para avaliar a sua magnitude e em consequência, hierarquizar a sua prioridade de prevenção/intervenção. De entre as várias metodologias de avaliação existentes, optou-se pelo Método Quantitativo Simplificado (Freitas, 2008).

Por uma questão de espaço, decidiu-se avaliar apenas as principais tarefas e os perigos/riscos considerados de superior valorização (Tabela 5).

Tabela 5: Avaliação dos principais riscos e sua hierarquização

Tarefa	Perigo	Risco	ND	NE	NP	NC	NR
Transporte e descarga	Material explosivo (pó de madeira)	Explosão	1	1	1	60	60
	Agente químico (pó de madeira)	Inalação de poeiras	1	1	1	25	25
	Fonte de ignição (eletricidade estática)	Explosão/incêndio	1	1	1	60	60
	Altura (4m)	Queda	1	1	1	25	25
Armazenagem e manipulação	Material explosivo (CO ₂ , CO e pó de madeira)	Explosão	1	3	3	60	180
	Material inflamável (autoignição da biomassa)	Incêndio	1	3	3	60	180
	Agente químico (CO ₂ , CO e pó de madeira)	Inalação de agentes perigosos	1	2	2	25	50
	Agentes biológicos	Exposição a agentes biológicos	1	2	2	25	50
Operação da caldeira	Agente químico (CO ₂ e CO)	Inalação de agentes perigosos	1	3	3	25	75
	Material explosivo (CO ₂ , CO e H ₂)	Explosão	1	3	3	60	180
	Carga térmica da caldeira	Incêndio	1	3	3	60	180
	Equipamento sob pressão	Explosão	1	3	3	60	180
	Atmosfera de trabalho quente	Exposição a temp. extremas	1	3	3	10	30

A metodologia utilizada considera que o nível de probabilidade (NP) é função do nível de deficiência (ND) e do nível de exposição ao risco (NE), resultando na seguinte equação: $NP = ND * NE$. O nível de risco (NR) é função do nível NP e do nível de consequências (NC) donde: $NR = NP * NC$.

Os valores atribuídos para cada nível indicam-se na Tabela 6.

Tabela 6: Valorização dos níveis ND, NE e NC

Nível deficiência (ND)		Nível exposição (NE)		Nível consequências (NC)	
Deficiência	Valor	Exposição	Valor	Consequência	Valor
M ^o . deficiente	10	Continuada	4	Mortal/catastrófica	100
Deficiente	6	Frequente	3	Muito grave	60
Melhorável	2	Ocasional	2	Grave	25
Aceitável	1	Esporádica	1	Leve	10

6. Conclusões

Neste trabalho apresentou-se um caso de estudo em estufas, que envolve a caracterização de um sistema de aquecimento com caldeira a biomassa, em que se detectaram vários riscos. Relevaram-se as principais ações conducentes à mitigação dos riscos associados, ao manuseamento de sistemas de biomassa e em particular nestas infraestruturas de cultura intensiva de produtos de floricultura ou agrícolas. Confrontamo-nos com a possibilidade de ocorrência de três principais riscos associados à utilização de pellets de madeira e outros produtos biomássicos. Assim, e como primeiro risco de nível (180) será o incêndio e explosão, quando se reúnem as condições representadas na Figura . O segundo risco de nível (75) está associado à inalação de agentes perigosos CO₂ e CO libertados durante o armazenamento em espaços pouco ventilados e no caso de estudo durante a operação da caldeira. O terceiro e último de nível (50) à atividade biológica nomeadamente, bolores e esporos. Os riscos referidos já causaram vítimas em diversos locais e incêndios, daqui resultando avultados prejuízos económicos (Koppejan, 2011). A existência de normas, regulamentos e uma adequada fiscalização é essencial para evitar riscos com consequências fatais. O controlo de uma relação adequada entre a humidade, densidade do combustível, bioatividade e autoignição é fundamental para cada tipologia de biomassa. É um facto, que a implantação de qualquer inovação/alteração depende dos benefícios resultantes em relação às tecnologias e modus de funcionamento estabelecidos. A inércia na implementação de normas de SST é influenciada, em muito, pelos custos reais e da perceção dos riscos associados. O modelo apresentado comporta um leque de propostas com opções possíveis, sobretudo ao nível dos procedimentos, com o objetivo único de beneficiar a segurança e o ambiente no manuseamento dos sistemas energéticos, que têm como principal fonte de energia a biomassa.

7. Referências

- Carbon Trust. (2011). Health and Safety in Biomass Systems Design and Operation Guide. Carbon Trust 2011, (Combustion Engineering Association), pp 20–30.
- David, P., Jim, K. e Colin, A. G. S. (2014). Biomass Heating Solutions. (E. Palmer, Ed.) CIBSE-AM15: 2014, (October), 10–15. Retrieved from <http://www.solzaima.pt/>.
- Decreto-Lei Nº 78/2004 de 3 de abril. Diário da República nº 80/2004 —I Série-A. Ministério das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente. Lisboa.
- Freitas, L. C. (2008). Segurança e Saúde do Trabalho. (M. Robalo, Ed.) (1a edição). Lisboa: Edições Sílabo, Lda, pp 275-281. ISBN 978-972-618-512-3.
- IDAE-Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. (2009). Guía Técnica Instalaciones de biomasa térmica en edificios. (IDAE-Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, Ed.). Madrid.
- IEA Bioenergy. (2013). Health and Safety Aspects of Solid Biomass Storage, Transportation and Feeding. IEA Bioenergy, (May), pp 4.
- Koppejan, J. (2011). Safety aspects of solid biomass storage, transportation and feeding. IEA Bioenergy Task 32: Biomass Combustion and Cofir Ring, pp 5.
- Koppejan, J., Lönnemark, A., Persson, H., Larsson, I., Blomqvist, P., Arshadi, M., ... Nikoilaen, L. (2013). Health and Safety Aspects of Solid Biomass Storage, Transportation and Feeding. IEA Bioenergy Task 32: Biomass Combustion and Cofir Ring, (May), pp 100.
- Montenegro, L., García, J., Castilla, J., Fernández, N. e Medic, L. (2013). Physical Characteristic of Biomass and its Influence in Self-Combustion. In International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2013 (pp. 110–110). Madrid.

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

- Müllerová, J. (2014). Health and Safety Hazards of Biomass Storage. Section Renewable Energy Sources and Clean Technologies. University of Zilina, Slovakia, pp 262–265. Zilina. doi:10.5593/SGEM2014/B41/S17.034.
- Nabais, A. (2015). Análise Energética e Ambiental em Estufas Agrícolas. Tese de Mestrado em Engenharia da Energia e do Ambiente. ESTG/Instituto Politécnico de Leiria, Leiria. 116 pp.
- Oliveira, A. (2016). Engenharia da Segurança e Saúde Ocupacional no Trabalho: Que Mais-Valias? Ingenium, No152, Março/abril 2016, 56–57.
- Portaria No 80/2006 de 23 de janeiro. Diário da República nº 16/2006 —I Série-B. Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, da Economia e da Inovação e da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Lisboa.
- Portaria Nº 675/2009 de 23 de junho. Diário da República nº 119/2009- 1ª série. Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, da Economia e da Inovação e da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Lisboa.
- Portaria Nº 677/2009 de 23 de junho. Diário da República nº 119/2009- 1ª série. Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, da Economia e da Inovação e da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Lisboa.
- Rodrigues, P. (2015). Boletim de Ensaio Biomassa-Boletim de Ensaio No 2015/PR0006. Instituto Politécnico de Portalegre, Portalegre.
- UK Pellet Council. (2012). Recommendations for Storage of Wood Pellets. Deutscher Energieholz- Und Pellet-Verband e.V. (DEPV) (German Wood Fuel and Pellet Association), pp 1–7.

Trabalhos em Plataformas Ferroviárias – Acesso e Segurança **Work on Railway Platforms - Access and Safety**

Amaral Silva, A.¹ / Abajo Olea, S.² / Corticeiro Neves, M.³

Resumo

Este estudo teve como objetivo avaliar as condições de segurança no trabalho executado em plataformas ferroviárias sujeitas à circulação de comboios, no âmbito dos trabalhos de manutenção e/ou investimentos decididos pela REFER, à data, entidade gestora da rede ferroviária nacional em Portugal.

O estudo desenvolveu-se através de uma metodologia quali-quantitativa.

Dependendo do tipo de trabalhos a executar e, em conformidade com a IET 77, são vários os níveis e tipos de proteção coletiva e individual que se impõem. No limite, suprime-se a circulação ferroviária, interditando-se a via sujeita aos trabalhos.

Ainda assim, por exigência da operação e contratualização com os clientes, o tempo disponível para estas ações é muito limitado e a sua gestão fica sujeita a rigorosas ações de caráter logístico.

Tratando-se de uma atividade de extrema importância para a segurança de pessoas e bens, procurou-se estudar o desempenho dos trabalhadores envolvidos nestas ações e, saber em que medida os procedimentos previstos nos Regulamentos são entendidos pelos agentes nomeados para os executar, expressam a eficácia operacional esperada e se correspondem aos novos desafios impostos, não só pelo avanço tecnológico, mas, principalmente, pela legislação de SST. A discussão dos resultados estabelece o enquadramento da hipótese formulada, sublinhando a importância dos Regulamentos em causa para a segurança coletiva e a elevada sensibilidade dos trabalhadores em causa para o seu cumprimento.

Palavras-chave: Prevenção de Riscos Laborais; Trabalho Ferroviário; Interdição de Via.

Abstract

The goal of this study was to evaluate the safety conditions of work carried out in railway platforms subject to train circulation, in the course of maintenance and / or investments works decided by REFER, at that time, manager of national rail network in Portugal.

The study was carried out using a qualitative and quantitative methodology.

Depending of the type of works to execute and, in confirm with IET 77, there are several levels and types of individual and collective protection, which are impose, ultimately, the rail traffic is temporarily suspended, interdicting the railway subjected to works.

Furthermore, due to operating requirements and respect for schedules, the time available for these actions is very limited and its management is subject to strict actions of logistical character

Since this is an activity of utmost importance to people and goods safety, we try to study the performance of workers involved in such works, and to know the extent to which the procedures set out in the regulations are understood by the agents appointed to execute them, if they express the expected operational efficiency and meet the new challenges imposed, not only by the technological progress, but mainly by the OSH legislation. The discussion of the results confirms the hypothesis formulated, underlining the importance of the Regulations into question for collective safety and the high sensitivity of the concerned workers to comply with it.

Keywords: Prevention of Occupational Hazards; Rail Work; Interdiction Section.

1. Introdução

Conforme refere Areosa (2014), em estudo realizado, as perceções de riscos estão diretamente ligadas à forma como os indivíduos pensam, representam, classificam ou analisam

¹ António Amaral da Silva, Doutorado em SHST pela Un. de León; jasilva1954@gmail.com

² Serafín de Abajo Olea, Médico do Trabalho, Prof. Doutor na Un. de León; sabajoolea@yahoo.es

³ Miguel Corticeiro Neves, Oficial Superior da FAP; Doutorado em SHST pela Un. de León; docente na ESTeS Coimbra; miguel.neves@estescoimbra.pt

as diversas formas de ameaça às quais se encontram sujeitos, ou sobre as quais têm conhecimento. Muitos autores discutem o porquê de certos tipos de riscos serem socialmente menos valorizados, e, por consequência, menos temidos, apesar de os seus efeitos poderem ter um carácter de maior nocividade. As tentativas para explicar este fenómeno são muito diversificadas, embora as justificações estejam relacionadas com a informação que se recebe, com as representações sociais sobre determinadas situações, com os medos mais íntimos, com as histórias e percursos de vida, ou seja, as percepções de riscos estão interligadas com o conhecimento sobre a realidade envolvente e com as experiências vivenciais.

Por outro lado, os trabalhos de desenvolvimento, modernização e manutenção ferroviária, não podem impedir, por largos períodos, a circulação de comboios, revertendo numa aparente conflitualidade de interesses: intervir para manter a qualidade da infraestrutura, promover a circulação ferroviária.

Dada a importância do sector ferroviário para o desenvolvimento do País, dadas as características positivas que apresenta em termos de meio de deslocação de pessoas e mercadorias não poluente e amigo do ambiente, não esquecendo a especificidade das condições e riscos que envolvem as atividades de desenvolvimento, modernização e manutenção ferroviária, é necessário compreender a percepção e, consequentemente, a motivação para cumprir procedimentos de segurança que têm os intervenientes nestes trabalhos em vias sujeitas à circulação de comboios.

A organização da gestora da rede ferroviária nacional dispõe dos instrumentos indispensáveis e legalmente estabelecidos para a Gestão da Prevenção. Para lá desta componente, dispõe de estruturas e circuitos de procedimentos com as atribuições funcionais e operativas no âmbito em que se insere o objeto deste estudo. Contudo, há consciência de que os acidentes não ocorrem ocasionalmente, nem tão pouco se podem imputar apenas a falhas tecnológicas ou a falhas humanas. O processo pode desenvolver-se camufladamente, aproveitando vulnerabilidades aparentemente não identificadas ou ignoradas pelo efeito da rotina e do hábito, pondo em causa as medidas de proteção processadas e expondo todo o sistema a uma vulnerabilidade indesejável e que se pretende evitar.

O principal objetivo deste estudo foi o de determinar a percepção e adequação de Regulamentos, Normas e Instruções de Segurança, para criar uma base de informação que permita relacionar a evolução dos resultados obtidos com os indicadores de sinistralidade e desenvolver meios facilitadores da percepção e interiorização de práticas seguras que garantam a diminuição da sinistralidade. Foram, também, definidos objetivos específicos:

- Avaliar a eficácia da divulgação e interiorização dos procedimentos de segurança implementadas pelo gestor da infraestrutura;
- Avaliar a adequabilidade dos procedimentos expressos nos regulamentos face às exigências das condições de trabalho;
- Determinar a percepção dos intervenientes face a essas medidas;
- Criar uma base de informação, a fim de trabalhar os dados obtidos, correlacionando-os com os indicadores de sinistralidade;
- Comparar os resultados de investigação obtidos a nível nacional incluindo um prestador de serviços;
- Dinamizar, numa segunda etapa, novos processos de formação e meios de divulgação, de forma a promover a interiorização de procedimentos seguros.

2. Metodologia

Em que medida estarão corretamente divulgados, adequados e a ser cumpridos os procedimentos e instruções previstas nos Regulamentos de Segurança aplicáveis? Esta foi a questão de partida para o estudo e, para lhe dar resposta, formulou-se a seguinte hipótese: O Regulamento Geral de Segurança XII, contém as normas de segurança necessárias que conduzem a comportamentos e procedimentos dos trabalhadores para execução das intervenções na via ferroviária em condições de segurança.

Conforme refere Moreira (2007), neste tipo de trabalho o investigador insere-se no contexto social e cultural dos sujeitos observados, partilha com eles o seu quotidiano, acompanha as suas preocupações e compreende a sua “visão do mundo”, com o objetivo de integrar no seu estudo a visão dos atores sociais observados.

Ora, o transporte ferroviário, está vocacionado para fazer deslocar de modo pendular nas zonas urbanas ou entre regiões a nível nacional, grandes números de passageiros e mercadorias. Por isso, os gestores deste meio de transportes, sempre se preocuparam com a

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

segurança ferroviária em termos gerais englobando nesta componente a segurança no trabalho.

Justifica-se, assim, que a generalidade dos procedimentos de segurança, confundindo o que é estritamente segurança ferroviária com os conceitos de SST, se encontrem, desde há muito tempo, expressos em Regulamentos ou Instruções de Exploração Técnicas.

No universo destes documentos de vital importância para a segurança do sistema, existem os que se dedicam exclusivamente à segurança ferroviária, e outros que expressam uma filosofia mista, ou seja: garantem, por um lado, a segurança ferroviária e, por outro, como uma necessidade decorrente, a SST. A Instrução de Exploração Técnica nº 77 (IET77) e o Regulamento Geral de Segurança XII, são, objetivamente, os dois instrumentos fundamentais que importam para esta última vertente, e são os procedimentos que importa investigar. Assim, estes documentos contêm normas que, embora vocacionadas para a segurança ferroviária, levam a comportamentos e procedimentos que conduzem à execução das intervenções na via ferroviária em condições de segurança para os trabalhadores.

Face ao objetivo do estudo, características do público-alvo, contornos e ambiente de trabalho, optou-se por uma metodologia mista, articulando a recolha de elementos qualitativos e quantitativos.

A recolha de dados foi realizada no campo, em ambiente de trabalho, sustentada em observações, comentários, entrevistas e questionários.

Com base nas disposições regulamentares e normativas que regulam os procedimentos de segurança, foi realizado um questionário, sempre que possível aplicado antes do início dos trabalhos, cujo objetivo foi determinar qual o conhecimento que os diversos intervenientes têm das atribuições e competências que lhes cabe desenvolver e determinar a perceção e importância que atribuem a essas tarefas. Assim, com o questionário, visou-se determinar o conhecimento e a perceção dos diversos intervenientes.

A observação foi baseada numa grelha de análise que, para cada grupo interveniente (função), contém as competências que lhe correspondem, sendo atribuída a cada competência observada, e segundo uma matriz de avaliação de conformidade, o grau de cumprimento e conhecimento dessa competência. A observação visou determinar como os diversos intervenientes se comportam em campo, em situação real de trabalho.

Seguiu-se entrevista com cada interveniente que participou no estudo, a fim de se recolher informação sobre eventuais diferenças entre as respostas dadas ao questionário e formas de atuação, bem como esclarecer o porquê das respostas aos questionários, e sondar a sua opinião. Com a entrevista, pretendeu-se recolher informação para se proceder à correta interpretação do que foi observado (o que fazem) e do que foi respondido (o que sabem, a perceção que têm).

Com base nesses dados, pode-se avaliar a adequabilidade da regulamentação existente, bem como a forma como esta é percecionada e cumprida, a fim de se determinar necessidades de revisão da regulamentação e de se desenvolverem novas estratégias de divulgação, com vista a alcançar o seu integral cumprimento e redução dos indicadores de sinistralidade. Considerando a natureza do problema investigado, o presente trabalho consiste num estudo de caso.

Em relação à abordagem do problema o estudo desenvolve-se, em formato do tipo descritivo quantitativo, já que pretende descrever estatisticamente algumas características comportamentais da população em estudo.

Assim sendo, do ponto de vista dos objetivos, assumiu-se o carácter exploratório e preliminar da investigação efetuada, estendendo-a à Região Norte, à Região Sul e a um Prestador de Serviços.

Caracteriza-se como um estudo teórico empírico, na medida em que utiliza tanto dados oriundos de consulta bibliográfica (secundários), quanto dados oriundos dos trabalhos de campo (primários).

2.1. Grelha de Observação

A observação realizada constituiu em estar envolvido e presente em várias situações de execução de trabalhos de reparação e manutenção de vias em via interdita a fim de registar os comportamentos definidos na Grelha de Observação dos vários intervenientes.

A observação foi feita tentando não influenciar ou induzir os participantes a uma atuação diferente daquela que lhes é natural, tarefa que foi facilitada dado que o observador pertence ao conjunto de sujeitos que, normalmente, se encontram presentes na situação a observar. Os

instrumentos que foram utilizados para fazer o registo das observações foram Registos de Incidentes Críticos e Listas de Verificação.

2.1.2. Registos de Incidentes Críticos

Destinam-se à anotação de situações particulares e anómalas (positivas ou negativas) ou comportamentos poucos habituais que ocorram durante a observação. De notar que estes registos serão considerados como complementares em relação às listas de verificação e, como se trata de um instrumento de registo pouco estruturado e sem mecanismos que possam controlar a subjetividade do observador, no sentido de a diminuir, os incidentes foram descritos com o máximo de rigor e detalhe e, separadamente, serão interpretados.

2.1.3. Listas de Verificação

As listas de verificação destinaram-se a registar a presença ou ausência de um comportamento/procedimento. Foram elaboradas listas apenas para o Regulamento Geral de Segurança XII.

2.1.4. Questionário

Foi elaborado um questionário, tendo como objetivo recolher informação relativa à perceção que os grupos intervenientes têm dos documentos regulamentares em questão, e no seguinte contexto:

- Divulgação, Compreensão e Adequabilidade dos documentos regulamentares.
- Abrangência a nível de intervenientes.
- Importância/Contribuição dos intervenientes para a SST.
- Nível Percecionado do Cumprimento do RGS XII.
- Divulgação/Conhecimento dos Indicadores de Sinistralidade, onde se incluiu uma questão referente à avaliação da necessidade, ou não, de alterar aqueles Regulamentos e/ou Instruções Técnicas.
- Perceção das medidas atualizadas e readaptadas decorrentes da atualização na nova versão da IET 77.

2.1.5. Recolha da Informação

No decorrer das ações de investigação no campo, foram aplicados Questionários aos elementos pertencentes ao público-alvo do estudo.

A ação decorreu durante um período em que foram visitadas obras de trabalhos de manutenção da infraestrutura ferroviária e de investimento, onde, em conformidade com a IET 77, foi aplicada a medida de proteção coletiva: interdição de via.

Simultaneamente e por observação, foi recolhida a informação necessária que interessava para o preenchimento das listas de verificação.

As entrevistas foram realizadas como se de conversas informais se tratassem, tendo como objetivo clarificar a opção das respostas dadas aos questionários, bem como obter elementos para o preenchimento posterior das listas de verificação e recolha de opiniões (sugestões e críticas) dos inquiridos.

2.2. Tratamento Estatístico

A informação recolhida foi sujeita a uma análise descritiva, no decurso da qual se procurou extrair significado dos dados recolhidos.

Quanto ao estudo das variáveis, dado tratar-se de um estudo essencialmente descritivo, recorreu-se à análise univariada, ou seja, foi feita uma análise de forma isolada de cada uma das variáveis.

Esta análise foi elaborada em duas etapas diferentes: numa primeira fase, foi feito o estudo das variáveis, dividindo a população alvo por grupos de intervenientes, sendo, assim, inferidos os resultados para cada um desses grupos, valorizando-se o estudo e analisando a situação particular de cada um desses grupos. Numa segunda fase, foi feito o estudo conjunto dos dados recolhidos, independentemente dos grupos intervenientes, de forma a obter os resultados globais da amostra.

Para a medição das variáveis, recorreu-se a grelhas de resposta de 1 a 4, o que permitiu obter resultados quantitativos mais fiáveis.

Os dados quantitativos foram tratados, transformando os valores das frequências observadas de respostas para cada nível da grelha de resposta, em percentagem calculada com base no

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

número total do grupo ou da totalidade da amostra consoante fosse mais apropriado. Esta transformação dos resultados em dados percentuais permite a comparação de resultados obtidos entre grupos com diferente número de elementos.

Esta forma de análise percentual, bem como o estudo feito em etapas diferentes, permitiu a recolha de informação que, com alguma segurança, abriu caminhos para um desenvolvimento mais consistente do estudo, passando-se do descritivo para o explicativo através do cruzamento dessas variáveis, de forma a averiguar a influência de umas sobre as outras, numa lógica coerente.

Convém referir que algumas das variáveis utilizadas produziam uma resposta livre não repetitiva ou totalmente padronizável, tendo-se, neste caso e face aos objetivos, apenas quantificado o número de sujeitos que foram capazes de responder, bem como o número de sujeitos que deram uma das ou três respostas (neste caso pediam-se três respostas) tendo também sido considerado o número de sujeitos que deram respostas passíveis de serem admitidas como corretas.

Trata-se de uma análise simplificada, que permite tirar conclusões válidas e fiáveis, a partir das quais se pode construir a base de um estudo mais alargado, podendo vir a contribuir, no futuro, para adequadas alterações à regulamentação, definir necessidades de formação e adequação de meios de divulgação, quadro assaz importante para a segurança em trabalhos de manutenção e/ou de investimento na infraestrutura da rede ferroviária nacional.

Finalmente, o tratamento estatístico dos dados permitiu, ainda, relacionar/comparar os resultados obtidos na Região Norte, Região Sul, Prestador de Serviços e estudo anteriormente feito na Região Centro.

Fica ainda esclarecido que:

- A rede ferroviária nacional gerida pela REFER se dividia, à data do estudo em: Região Norte, Região Centro e Região Sul.
- O estudo na Região Centro foi efetuado em 2006/07 pelo autor, utilizando os mesmos pressupostos e metodologia e do qual resultou um conjunto de propostas de melhoria que foram implementadas a nível nacional.
- O autor decidiu incluir no estudo um Prestador de Serviços – NEOPUL, permitindo comparar, desta forma o comportamento dos trabalhadores do público-alvo pertencente à REFER com o público-alvo pertencente ao Prestador de Serviços.

2.3. Amostra para estudo

A amostra para estudo foi estabelecida por elementos integrantes da população alvo, constituindo-se tantos grupos quantas as categorias de intervenientes definidas pelo RGS XII, ou seja:

- Grupo 1 - Donos da Obra;
- Grupo 2 – Controladores de Via Interdita;
- Grupo 3 – Responsáveis da Catenária;
- Grupo 4 – Chefes de Trabalho;
- Grupo 5 – Condutores de Via Interdita / Pilotos de Via Interdita.

Decidiu-se juntar num único grupo Condutores de Via Interdita e Pilotos de Via Interdita, já que, normalmente, o Condutor de Via Interdita também está habilitado para essas funções e autorizado a exercê-las, se o equipamento circulante estiver equipado com o sistema “homem morto”, o que, normalmente, acontece. Desta forma, tornar-se-ia muito difícil encontrar em contexto de trabalho uma amostra representativa para o Grupo Pilotos de Via Interdita.

A escolha da amostra foi totalmente aleatória, já que os elementos que a constituíram foram os agentes nomeados para exercer funções no âmbito de uma interdição de via e em conformidade com o RGS XII.

2.4. Abrangência da amostra

Dadas as limitações do estudo e a impossibilidade de aplicar o questionário a todos os elementos que constituem a população alvo, optou-se por selecionar apenas uma amostra.

Quadro estrutura de recursos humanos na Região Norte e Sul

Categorias	Técnico Especialista	Técnico	Assistente de Gestão	Escriturário	Oper. Apoio Admin.	Auxiliar Apº Geral	Operador de Logístª	a)Especialista	a)Supervisor de Inf	a)Encarregado de Inf.	a)Operador de Inf.	Inspector de Circul.	a)Controlador de Circul.	a)Operador de Circul.	Operador de Manobras	Total	Ferquência Esperada 50% Pior resultado aceitável 40% (Margem de erro 10%)
Valor parcial	9	19	16		3	10	1	10	27	42	151	17	207	57	172	741	
Dono de Obra								10	23	34	128					195	
Controlador VI													207	57		264	
Catenária									4	8	24					36	
Chefe Trabalhos																	
Cond. Piloto VI																	
Valor parcial	9	10	11	1	2	1	1	16	37	10	52	16	76	42	57	341	
Dono de Obra								15	31	10	47					103	
Controlador VI													76	42		118	
Catenária								1	6		5					12	
Chefe Trabalhos																	
Cond. Piloto VI																	

a) Categorias que interessam no ambito da nossa investigação

Figura 1 – Estrutura de recursos humanos. População alvo. Amostra mínima e amostra estudada

No entanto, um dos problemas relacionados com as amostras é o de assegurar a sua representatividade.

Para assegurar essa representatividade, temos de garantir que os elementos da amostra apresentam as mesmas características da população a que pertencem, e que as conclusões, traduzem com um certo grau de fiabilidade aquelas a que se chegaria, caso fosse possível estudar toda a população.

A população com que trabalhamos possui características muito especiais, quer quanto a flutuabilidade dos elementos pertencentes aos prestadores de serviços, quer pela natureza específica dos trabalhos em que se aplica a medida de segurança de interdição de via, caso único em que se aplica o RGS XII.

O quadro da figura 1, ilustra de forma inequívoca aquilo que era a estrutura de recursos humanos da entidade gestora à altura da investigação, os elementos que constituíam a população alvo, a amostra mínima determinada para uma margem de erro máxima de dez por cento e a dimensão da amostra estudada em cada uma das funções para as quais esses elementos foram nomeados.

3. Resultados

Os resultados que se apresentam referem-se ao comportamento da totalidade da amostra em cada local de estudo, isto é, englobando todas as categorias de trabalhadores observados. Não obstante, estes resultados sustentam-se e refletem o estudo pormenorizado de cada um dos grupos de trabalhadores envolvidos. Para tanto, agregou-se os resultados dos vários grupos observados, procedendo ao seu tratamento estatístico em termos globais. Neste contexto, os resultados foram agrupados em conformidade com os blocos de investigação estruturados no questionário e em cada um destes blocos. A expressão, em termos globais, destes resultados, consequência do tratamento dos dados recolhidos, reflete, em termos percentuais, a realidade encontrada.

Por uma questão de limitação de espaço, apenas se apresentam alguns resultados relativos à IET 77, remetendo os mais interessados neste trabalho para uma consulta mais extensiva da Tese de Doutoramento do autor. Escolheu-se, neste caso os resultados referentes à sua divulgação, compreensão, adequação de medidas de segurança e prevenção e nível de cumprimento das medidas de proteção previstas.

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

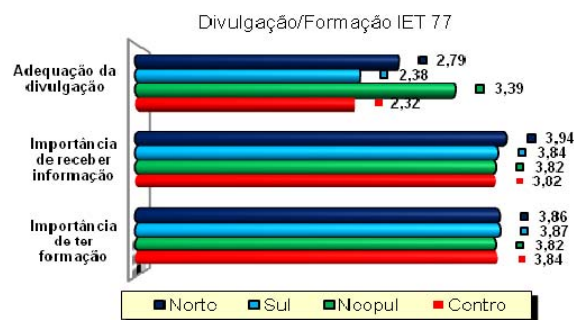


Figura 2 – Divulgação da IET 77

O bloco “Divulgação da IET 77” foi estruturado com três variáveis, tendo em conta a compreensão das tabelas de riscos e medidas de segurança a pôr em prática e entendimento do conteúdo do documento. No que diz respeito à importância de receber informação e de ter formação sobre a IET 77, a expectativa era muito alta e unânime para a população alvo (Figura 2).

Em relação à “compreensão das tabelas de riscos e medidas de segurança” a amostra respondeu positivamente com valores médios de apreciação positiva. Ainda em relação a esta variável, observa-se uma correlação interessante: os valores médios obtidos na Região Norte, Região Sul e Neopul, sendo muito próximos uns dos outros, são, no entanto, superiores ao valor obtido na Região Centro, o que poderá ser explicado pela publicação e entrada em vigor da nova versão da IET 77, atualizada e readaptada a novas exigências pouco tempo antes do início dos trabalhos de investigação no terreno e às ações de formação que se seguiram para a sua compreensão (Figura 3).

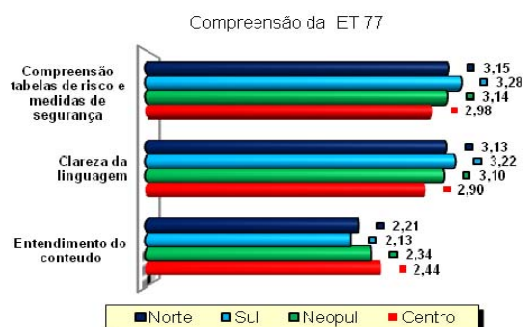


Figura 3 – Compreensão da IET 77

Quanto à variável “Adequação da medida de segurança em ação”, esta tinha o objetivo de avaliar a perceção que a população alvo tem da adequabilidade da medida de segurança prevista na IET 77 aplicada aos trabalhos em a decorrer.

Os valores obtidos na Região Norte e Região Sul são altos, estando mesmo próximos do máximo, entendendo os entrevistados, que a sua aplicação conforme previsto na IET 77 é a melhor solução para garantir a segurança. Estes valores expressam uma significativa melhoria em relação aos obtidos no estudo realizado na Região Centro, entendendo nós que essa melhoria resultou das ações implementadas e recomendadas a partir do estudo realizado na Região Centro (Figura 4).

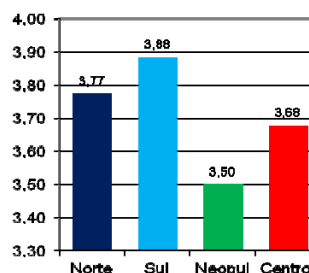


Fig. 4 – Adequação da medida de segurança em ação

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

Curiosamente, é no Prestador de Serviços que se verifica uma menor concordância com a adequabilidade da medida.

A interpretação para este resultado consiste na expectativa que o Prestador de Serviços tem quanto ao intervalo tempo de disponibilidade da plataforma para rentabilidade máxima dos recursos alocados ao trabalho a executar.

Zohar (2000), entende que se os supervisores de um sistema de segurança preterem as condições de segurança à produção, os colaboradores vão subvalorizar a adoção das medidas de segurança, mesmo que exista uma política de segurança emitida pela gestão de topo.

A variável “cumprimento das medidas de proteção previstas na IET 77” tinha como objetivo perceber como os entrevistados classificavam extensivamente o cumprimento das medidas de proteção, tal como previstas na IET 77 ou, se pelo contrário, detetavam nisso algum desvio, aligeiramento ou menor atenção (Figura 5).

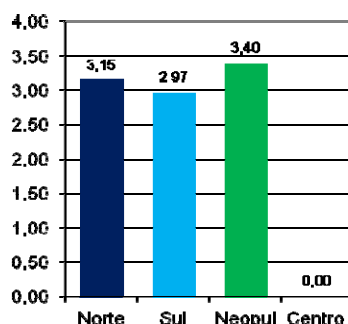


Fig. 5 – Cumprimento das medidas de proteção previstas – IET 77

Constata-se que os valores obtidos no âmbito dos trabalhadores da Refer expressam algum aligeiramento no cumprimento dessas medidas, o que se explica pela atitude de dúvida que a Entidade Gestora tem em relação à Entidade Executante. Já a Entidade Executante expressa maior convicção no cumprimento desse dever o que se pode explicar pela necessidade de demonstrar o seu empenho na segurança dos trabalhos a realizar. Sublinhe-se que esta variável não foi tratada no decorrer do estudo na Região Centro

4. Conclusões

A adequabilidade dos sistemas e formas de divulgação dos documentos regulamentares ainda sustenta algumas lacunas que limitam a transmissão dos conhecimentos necessários aos destinatários.

Os resultados obtidos apontam para uma formação a requerer melhor atenção, quer na reciclagem dos sujeitos envolvidos, quer na duração das ações de formação.

A amostra investigada manifesta grande interesse pelo acesso à formação e informação e revela a sua discordância quanto à adequação da divulgação efetuada.

Existe um elevado grau de cumprimento percecionado pelos inquiridos no que diz respeito às disposições regulamentares e respetivos procedimentos pelo universo da população. O grupo referente aos Responsáveis da Catenária foi referido como o mais cumpridor, sendo vistos como menos cumpridores os grupos que integram trabalhadores não pertencentes à Refer, Chefes de Trabalho e Condutor/Piloto de Via Interdita.

Os destinatários dos documentos regulamentares consideram pertinente a introdução de algumas alterações no que diz respeito ao RGS XII e sustentam que as alterações introduzidas na nova versão da IET 77 melhoraram a sua compreensão e âmbito de aplicação, contudo, continua a necessitar de melhorar as definições de medidas de segurança a aplicar em cada caso e esclarecer melhor a simbologia utilizada.

Globalmente, conclui-se, por um lado, que os instrumentos regulamentares referidos, e no que diz respeito a medidas de proteção coletiva, têm uma contribuição importante e efetiva para a SST. Por outro lado, não expressam medidas de proteção individual para riscos inerentes, remetendo-se para legislação específica o seu controlo, como, por exemplo, a utilização de Equipamentos de Proteção Individual.

Pretende-se que sejam continuadas as atuais e dinamizadas novas estratégias de divulgação e meios que permitam a interiorização das atribuições regulamentares de segurança pelos agentes intervenientes, de forma a fomentar e conseguir manter a diminuição da sinistralidade, tais como:

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

- Grupos de debate;
- Comissões compostas de discussão e análise (compostas por intervenientes pertencentes ao gestor da infraestrutura, fornecedores de serviços e outras entidades executantes).
- Encontros/jornadas de partilha de experiência.
- Boletins informativos.
- Página informativa e interativa na Internet.

Assim, propõe-se como trabalho futuro a consolidação de uma cultura de segurança sustentada numa plataforma acessível, de forma a evoluir para uma cultura de prevenção do risco, onde os sujeitos procedam autonomamente à gestão da sua segurança, envolvendo todo o universo de intervenientes (trabalhadores da Refer e empresas externas) nos trabalhos ferroviários.

5. Referências

- Areosa, J., (2014). As perceções de riscos ocupacionais no setor ferroviário. Artigo publicado em Sociologia, Problemas e Práticas, Revista nº75, IET 77 (2004) - Instrução de Exploração Técnica 77. REFER, E.P.- Rede Ferroviária Nacional. Lisboa.
- Moreira, C., (2007). Teorias e Práticas de Investigação, Lisboa, ISCSP.
- RGS XII (2002) – Via Interditas à Circulação. REFER, E.P.- Rede Ferroviária Nacional. Lisboa.
- RGS XII (1983) – Regulamento de Sinais. C.P – Caminhos-de-ferro Portugueses. Lisboa.
- Zohar, D., (2000), “A group-level model of safety climate: Testing the effect of group climate on microaccidents in manufacturing jobs”. Journal of applied psychology 85, 587–596.

Avaliação da contaminação microbiana da água e superfícies numa piscina coberta terapêutica (tipo II)

Evaluation of microbial contamination of water and surfaces on therapeutic swimming pool (type II)

Rodrigues, E.¹ / Gomes, C. A.² / Ferreira A.³

Resumo

Com o objetivo de avaliar a exposição de utilizadores e profissionais de uma piscina coberta à contaminação microbiana, esta investigação teve como universo de estudo uma piscina terapêutica do tipo II frequentada, maioritariamente, por utentes com diferentes patologias, e por profissionais sem doença. Foram efetuadas colheitas de água ao tanque, para análise dos parâmetros microbiológicos indicadores comuns da qualidade da água de piscinas, bem como colheitas de amostras de superfícies, para quantificação do número de colónias de bactérias e fungos. Foram avaliados ainda os parâmetros físico-químicos da água: temperatura, cloro residual livre e pH. Quanto à concentração de bactérias na água, os resultados foram nulos, à exceção dos microrganismos cultiváveis a 37°C, que ocorreu em duas amostras de água analisadas. Para os parâmetros físico-químicos, verificou-se que a maioria dos valores de cloro residual livre e pH encontrados, não estavam em conformidade com os valores de referência legislados. Da análise das superfícies, constatou-se que os pavimentos da nave da piscina foram as superfícies com maior grau de contaminação microbiana. Com os resultados obtidos, inferimos que os utilizadores e profissionais da piscina estão expostos a riscos biológicos associados sobretudo à contaminação dos pavimentos por bactérias e fungos.

Palavras-chave: Contaminação microbiana; piscina coberta; utilizadores; profissionais; avaliação.

Abstract

In order to assess the exposure of users and professionals an indoor swimming pool to microbial contamination, this research was study one therapeutic swimming pool of type II frequently by users with various pathologies, and by professionals without disease. Water samples were collected in the tank for analyses of the microbiological parameters common indicators of water quality of the swimming pools, as well as surfaces samples collection, to quantify the number of bacteria and fungi colonies. Assessment of the physical and chemical parameters of the water were also carried out: temperature, free chlorine and pH. The results for the bacteria concentration in the water were zero, except for two samples analysed, in which occurred the development of microorganisms cultivated at 37°C. For the physico-chemical parameters, it was found that the most of the free residual chlorine and pH values in the water tank, did not comply with the standard reference values. Analysis of the surfaces, it was found that the floors of the nave of swimming pool were the areas with the highest degree of microbial contamination. From the data obtained, it appears that the users and professionals of the swimming pool are exposed to biological risk particularly associated with water contamination of the floors by bacteria and fungal.

Keywords: Indoor swimming pool; microbial contamination; public health; biological agents

1. Teoria

Nos últimos anos, a procura e utilização de piscinas tem crescido cada vez mais. Devido ao facto de estar generalizada a importância da atividade desportiva como fator de bem-estar físico e mental e como promotora de saúde, estas tornaram-se locais não só para a prática de desporto e exercício físico, mas também como meio de lazer, manutenção da saúde e/ou como terapia (Circular Normativa n.º 14 D/A).

No sentido de corresponder às necessidades das populações, diversas instituições e entidades públicas e particulares têm colocado à disposição dos possíveis utilizadores e profissionais um

¹ Instituto Politécnico de Coimbra, ESTESC – Coimbra Health School, Portugal; eliana_abrantes_75@hotmail.com

² Instituto Politécnico de Coimbra, ESTESC – Coimbra Health School, Portugal, Ciências Complementares, alcobia@estescoimbra.pt

³ Instituto Politécnico de Coimbra, ESTESC – Coimbra Health School, Saúde Ambiental, Portugal

grande número de piscinas (Pedroso, 2009). Esta crescente difusão é notável especialmente para as piscinas cobertas, que proporcionam a utilização destes espaços durante todo o ano (Leoni et al, 1999).

O facto é que a este indicador de desenvolvimento e qualidade de vida da sociedade portuguesa, acresce também a necessidade de zelar pela saúde das pessoas que usufruem dos serviços prestados nas piscinas e, paralelamente, pela saúde dos diferentes profissionais destes espaços. Porém, têm surgido diversas questões relacionadas com a deficiente qualidade da água, com as características estruturais, e com as condições técnicas e de funcionamento deste tipo de infraestruturas (Pedroso, 2009), que poderão traduzir-se em potencial risco para a saúde.

Um estudo realizado entre 2011 a 2013, em 148 tanques cobertos de utilização pública do distrito de Lisboa (Rebelo et al, 2014), verificou a presença de indicadores patogénicos em algumas amostras de água analisadas, designadamente, estafilococos totais e *Pseudomonas aeruginosa*. De acordo com as suas conclusões, o principal fator destes resultados devia-se ao deficiente tratamento da água, revelando assim ser imprescindível garantir medidas adequadas para a gestão do risco (Rebelo et al, 2014).

De modo semelhante, e embora a água das piscinas seja o principal meio de transmissão de microrganismos (Pedroso, 2009), vários estudos sobre a qualidade microbiológica em piscinas cobertas têm demonstrado que tanto as condições ambientais (sistemas de ventilação e tratamento do ar) e funcionais (utilizadores e profissionais) como a simples presença de superfícies quentes e húmidas condicionam a proliferação e acumulação de bactérias e outros microrganismos patogénicos (Costa, 2010). Num estudo sobre a exposição ambiental a fungos nos trabalhadores de ginásios com piscina, verificaram uma relação significativa entre o número de ocupantes que frequentavam as piscinas, o número de unidades formadoras de colónias (UFC) de fungos encontrados nas superfícies das piscinas, e a maior prevalência de infeções fúngicas superficiais nos profissionais (Viegas, 2010), salientando-se deste modo, que as superfícies das piscinas cobertas são também um meio de transmissão de microrganismos, potenciais causadores de doença.

A estes fatores com repercussões para a saúde de utilizadores e profissionais alia-se um quadro legal desconexo e de âmbito restrito. Atualmente, só as piscinas que integram os parques aquáticos e os empreendimentos turísticos, incluindo as piscinas para uso terapêutico, estão abrangidas por legislação específica que regulamenta a qualidade da água. Relativamente às piscinas públicas, existem somente documentos com valores “guia”, sem força de lei, que servem de apoio e conduzem por linhas gerais as piscinas, e cuja aplicação depende de adesão voluntária (Decreto-Regulamentar n.º 5, 1997; Circular Normativa n.º 14 D/A, 2009 & Rebelo et al, 2014).

Pelo exposto, torna-se particularmente relevante o desenvolvimento de estudos nesta área, não só pelas dificuldades na vigilância sanitária relativa aos riscos biológicos a que os utilizadores e profissionais das piscinas estão expostos, mas também por não existirem limites orientadores estabelecidos por entidades reguladoras para os parâmetros microbiológicos presentes nas superfícies das piscinas.

Assim, este estudo pretende avaliar a exposição de utilizadores e profissionais de uma piscina coberta terapêutica à contaminação microbiana, nomeadamente na água do tanque e superfícies.

2. Metodologia

A presente investigação tem como universo de estudo uma piscina terapêutica do tipo II, com um tanque de água integrado. A seleção da piscina para inclusão no estudo teve por base o conhecimento sobre o tipo de utilizadores, bem como as características das atividades desenvolvidas pelos profissionais: as piscinas terapêuticas são frequentadas por utentes com diversas patologias, na sua maioria idosos, que de alguma forma podem estar mais suscetíveis a agentes infecciosos (Costa, 2010); os profissionais desenvolvem as atividades com os utentes dentro e fora do tanque terapêutico.

A avaliação da contaminação microbiana da piscina consistiu na colheita de amostras de água, para análise dos parâmetros microbiológicos comuns indicadores da qualidade da água de piscinas (Decreto-Regulamentar n.º 5/97, de 31 de Março & Circular Normativa n.º 14 D/A, 2009), bem como na colheita de amostras de superfícies, para quantificação do número de unidades formadoras de colónias (UFC) de bactérias e fungos. Procedeu-se ainda, à avaliação dos parâmetros físicos e químicos da água, uma vez exercerem forte influência sobre a qualidade microbiológica, (Bilajac, 2012).

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

A realização da colheita de amostras de água teve por base o material e procedimentos de amostragem descritos na Circular Normativa n.º 14/DA (2009), e a análise microbiológica destas foi efetuada de acordo com os métodos analíticos indicados na tabela 3 da mesma Circular.

Para a quantificação de microrganismos nas superfícies foram utilizados os meios de cultura, Tryptic Soy Agar (TSA) com cicloheximida para recuperação de bactérias, e Malt Extract Agar (MEA) para recuperação de fungos.

Na colheita de amostras de superfícies utilizaram-se zaragatoas estéreis. Friccionou-se, com pressão constante, e em movimentos vai e vem, a zaragatoa humedecida em soro fisiológico estéril na superfície a ser estudada, e em seguida, procedeu-se diretamente à inoculação sobre a superfície do meio de cultura correspondente. Foram estudadas 3 superfícies: 1) os corrimãos das escadas de acesso ao tanque; 2) o pavimento junto das escadas de acesso ao tanque e 3) as grelhas de escoamento de água em redor do tanque.

As placas de Petri contendo as amostras de superfícies foram incubadas a 37°C, durante 48 horas, para crescimento de bactérias, e para o crescimento de fungos, a incubação foi de 22°C, durante 5 dias.

3. Evidências

A Tabela 1 apresenta os resultados dos parâmetros analíticos obtidos na análise microbiológica e físico-química à água do tanque, para cada dia de colheita, e por tipo de amostragem.

Tabela 1. Resultados da análise microbiológica e físico-química da água do tanque e respectivos valores de referência, de acordo com o Dec. Regulamentar n.º 5/97, de 31 de Março

	COLHEITA	1		2		3		4		VALORES DE REFERÊNCIA	
	TIPO DE AMOSTRAGEM	S	P	S	P	S	P	S	P	VR	VL
PARÂMETROS ANALÍTICOS	Microrganismos cultiváveis a 37 °C (UFC/1 mL)	0	2	1	0	0	0	0	0	≤ 100	-
	Coliformes totais (UFC/100 mL)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
	<i>Escherichia coli</i> (UFC/100 mL)	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Enterococos fecais (UFC/100 mL)	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (UFC/100 mL)	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Estafilococos produtores de coagulase (UFC/100 mL)	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	N.º total de estafilococos (UFC/100 mL)	0	0	0	0	0	0	0	0	≤ 20	-
	Temperatura (°C)	33,7		33,7		33,7		33,7		-	30-36
	Cloro residual livre (mg/L)	1,32		1,36		0,79		2,75		-	0,5-2,0
pH	6,9		7,1		7,2		7,2		7,4-7,6	7-8	

Legenda: S – amostra de água à superfície; P – amostra de água a 30 cm de profundidade; VR – Valor recomendável; VL – Valor limite

Os resultados das amostras de superfícies são apresentados na Tabela 2, com distinção entre superfície estudada, e parâmetros microbiológicos avaliados. De ressaltar que apenas foram estudadas superfícies da nave da piscina consideradas como zonas críticas de contaminação.

Tabela 2. Contagens de bactérias e fungos (UFC/superfície) obtidas nas superfícies da nave da piscina.

	COLHEITA	PARÂMETROS MICROBIOLÓGICOS							
		Bactérias (UFC/superfície)				Fungos (UFC/superfície)			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Superfície Estudada	S ₁	0	41	1	28	0	25	2	0
	S ₂	Inc.	188	Inc.	10	71	14	Inc.	2
	S ₃	Inc.	Inc.	Inc.	Inc.	1	Inc.	Inc.	127

Legenda: S₁ – corrimãos das escadas de acesso ao tanque; S₂ – pavimento junto das escadas de acesso ao tanque; S₃ – grelhas de escoamento de água em redor do tanque; Inc. – contagem > 250 UFC/m³

4. Discussão

Os resultados das análises microbiológicas na água do tanque (Tabela 1), indicam que todos os parâmetros microbiológicos analisados nas diferentes amostras de água, estão em conformidade com os valores recomendados e valores limite estabelecidos no Decreto-Regulamentar n.º 5/97, de 31 de Março, que preconiza os valores de referência para os parâmetros microbiológicos para piscinas de uso terapêutico.

Em relação às características físico-químicas, os resultados dos parâmetros avaliados na água do tanque, mostram que todos os valores de temperatura obtidos encontram-se no intervalo estabelecido pelo Ministério da Saúde no Aviso n.º 9448/2002, de 31 de Julho (30-36°C) (Tabela 1). Apesar do cumprimento, os valores de temperatura obtidos são favoráveis ao desenvolvimento e/ou multiplicação de microrganismos, podendo ser uma das principais razões para a existência de colónias de microrganismos a 37°C nas duas amostras de água analisadas (Pedroso, 2009).

Entre os resultados mais relevantes obtidos para o cloro residual livre, destaca-se o valor de 2,75 mg/L de cloro (Tabela 1), que excede os valores estipulados no Decreto-Regulamentar n.º 5/97 para este parâmetro (0,5 mg/L – 2,0 mg/L). Embora não tenhamos conhecimento da razão para a supercoloração da água do tanque, é importante salientar que, para assegurar a proteção da saúde de utilizadores e profissionais nestas condições, a realização de aulas de hidroterapia e/ou outro tipo de atividades de tratamento terapêutico apenas deve ocorrer quando todos os parâmetros forem corrigidos, sobretudo a concentração de cloro residual na água. Isto porque, as substâncias que estão a variar neste tratamento de choque para eliminar os microrganismos (cloro residual livre e pH) podem, eventualmente, ter um grande impacto na proliferação microbiana. O cloro, por exemplo, tem sido apontado como uma das substâncias necessárias à desinfeção da água das piscinas, com uma ação irritante sobre as mucosas, que pode potenciar a virulência de certas bactérias, estando ainda correlacionado com irritações dos olhos e das vias respiratórias superiores (Pedroso 2009).

Em relação aos resultados para o parâmetro pH, constatou-se que o valor obtido na colheita 1 (6,9), encontra-se fora do intervalo limite (7-8) definido no Decreto-Regulamentar n.º 5/97 (Tabela 1). Os restantes valores situam-se fora do intervalo ótimo recomendado, que corresponde aos valores entre 7,4 e 7,6, no entanto, dentro dos valores limite (Tabela 1).

À semelhança dos resultados encontrados por Bilajac (2012), também neste estudo se observou que a maioria dos valores de pH determinados durante as colheitas de água ao tanque (Tabela 1), não estavam ajustados às concentrações de cloro residual na água, como estipulado no Decreto-Regulamentar n.º 5/97 (0,5-1,2, para pH de 6,9 a 7,4; e 1,0-2,0, para $7,5 > \text{pH} \leq 8$) o que pode potenciar outras situações de risco para os utilizadores e profissionais. O estudo de Bilajac (2012), concluiu que o pH afeta diretamente o êxito do processo de desinfeção da água. Nesse estudo, a maioria das amostras de água que não estavam em conformidade com os requisitos microbiológicos, obtiveram valores de cloro residual no intervalo de valores limite, porém, valores de pH superiores aos valores recomendáveis (Bilajac, 2012). Assim, apesar da água do tanque em estudo cumprir os requisitos de qualidade em termos microbiológicos, é fundamental realizar a monitorização contínua dos teores de cloro residual livre e pH, pois o facto de os valores de pH não se encontrarem ajustados aos teores de cloro residual livre, significa que o risco de contaminação e degradação da qualidade da água é elevado (Rebelo et al, 2014).

Da análise das superfícies, verificou-se que as zonas de pavimentos correspondem às superfícies que apresentam maior grau de contaminação microbiana, onde destacamos, o pavimento junto das escadas de acesso ao tanque e as grelhas de escoamento de água em redor do tanque (Tabela 2). Estes resultados podem ser explicados pelo facto de a fonte principal de contaminação das piscinas cobertas serem os próprios utilizadores e profissionais, particularmente nestas zonas de pé-descalço na nave da piscina, uma vez que transportam no corpo (flora comensal) ou vestuário e calçado, vários microrganismos (Pedroso, 2009 & Viegas, 2010). Acresce o facto de as zonas de pavimentos em redor dos tanques de água se encontrarem frequentemente húmidas, potenciando desta forma, a proliferação bacteriana e fúngica (Costa & Viegas, 2010). Inversamente, as superfícies que correspondem aos corrimãos das escadas de acesso ao tanque foram as que apresentaram menor grau de contaminação. Estas superfícies encontravam-se normalmente secas, sendo superfícies de material antioxidante em que este pode ter um efeito inibitório no desenvolvimento microbiano.

De facto, todos os indivíduos saudáveis dispõem de bactérias e fungos no seu organismo, constituintes da sua microflora normal. O problema surge quando, dependendo da quantidade e da espécie/estirpe presentes, estes se tornam oportunistas, e por isso, causadores de

doença (Cogen et al, 2008). As infeções fúngicas superficiais, como o pé de atleta e as onicomicoses, são até ao momento, os problemas mais reportados no âmbito da exposição ocupacional a fungos em superfícies de piscinas (Costa & Viegas, 2010; Hoseinzadeh et al, 2013), que embora não constituam patologias graves, podem provocar infeções bacterianas secundárias, desfiguramento estético, e dificuldades na utilização de sapatos, a andar, e a praticar exercício (Erbagci et al, 2005). Ainda assim, em 1999, Leoni et al, chegaram a identificar nas soleiras dos tanques de piscinas *P. aeruginosa*, bactéria potencialmente patogénica associada a otite externa, foliculite, dermatite e infeção do trato urinário e respiratório (Leoni et al, 1999).

Deste modo, sendo os resultados representativos da quantidade de microrganismos presentes nos pavimentos da nave da piscina, urge a necessidade de se estabelecerem medidas que permitam diminuir o grau de contaminação destas superfícies, com vista não só à prevenção da transmissão de diversas doenças, mas também porque as superfícies podem constituir uma fonte de contaminação microbiana para a água dos tanques (Pedroso, 2009 & Viegas, 2010 & Bilajac, 2012). Assim, sugere-se a revisão das práticas utilizadas para a higienização das superfícies, nomeadamente, a sua frequência e produtos utilizados, de modo a torná-la mais eficaz (Viegas, 2010). É importante que os próprios utensílios de limpeza sejam higienizados corretamente após a sua utilização diária, sendo ainda essencial a sua secagem completa antes da utilização seguinte, por forma a impedir o desenvolvimento de microrganismos (Correia et al, 2011). De igual modo, é fundamental promover medidas educacionais dirigidas aos utilizadores e funcionários das piscinas, sobre a importância das boas práticas de higiene na utilização destas infraestruturas, como sejam o duche prévio e o uso de chinelos nos balneários e vestiários (Viegas, 2010 & Rebelo et al, 2014).

5. Considerações finais

Os estudos microbiológicos em piscinas cobertas são ainda escassos. No entanto, os resultados do nosso estudo estão em concordância com os encontrados na literatura, que confirmam que as piscinas cobertas apresentam riscos de natureza microbiológica para os utilizadores e profissionais, sobretudo associados, à contaminação das superfícies. Com o aumento do número de utilizadores de piscinas cobertas o incremento do número de postos de trabalho permanente foi grande. No futuro, é importante desenvolver estudos mais detalhados, sobre o estado de higiene das superfícies, com a avaliação da contaminação de superfícies das naves e de outros locais, como balneários e vestiários e/ou de acessórios, (por exemplo, bancos e esparguetes), através da enumeração e identificação das espécies microbianas, de modo a avaliar o risco de patogenecidade para os profissionais das piscinas, que apresentam maior número de horas de exposição à contaminação microbiana. Por outro lado, seria pertinente realizar colheitas microbiológicas periódicas aos trabalhadores, no âmbito da vigilância sanitária, e estudar outras variáveis que podem influenciar a higiene das superfícies, tais como, os procedimentos adotados e os produtos químicos utilizados na limpeza e desinfecção das superfícies, bem como das condições ambientais características das piscinas (temperatura e humidade relativa).

6. Referências

- Beleza VM, Santos R, Pinto M. (2007). Piscinas – Tratamento de águas e utilização de energia. Politema – Fundação Instituto Politécnico do Porto.
- Bilajac L. (2012). Microbiological and chemical indicators of water quality in indoor hotel swimming pools before and after training of swimming pool operators. *Journal of Water and Health*, p. 108-115.
- Direção-Geral da Saúde. (2009). Circular Normativa n.º 14/DA, de 21 de Agosto de 2009. Programa de vigilância sanitária de piscinas. Lisboa.
- Cogen AL, Nizet V, Gallo RL. (2008). Skin microbiota: a source of disease or defence. *Br J Dermatol*, 158(3): 442-455.
- Correia M, Gomes CA, Ferreira A. (2011). Avaliação da contaminação microbiológica em transportes públicos. Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra.
- Costa C. (2010). Monitorização de agentes fúngicos na água e superfícies de piscinas cobertas, no distrito de Lisboa: Importância para a saúde pública [dissertação]. Lisboa: Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Erbagci et al. (2005). A prospective epidemiologic survey on the prevalence of onychomycosis and dermatophytosis in Male Boarding School Residents. *Mycopathologia*. N.º 159: 347-352.

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

- Hoseinzadeh E, Mohammady F, Shokouhi R, Ghiaasian SA, Roshanaie G, Toolabi A, et al. (2013). Evaluation of biological and physic-chemical quality of public swimming pools, Hamadan (Iran). *International Journal of Environmental Health Engineering*. Vol. 2(21): 1-5.
- Leoni E, Legnani P, Guberti E, Masotti A. (1999). Risk of infection associated with microbiological quality of public swimming pools in Bologna, Italy. *Public Health*, 113: 227-232.
- Pedroso M. (2009). Exposição ocupacional em piscinas cobertas do tipo I e II [dissertação]. Porto: Faculdade de Medicina da Universidade do Porto.
- Portugal. Ministério do Equipamento, do Planeamento e da Administração do Território. Decreto-Regulamentar n.º 5, de 31 de Março de 1997. Regulamento das condições técnicas e de segurança dos recintos com diversões aquáticas. *Diário da República*. Lisboa, 31 Mar 1997. I série-B, n.º 75: 1397-1422.
- Portugal. Ministério da Saúde. Aviso n.º 9448/2002, de 31 de Julho. Manual de boas práticas de medicina física e de reabilitação. *Diário da República*. 29 Agost 2001. 2.ª série, n.º 199:14 796 – 14 800.
- Rebelo H, Rodrigues R, Grossinho J, Almeida C, Silva M, Silva C. (2014). Avaliação da qualidade da água de piscinas: estudo de alguns parâmetros bacteriológicos e físico-químicos. *Boletim epidemiológico do Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge*, N.º 1, 2.ª série: 3-5.
- Viegas C. (2010). Exposição a fungos dos trabalhadores dos ginásios com piscina [dissertação]. Lisboa: Escola Nacional de Saúde Pública da Universidade Nova de Lisboa.

Deteção automática de incêndio em unidades de processamento de carnes

Automatic fire detection in meat processing plants

Neves, A.¹ / Estevez, J. G.²

Resumo

As unidades de processamento de carnes possuem determinadas características que podem influenciar a eficácia das medidas de segurança contra incêndios. O objetivo deste trabalho foi estudar soluções técnicas que se adequem a essas especificidades. Foram aplicadas metodologias qualitativas, incluindo um “estudo de caso” apoiado por visitas técnicas a edifícios semelhantes, entrevistas a responsáveis pela segurança e a busca junto de fornecedores de soluções que incorporem o estado da arte dos sistemas de segurança contra incêndio. Durante o desenvolvimento, foram definidos os pontos-chave para uma proteção eficaz neste tipo de edifícios, para os quais foram propostas soluções. A eficácia dos sistemas de deteção de incêndios é um fator determinante para o sucesso da segurança contra incêndios. As medidas preconizadas neste estudo melhoram os níveis de segurança contra o fogo nas unidades estudadas e podem, com as devidas adaptações, ser aplicadas a outras unidades da mesma natureza.

Palavras-chave: segurança contra incêndios; indústria de carnes; sistemas de deteção de incêndios.

Abstract

The meat processing facilities have certain characteristics that may influence the effectiveness of fire safety measures. The goal of this work was to study solutions that can be adapted to those specificities. Qualitative research methods, consisting of a case study supported by technical visits to similar facilities, the interviewing of fire safety managers and the search among suppliers for solutions that incorporate the state of the art in fire safety systems, have been used in these study. During the development of the work, key points for effective protection in such buildings were defined, and for each of them, solutions were proposed. The effectiveness of fire detection systems is a determining factor for the success of security measures. The measures proposed in this study improve the levels of safety against fire and can, with the necessary changes, be applied to other units of the same nature.

Keywords: fire safety; meat industry; fire detection systems.

Introdução

As medidas de proteção contra incêndio usadas habitualmente na indústria de processamento de produtos cárneos nem sempre se têm revelado eficazes, o que se tem traduzido em incêndios de grandes dimensões, com grandes impactos humanos e económicos, como se ilustra no relatório “Selected Published Incidents Involving Cold Storage Facilities” publicado pela National Fire Protection Association (NFA) em 2011. Importa procurar soluções mais eficazes que não comprometam o fim a que se destina o edifício, garantindo simultaneamente a segurança dos ocupantes, do património e do meio ambiente.

Na indústria alimentar, e em particular, no caso específico das indústrias de produtos cárneos, a segurança contra incêndios tende a ser balanceada com a segurança dos produtos alimentares. Verifica-se, frequentemente, que as ações que favorecem uma delas tendem a ser desfavoráveis para a outra. Relativamente às acessibilidades, constata-se que as vias a utilizar pelos ocupantes são condicionadas pelos circuitos definidos no âmbito da qualidade alimentar, uma vez que a criação de barreiras de proteção sanitária e de controlo de temperatura é fundamental para a proteção dos produtos alimentares. Estas barreiras traduzem-se numa compartimentação elevada dos espaços e na instalação de portas mecânicas, máquinas de higienização e torniquetes que dificultam a saída dos ocupantes em situações de emergência.

¹ Mestre em Gestão da Prevenção de Riscos Laborais, ISLA, email: maildoartur@gmail.com

² Doutor em Higiene, Saúde e Segurança no Trabalho, ULHT, email: j.gil.estevez@gmail.com

Tipicamente, os elementos de construção utilizados na compartimentação podem contribuir favoravelmente para a criação de barreiras à propagação de incêndios, o que não sucede com a generalidade dos materiais habitualmente utilizados na compartimentação de edifícios refrigerados. Pelo contrário, as divisórias em painel sandwich sem características ignífugas constituem mais um elemento combustível, que agrava a carga de incêndio existente nos locais. Investigações de incêndios efetuadas em edifícios refrigerados indicam que as divisórias em painel são um fator determinante para o crescimento descontrolado dos incêndios.

A existência de locais em que a presença de ocupantes é escassa, é uma outra característica das unidades de processamento de carnes, que se exemplifica nas câmaras de refrigeração e congelação, nos armazéns de materiais de embalagem e matérias subsidiárias e nos locais técnicos acedidos unicamente para operações de manutenção. Em alguns destes locais, a carga de incêndio pode ser muito elevada e podem abundar as fontes de ignição, como se verifica nos compartimentos onde estão instalados quadros elétricos e sistemas de comando de máquinas. A inexistência de vigilância humana ou eletrónica suscita uma preocupação especial, na medida em que atrasa a deteção de eventuais focos de incêndio.

Importa igualmente referir que os processos de fabrico que ocorrem no interior dos edifícios de abate e processamento de carnes e as características dos produtos que são utilizados, podem constituir um ambiente agressivo para sistemas considerados essenciais para a segurança contra incêndio. Os sistemas eletrónicos são os mais sensíveis a este ambiente, nomeadamente os sistemas de deteção de incêndio e os sistemas de iluminação de emergência, cuja operacionalidade é comprometida pela corrosão provocada pelos ácidos orgânicos das carnes, pelas temperaturas baixas e pela elevada humidade.

2. Metodologia

A componente principal do estudo realizado baseou-se num “estudo de caso” de um edifício possuidor das características consideradas representativas deste tipo de unidades industriais. Optou-se por uma unidade de processamento de transformados de carne, vocacionada para a produção de fiambres, salsichas e fatiados. Uma outra vertente da investigação passou pela observação de quatro outros edifícios que possuem uma função e constituição semelhantes às do edifício objeto de estudo. Foram realizadas visitas técnicas aos edifícios, acompanhadas por entrevistas aos responsáveis pela segurança contra incêndios e recolhida toda a informação relevante para o estudo. Recorreu-se à revisão da bibliografia, legislação aplicável, normas e referências técnicas sobre o tema. Analisou-se também o estado da arte dos equipamentos e sistemas de segurança contra incêndio propostos pelos fabricantes desses equipamentos.

3. Desenvolvimento

Identificaram-se medidas cuja implementação foi considerada crucial para garantir a segurança contra incêndios nestas unidades, que foram designadas por “pontos-chave”. Nesse âmbito, mereceu destaque, entre outras medidas, a eficácia dos sistemas automáticos de deteção de incêndio.

Constatou-se que o elemento mais difundido na construção das barreiras de compartimentação da indústria agroalimentar é o chamado painel isotérmico. Este componente é constituído por elementos pré-fabricados formados por duas placas metálicas no interior das quais se encontra encerrado o material com propriedades isolantes, daí a designação também habitual de placa “sandwich”. As placas metálicas exteriores são habitualmente formadas por aço galvanizado com espessura entre 0,4 e 0,6mm, protegido por uma lacagem de resina polyester, o que lhes confere maior resistência à corrosão.

Encontram-se no mercado soluções de painel isotérmico em que o material isolante é ignífugo, como as espumas modificadas, fibras minerais como a lã de rocha, e a fibra de vidro ou lã de vidro (Allianz Portugal. S.A., 2015). Apesar disso, o elemento que está mais generalizado é o poliuretano. Todos os edifícios visitados no âmbito deste estudo possuem paredes interiores constituídas por painel, em que o poliuretano é o elemento isolante. Trata-se de uma substância considerada inflamável a 320°C, sendo-lhe atribuído um poder calorífico de 25,1 MJ/Kg, segundo o Despacho n.º 2074/2009. O recurso a este material deve-se à sua excelente capacidade de isolamento térmico, elevada disponibilidade, montagem rápida, peso reduzido e baixo custo. Consultando a ficha técnica de um painel de poliuretano com uma espessura de 60mm, este apresenta uma condutibilidade térmica de 0.35Kcal/m2h°C, o que significa que, em cada grau Celsius de diferença de temperatura, o painel deixa-se atravessar por apenas 0,35 Kcal por m2 de superfície e por hora (ALAÇO, 2015). Por esta razão, antevê-se que o calor originado por um incêndio numa câmara frigorífica demore demasiado tempo a ser

detetado no seu exterior. O seu excelente isolamento acústico é outro fator que dificulta a deteção de incêndios e de outros tipos de emergências.

No que diz respeito ao desempenho em matéria de reação ao fogo, uma classificação frequente do painel isotérmico de poliuretano, é C-s3,d01, o que se verifica no caso do painel de 60mm já mencionado (ALAÇO, 2015). Trata-se assim de um produto de construção que é combustível e pode apresentar uma produção alta de fumo, não libertando partículas inflamáveis.

Da análise de relatos de incêndios em edifícios refrigerados, como é o caso do incêndio de Worcester em 1999 (U.S. Fire Administration, 1999) constatou-se que, logo que o poliuretano fique exposto e seja inflamado, dá-se um aumento exponencial do volume de matéria combustível disponível. Esse momento pode ser considerado o flashover do incêndio. Por outro lado, a forma como o painel combustível envolve as paredes e tetos dos compartimentos dificulta a atuação dos meios de extinção. A partir de determinado momento, estes tornam-se ineficazes face à violência do incêndio, o que vem sublinhar a importância de se garantir uma deteção atempada.

A existência de locais sem ocupação humana é um fator que resulta da elevada compartimentação dos espaços. As câmaras de refrigeração ou congelação caracterizam-se por estar hermeticamente fechadas durante grande parte do tempo. Existem também locais técnicos que albergam sistemas necessários aos processos produtivos, como os tetos falsos, que apenas são visitados para operações de manutenção. Os sistemas instalados constituem potenciais fontes de ignição por sobreaquecimento de componentes ou por curto-circuito. Um sistema de deteção automática eficaz aumenta as garantias de proteção contra o fogo nestes locais.

Sistemas automáticos de deteção de incêndio

Relativamente à tecnologia utilizada, pode afirmar-se que os sistemas podem ser de 3 tipos: convencional, analógico ou híbrido (Tecnicontrol, 2015). Num sistema convencional, a ativação de um dispositivo indicará a presença de um foco de incêndio numa determinada zona do espaço protegido, não sendo dada informação sobre a identificação exata do dispositivo. Os diferentes dispositivos de entrada são ligados em paralelo num circuito fechado, ou loop, que constitui uma zona de alarme.

Num sistema analógico, também designado de endereçável, a ativação de um dispositivo indicará a localização exata de um foco de incêndio. Cada dispositivo ligado ao painel de controlo tem um endereço digital, o que permite a sua identificação precisa. Enquanto num sistema convencional a noção de zona coincide com o circuito no qual os dispositivos estão ligados, num sistema endereçável a zona é definida ao nível da central de comando, com a seleção de cada um dos componentes que fazem parte de cada zona. Este tipo de sistemas tem a vantagem de aceitar a ligação de um maior número de dispositivos, que podem ser detetores, botoneira, sirenes e módulos diversos. O estado dos dispositivos é continuamente monitorizado pela central que comunica sequencialmente com todos os dispositivos do loop, interrogando-os sobre a sua condição (Correia, 2008). No caso dos sistemas híbridos, estes integram componentes dos sistemas convencionais e analógicos.

A rapidez da atuação dos detetores de incêndio depende da tecnologia utilizada. Na Figura 1, representa-se a ordem de atuação dos detetores, segundo o seu princípio de funcionamento.

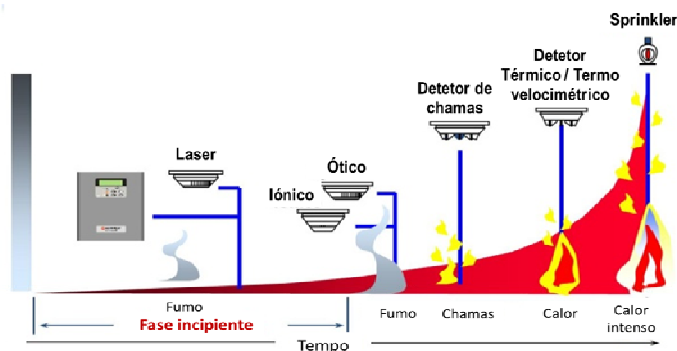


Figura 1 - Atuação dos diferentes tipos de detetor de incêndio

¹ Código definido pela decisão da Comissão Europeia n.º 2000/147/CE modificada posteriormente pela decisão n.º 2003/632/CE. Classifica os materiais segundo os parâmetros: Resistência ao fogo: Classes: A1, A2, B, C, D, E, F - de A1 (não é combustível nem contribui para o fogo) até F (material muito combustível); Produção de fumo: s1=baixa s2=média s3=alta; Queda de gotas de partículas inflamáveis: d0=sem queda durante 600s, d1=sem queda durante mais de 10s, d2=numerosa queda de gotas.

No caso dos edifícios de abate e processamento de carnes, constatou-se a existência de grandes constrangimentos no funcionamento dos sistemas de deteção, com frequentes avarias e falsos alarmes. A principal justificação apontada prende-se com a desadequação dos detetores de incêndio instalados, frequentemente detetores de fumo, que não suportam as agressões do ambiente a que estão expostos. Os sistemas elétricos e eletrónicos são afetados pelas características ambientais dos locais, pelo que a sua resistência deve ser um dos fatores a considerar na seleção do tipo de detetor.

De acordo com Brett Birch (2002), os detetores convencionais de fumo não operam de forma confiável em ambientes extremos de salas de laboração e armazéns refrigerados, nos quais as temperaturas operacionais se situam tipicamente entre os -45°C e os 8°C. Por outro lado, o standard Norte-americano NFPA 72 (National Fire Protection Association, 2013), estabelece que os detetores de fumo não devem ser instalados em locais onde as condições ambientais, incluindo humidade e temperatura, se encontram fora dos limites especificados nos manuais de instruções publicados pelos fabricantes, devendo ser igualmente excluídos os locais onde a temperatura possa cair abaixo dos 4°C.

Nas entrevistas aos responsáveis pela segurança contra incêndios dos edifícios foi referido por estes que se estabeleceu um requisito mínimo quanto à proteção dos equipamentos elétricos a instalar nas zonas de produção, que corresponde a IP 65. Abaixo desse patamar de proteção, os fabricantes não garantem o funcionamento dos equipamentos nesses locais.

O índice de proteção IP 65 indica que o equipamento está totalmente protegido contra a penetração de poeiras e contra jatos de água lançada de todas as direções. Constatou-se que, nos casos em que a deteção se encontrava inoperacional, os equipamentos não cumpriam esse requisito.

Nas consultas realizadas junto de fornecedores de equipamentos, teve-se em atenção a procura de soluções de componentes de sistema de deteção e alarme que cumprissem essa especificação. Contrariamente a outros componentes, como as botoneiras de alarme e as sirenes de emergência, verificou-se que o grau de proteção dos detetores está interligado com a tecnologia de deteção utilizada, tendo influência na sua funcionalidade.

3.1. Tipos de detetores disponíveis

Segundo a norma NP EN 54, os detetores podem ser classificados, quanto à sua geometria, nas seguintes categorias:

- Pontuais: analisam o fenómeno num ponto;
- Lineares: analisam o fenómeno ao longo de uma linha contínua;
- Volumétricos: analisam o fenómeno num determinado volume;
- Multipontuais: analisam o fenómeno na vizinhança de um número determinado de pontos.

Relativamente à tecnologia usada, cada tipo de detetor está relacionado com os produtos de combustão aos quais é sensível, pelo que as principais categorias existentes são os detetores térmicos, detetores óticos e detetores iónicos, tal como é apresentado por Miguel (2006).

3.2. Seleção do tipo de detetor para cada local

Na seleção do tipo de detetor a aplicar em cada caso, deve ser tido em conta as características dos combustíveis, as características ambientais dos locais e a sua geometria. Neste tipo de edifícios, os fatores ambientais assumem grande relevância, pelo que deve ser ponderado o índice de proteção IP de cada uma das soluções a implementar. Nas consultas feitas a empresas fornecedoras, não foi possível encontrar detetores pontuais de fumo, detetores termo-velocimétricos ou detetores iónicos com índice de proteção igual ou superior a IP65. De entre as alternativas existentes que respondem a essa exigência, encontram-se os sistemas de aspiração de gases, os detetores térmicos pontuais e os detetores térmicos lineares.

3.3. Sistemas de aspiração de gases

Consistem num sistema de tubagens perfuradas instaladas na zona a proteger, que conduzem eventuais produtos de combustão gasosos até um dispositivo detetor, que, sendo mais sensível, deve estar instalado num local protegido. Os únicos componentes expostos ao ambiente agressivo são as tubagens, pelo que é exetável um número baixo de avarias causadas por esse fator. A deteção do fumo, um dos primeiros produtos das combustões, permite uma atuação precoce. No entanto, a dificuldade em garantir locais com proteção suficiente para a instalação dos dispositivos de deteção, a fragilidade dos tubos face a

agressões mecânicas e o elevado custo deste sistema podem motivar a não adoção desta solução.

3.4. Detetores térmicos pontuais

Trata-se de detetores de grande robustez, com um princípio de funcionamento simples, que consiste na dilatação de um sensor bimetálico que aciona um circuito elétrico quando se atinge uma determinada temperatura fixa.

A temperatura de atuação pode oscilar entre os 50 e os 70°C, dependendo das especificações do fabricante. Trata-se de dispositivos sem componentes eletrónicos, o que não permite o seu endereçamento direto pela CDI. No entanto, quando ligados a um módulo de entrada endereçável, pode ser feita a sua localização por zona ou por sala. Foram a solução escolhida para garantir a deteção de incêndio no interior dos locais de produção caracterizados por ambiente mais agressivo.

O calor pode assim ser percebido por detetores térmicos estáticos que reagem a uma determinada temperatura nesse ponto, ou também por detetores termo velocimétricos que reagem a uma determinada taxa de elevação de temperatura, tipicamente entre 7 e 8°C/mim (Nunes, 2010).

3.5. Detetores térmicos lineares

Entre as soluções de detetores lineares de temperatura mais disseminadas no mercado, encontra-se o cabo sensor. Consiste num cabo que é sensível ao calor, ligado a um módulo eletrónico com a capacidade de registar se o cabo se encontra em contato com uma situação de incêndio, que, por sua vez, pode ser integrado em sistemas endereçáveis de deteção e alarme. O cabo sensor tem a vantagem de cumprir os requisitos mínimos em termos de proteção dos invólucros de equipamentos elétricos que foram fixados (IP65). Segundo Gomes (2013), os detetores térmicos lineares constituem uma solução de proteção contra incêndios interessante em locais em que se possa verificar a presença de agentes químicos, corrosão, e de níveis de humidade e poeira elevados. Tipicamente o módulo encontra-se ligado a dois segmentos de cabo sensor, mas pode admitir também um único cabo ligado em loop, cujo comprimento pode ir até aos 300m. Estes detetores possuem ainda as vantagens de serem robustos, de fácil instalação, de manutenção reduzida, possuem uma fiabilidade elevada e promovem uma deteção da situação de alarme muito rápida (Gomes, 2013).

3.6. Deteção de incêndio em tetos falsos

Nas salas com tetos falsos, a instalação de detetores deve ter em consideração a proteção contra os fogos que comecem abaixo e acima do teto falso, uma vez que o painel isotérmico provoca uma estanquidade elevada aos produtos de combustão. De acordo com a configuração apresentada por cada teto falso, optou-se pela seguinte solução de deteção:

- Detetores térmicos pontuais: nos locais refrigerados abaixo do teto falso;
- Detetores térmicos lineares: nos locais exíguos acima do teto falso, que não permitem instalação de deteção de feixe;
- Detetores óticos lineares (de feixe): nos locais acima do teto falso caracterizados por possibilitarem um espaço desimpedido entre o detetor e o alvo, de acordo com as especificações dos fabricantes.

4. Conclusões

A investigação dos grandes incêndios que se têm registado em unidades industriais de processamento de carnes sugere que os edifícios desta natureza possuem determinadas características que justificam uma abordagem diferenciada das medidas de segurança contra incêndios. De entre os “pontos-chave” considerados determinantes para garantir a segurança contra incêndios neste tipo de unidades industriais, encontra-se a eficácia dos sistemas automáticos de deteção de incêndio.

Os sistemas de deteção mais convencionais, com baixos índices de proteção contra a água e partículas sólidas, tendem a ficar inativos com o decorrer do tempo. De modo a garantir o seu funcionamento continuado em locais com ambiente mais agressivo pode ser vantajoso optar por soluções de deteção mais fiáveis e robustas, mesmo possuindo menor velocidade de reação ao fogo.

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

As medidas de segurança contra incêndio propostas neste estudo melhoraram os níveis de proteção contra o fogo no edifício estudado e podem, com as devidas alterações, ser aplicadas a outras unidades da mesma natureza.

5. Referências

- ALAÇO. (2015). Ficha técnica painel sandwich FE-1000 liso. ALAÇO – Revestimentos Metálicos, S.A. Obtido de http://www.alaco.pt/wp-content/uploads/2015/03/FE-1000-LISO_v1.pdf
- Allianz Portugal. S.A. (2015). Os painéis «sanduíche» e o risco de incêndio. Obtido de <https://www.allianz.pt/documents/>
- Brett Birch. (2002). Fire detection in cold stores. Obtido 15 de Setembro de 2015, de <http://www.securitysa.com/article.aspx?pkarticleid=1888>
- Correia, J. P. P. de F. (2008). Sistema de Detecção de Incêndios. Universidade do Porto.
- Despacho n.º 2074/2009 15 de Janeiro do Ministério da Administração Interna (2009). Lisboa: Diário da República: II série, No 10.
- Gomes, A. A. A. (2013). Detecção automática de Incêndios. Detetores lineares de calor e de fumos. Neutro à terra, (12), 51–53. Obtido de <http://www.neutroaterra.blogspot.com>
- Guerra, A. M., Coelho, J. A., & Leitão, R. E. (2006). Fenomenologia da combustão e extintores (ENB, Vol. VII). Sintra.
- Miguel, A. S. S. R. (2006). Manual de Higiene e Segurança do Trabalho (9ª edição). Porto Editora.
- National Fire Protection Association. (2011). Selected Published Incidents Involving Cold Storage Facilities. Quincy
- National Fire Protection Association. (2013). NFPA 72. Quincy: NFPA.
- Nunes, F. O. (2010). Segurança e Higiene do Trabalho - Manual Técnico. (Edições Gustave Eifel, Ed.) (3ª Edição). Amadora.
- U.S. Fire Administration. (1999). Abandoned Cold Storage Warehouse Multi-Firefighter Fatality Fire. Worcester

Práticas de segurança na estabilização de taludes do descarregador de cheias de uma barragem

Good safety practices in the slope stabilization of the flood spillway of a dam

Neves, N.¹ / Ribeiro, A.²

Resumo

A construção civil em Portugal apresenta diversos problemas na implementação das condições de segurança necessárias ao exercício de uma actividade profissional devido às suas características muito específicas e mudança constante das condições de trabalho. O principal indicador desse fenómeno é apresentado pelos índices de sinistralidade verificados no sector da construção civil com cerca de um terço das mortes, apesar das melhorias que vêm sendo registadas. Este artigo procura relevar a importância que as práticas de adaptação do trabalho ao homem e consideração do estado de evolução da técnica no âmbito da segurança ocupacional tiveram na gestão global desta empreitada, e de que forma, esta poderá ser repensada para melhorar os resultados na construção. Pretende-se demonstrar como o procedimento adoptado na execução de uma tarefa particular desta empreitada, pode contribuir decisivamente, neste caso, no sentido de se poder ter uma indústria da construção civil competitiva, produtiva e, sobretudo, segura para quem nela trabalha.

Palavras-chave: Segurança; acidente de trabalho, taludes, riscos ocupacionais.

Abstract:

The construction industry in Portugal presents several problems in the implementation of necessary safety conditions to perform this activity due to its very specific characteristics and changing working conditions.

The main indicator of this phenomenon is presented by the accident rates that continue to impress by the number of accidents that occur in the construction sector with about one third of deaths, despite the improvements that have been registered. This article aims to realize the importance of occupational safety in the overall management of this contract and how safety on the the construction can be designed in order to achieve better results. It is intended to demonstrate how the best practices while performing a particular task of this project can contribute decisively, in order to have a competitive construction industry, productive and above all safe for the participants.

Keywords: Safety; accident at work, embankments, occupational risk.

1. Introdução

Em 2013, de acordo com o Eurostat (2016), registaram-se na União Europeia cerca de 2 milhões e 465 mil acidentes graves (considerados os acidentes dos quais resultaram mais de três dias de baixa) e 3 mil e 674 acidentes mortais. Estes números representam, ainda assim, um decréscimo considerável relativamente aos de 2010, ano em que se verificaram cerca de 528 mil acidentes graves e mais 775 acidentes mortais.

Os dados do Gabinete de Estatísticas da União Europeia colocam Portugal entre os países da UE que registam maiores índices de acidentes de trabalho e, simultaneamente, num dos primeiros lugares em termos de sinistralidade na construção civil e obras públicas.

No caso de Portugal, segundo os dados fornecidos pelo Gabinete de Estratégia e Estudos (2014) e pela Autoridade para as Condições de Trabalho (2015), para o mesmo período (2013), verificaram-se 190 mil e 103 acidentes e 160 acidentes mortais. Destes, o sector da construção civil contribuiu com 25 mil e 966 acidentes e 47 acidentes dos quais resultou a morte de trabalhadores. Assim, tendo em consideração os dados referidos anteriormente, em Portugal, durante o ano de 2013, o sector da construção foi responsável por cerca de 14% dos acidentes graves e por cerca de 30% de acidentes mortais.

Objectivamente, e a exemplo do que sucede por toda a Europa, a construção civil e as obras públicas constituem um sector de alto risco, o qual, em Portugal, regista proporções de maior

¹ ISLA Leiria, Portugal; numine@gmail.com

² ISLA Leiria, Portugal; pararibeiro@gmail.com

gravidade e preocupação pois é responsável, segundo a ACT, por cerca de 20% da sinistralidade laboral e por quase um terço de todos os acidentes de trabalho mortais ao longo dos últimos anos (ACT, 2015). Face aos dados apresentados e à diversidade de operações de qualquer actividade do sector da construção é urgente que se desenvolvam metodologias e produzam ferramentas que auxiliem os intervenientes a efectuar uma correcta avaliação de riscos e a estabelecer medidas preventivas e de protecção eficazes, de modo a baixar estes índices.

1.1. Gestão de risco

As análises de risco levam a um melhor entendimento na tomada de decisões associadas à segurança em obra. Estas permitem hierarquizar os riscos, quantificando as tarefas através de uma escala, tendo em consideração os factores associados ao projecto, construção, estrutura e ao próprio local de implantação (Campos, 2011).

Para o mesmo autor, a segurança durante a execução das obras depende, em grande parte, da correcta concepção do empreendimento antes do início dos projectos.

Para Alves (2002), quando não é possível evitar um determinado risco, deve-se proceder a uma avaliação do mesmo, podendo ocorrer duas situações: se o risco para a segurança e saúde dos trabalhadores é muito acentuado, dever-se-á procurar outra opção arquitectónica ou outra opção técnica para executar os trabalhos, mas, se o risco é moderado, torna-se necessário identificar as medidas preventivas a adoptar, no sentido de evitar a ocorrência do acidente.

Como tal, a materialização da matriz metodológica de gestão de risco, que compreende as etapas de avaliação, controlo e comunicação dos riscos deve ser considerada em todos os momentos e a prática de prevenção mais relevante do processo construtivo, uma vez que, se as etapas não forem bem conduzidas, ou forem até inexistentes, não é avaliado de forma realista o nível de risco existente e as medidas de prevenção adoptadas, decorrentes do processo de decisão, não serão devidamente seleccionadas e aplicadas.

1.2. Caracterização Sumária do Local (Caso de Estudo)

Os trabalhos decorreram na barragem de Maranhão, localizada no concelho de Avis e distrito de Portalegre.

Esta infraestrutura está implantada na bacia hidrográfica do rio Tejo, na Ribeira de Seda e foi concluída no ano de 1957, tem uma capacidade de 205,4 hm³, com uma área de 1960 ha. Possui uma capacidade de descarga máxima de 1600 m³/s. O comprimento do coroamento é cerca de 204 m, com um volume de aterro de 592.000 m³ e uma altura acima do terreno natural de 55 m.

Possui uma central hidroeléctrica com um grupo gerador que produz em ano médio 13,1 GWh. Para além da produção de energia a barragem é utilizada para actividades desportivas e de lazer.

A empreitada em análise, desenrolou-se em três grandes áreas: Zona W, Zona Central e Zona SE (figura 1). Neste artigo, o enfoque incidirá sobre os trabalhos realizados na zona Central, cujas características seguidamente se apresentam:

- Na zona central da escavação, isto é, do lado Sul, verifica-se a acumulação de materiais desmoronados em toda a superfície do talude, desde o topo da boca do descarregador em betão até à crista;
- Os materiais indicados incluem blocos de grande dimensão, tendo, aparentemente atingido uma posição de equilíbrio (a inclinação do talude nesta zona é da ordem de 1/1).
- No entanto considera-se que este equilíbrio é apenas aparente pois face à ocorrência de chuvas muito intensas pode verificar-se o amolecimento e perda de resistência dos materiais e o seu deslizamento para o poço do descarregador, uma das situações mais críticas observadas.



Figura 1 - Vista Aérea do Descarregador

2. Materiais e Métodos

2.1. Objectivo do Estudo

Com este artigo pretende-se dar a conhecer um caso prático e efectivo, capaz de contribuir com as boas práticas para a melhoria das condições de SST no sector da construção e, de alguma forma, contribuir para a redução do número de acidentes que se verificam neste sector de actividade.

Esta empreitada compreendeu várias actividades nas três grandes áreas, mas optou-se pelo estudo da tarefa de “escavação e demolição parcial dos blocos soltos no talude” por esta apresentar após a aplicação da metodologia de avaliação de risco utilizada na empresa, níveis de risco críticos de exposição dos trabalhadores, devido sobretudo á dificuldade de estabilização das máquinas, probabilidade de queda em altura dos operadores e o risco de queda em altura de partes do talude (por desprendimento).

2.2 Projecto de Estabilização

No planeamento e desenvolvimento desta empreitada foram consideradas as seguintes actividade principais:

- Desmatção, corte de árvores e decapagem (crista do talude);
- Colocação de guarda corpos (base do talude);
- Escavação e demolição parcial dos blocos soltos no talude;
- Desmatção e limpeza do talude;
- Pregagens (perfuração, colocação dos varões em aço e injeção);
- Aplicação de betão projectado.

O nosso enfoque incidirá na tarefa de “escavação e demolição parcial dos blocos soltos no talude alvo existentes na zona Central”, devido aos níveis de risco de exposição avaliados (Tabela 1).

Tabela 1 - Análise de Tarefas

Tarefa Analisada: Escavação e demolição parcial dos blocos soltos no talude			
Retirar de forma controlada os materiais soltos existentes no talude (evitar a queda de materiais para o poço, devido a fenómenos de instabilização do tipo <i>toppling</i> ou por deslizamentos planares).			
Factores Humanos	Factores Tecnológicos	Factores Organizacionais	Práticas Adoptadas
A escavadora é comandada à distância, sem operadores ou trabalhadores no seu raio de acção	Escavadora giratória robotizada de lagartas com 4,3t ⁽¹⁾	Condições ambientais	Tempo Seco
		Sequência dos trabalhos	Início a partir do topo do talude
		A escavadora, comandada à distância	Definição prévia dos pontos de fixação para ancoragem dos cabos de segurança da escavadora
			Colocação de varões em aço de Ø 32mm, cravados (1,20m) e selados na rocha, afastados cerca de 15m da crista do talude.
		Isolamento da área de trabalhos	Impedir a execução de outras tarefas, quer acima quer abaixo do nível de acção da escavadora
(1) No apoio a esta actividade foram ainda utilizadas duas auto gruas de 60t e 80t, equipadas com contentores de 6m ³ , para remoção dos solos.			

2.3 Execução da Empreitada

Os trabalhos iniciaram-se com a instalação prévia dos pontos de fixação para ancoragem dos cabos de segurança da escavadora, ao longo da zona da sua intervenção no talude e a linha de vida (Figura 2 e 3). Diariamente, antes de iniciar a jornada, foram verificadas as condições de operação das máquinas e equipamentos de forma a garantir as prescrições mínimas de segurança e saúde dos trabalhadores. Os manobreadores da grua e da escavadora possuíam rádios de comunicação no sentido de poderem executar a actividade de forma coordenada.

A escavação e demolição parcial dos blocos soltos no talude, iniciou-se com o desenvolvimento da actividade propriamente dita, com a escavadora robotizada a intervir ao longo de toda a zona central, de cima para baixo (Figura 4, 5, 6 e 7).

Todos os resíduos e materiais foram colocados nos contentores (suportados por autogruas) e, posteriormente depositados em local próprio, fora da zona de intervenção (Figura 4).



Figura 2 - Linha de vida da giratória robotizada Figura 3 - Ancoragem da giratória robotizada



Figura 4 e 5 - Escavação na Zona Central com a Giratória Robotizada



Figura 6 e 7 - Escavação com a Giratória Robotizada na base do talude (descarregador)

A empreitada de estabilização do talude do descarregador de cheias da barragem do Maranhão decorreu durante um período de três meses.

Nesta obra laboraram em média 15 trabalhadores/mês, o que perfez um acumulado de 45 trabalhadores, sendo que o pico se verificou no segundo mês, com um total 23 efectivos. Concluída a obra, registaram-se um total de 4.653 horas de trabalho, com 2.966 horas a serem realizadas no segundo mês de actividade.

3. Discussão e Resultados

Os procedimentos apresentados relativamente à execução da tarefa seleccionada de entre as várias que compuseram as actividades desenvolvidas durante as diversas fases da empreitada, podem ser consideradas boas práticas face às características da tarefa, riscos existentes, assim como, a adequada gestão dos factores humanos, tecnológicos e organizacionais visando conforto, segurança e saúde dos operadores e uma maior produtividade da empresa.

A agência europeia alerta para necessidade de adopção de boas práticas de segurança do trabalho em todas as actividades ocupacionais e enfatiza a importância a materialização dessa necessidade no sector da indústria da construção e nos respectivos sistemas de gestão de SST. Estas práticas são fundamentais para a empresa, principalmente devido a factores que ajudam a demonstrar a responsabilidade social, aumentar o valor da marca, ajudar a maximizar a produtividade e empenhamento dos trabalhadores, permitir a construção de uma força de trabalho mais competente e saudável, reduzir os gastos e encorajar os trabalhadores a ficar mais tempo. A lei que estabelece o regime jurídico aplicável à promoção da SST (Lei 03/2014, de 28 de fevereiro) refere que prevenção dos riscos profissionais deve assentar numa correta e permanente avaliação de riscos e ser desenvolvida segundo princípios, políticas, normas e programas. A mesma norma relativamente às obrigações gerais do empregador, descreve que este deve zelar, de forma continuada e permanente, pelo exercício da atividade em condições de segurança e de saúde para o trabalhador.

As estatísticas portuguesas, apesar das melhorias apresentadas sobretudo na última década relativamente à frequência e à gravidade dos acidentes de trabalho, continuam insatisfatórias e a colocar Portugal na cauda da Europa.

Por isso, muito se tem falado na prevenção como a principal arma de combate à sinistralidade laboral.

A prevenção passa, sobretudo, por uma aposta forte na formação para uma consequente mudança da mentalidade e de comportamentos com adopção de boas práticas de trabalho por todos os intervenientes aos vários níveis, entidades patronais ou gestores e colaboradores nos locais de trabalho (cultura de segurança).

No mercado actual, as condições de SST ocupam um lugar privilegiado, fazendo a diferenciação das empresas que se empenham na sua implementação. No caso específico da construção civil não faltam opções para as construtoras interessadas na implementação de uma adequada gestão de risco, não obstante o facto de muitas se escudarem nas actuais limitações financeiras.

Neste caso específico, após a implementação do procedimento de prevenção de risco é possível ajuizar que as medidas adoptadas se revelaram adequadas por reduzirem o número de trabalhadores que se encontram expostos aos riscos, físicos, de capotamento, quedas em altura, queda de objectos e, como tal, recomenda-se que as mesmas possam ser adoptadas em futuras intervenções.

4. Considerações Finais

A gestão da prevenção numa obra caso de estudo, com características muito próprias, provavelmente únicas em Portugal, o trabalho desenvolvido em conjunto entre a produção e a segurança ocupacional resultou em pleno, pois a obra foi concluída no prazo definido, gerou mais-valia do ponto de vista financeiro para a empresa e não se registou qualquer acidente de trabalho.

Para a obtenção desses resultados muito contribuiu a concretização efectiva das obrigações do empregador com a intervenção e acompanhamento permanente do departamento qualidade, produção, ambiente e SST, das condições de execução da tarefa de "escavação e demolição parcial dos blocos soltos no talude existentes na zona Central", escolhida.

Considerando a desejável optimização do interface Homem-Máquina-Ambiente de trabalho, parece adequado e oportuno destacar a aplicação prática nesta empreitada dos seguintes princípios gerais de prevenção:

- O combate aos riscos na origem eliminando a exposição através da intervenção nos factores materiais e tecnológicos (utilização da escavadora giratória robotizada de lagartas com 4,3t);
- A adaptação do trabalho ao homem, especialmente no que se refere à escolha de equipamentos de trabalho e aos métodos de trabalho e produção agindo ao nível dos factores humanos e factores de risco ergonómico;
- A adaptação ao estado de evolução da técnica, bem como a novas formas de organização do trabalho;

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

- Finalmente a implementação de procedimentos e divulgação de instruções aos trabalhadores envolvidos sobre formas de operação e riscos existentes.

5. Referências Bibliográficas

- Autoridade para as Condições do Trabalho. (2015). A Autoridade para as Condições do Trabalho e os Inquéritos de Acidente de Trabalho e Doença Profissional (2ª Edição). ACT. Lisboa.
- Autoridade para as Condições do Trabalho. (2015). Relatório de actividades de Promoção da SST 2014. ACT. Lisboa.
- Alves Dias, Luís. (2002). Coordenação de Segurança e Saúde na Construção. Instituto Superior Técnico. Lisboa.
- Campos, Nuno R. (2011). Gestão da Segurança na Construção de Infra-Estruturas Ferroviárias de Alta Velocidade (Tese de Mestrado em Engenharia Civil). Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Porto.
- Cardoso, Isaac. (2013). Avaliação de Riscos Ocupacionais em obras de Restauro na Construção (Tese de Mestrado em Engenharia de SHO). Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Porto.
- DGADR. (2013). Plano de Segurança e Saúde – Fase de Projecto. Empreitada de estabilização dos taludes do descarregador de cheias da Barragem do Maranhão. Plano não publicado. Lisboa.
- Gabinete de Estratégia e Estudos (2014). Acidentes de Trabalho 2012. GEE, Ministério da Economia. Lisboa.
- Gonçalves, Diana Magina. (2014). Reabilitação de taludes de escavação em rochas de baixa resistência na ER 266 (Tese de Mestrado em Engenharia Geológica – Geotecnia). Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. Lisboa.
- Hidroprojecto e COBA. (2001). Projecto de Execução e Especificações Técnicas para a Execução das Obras de Estabilização da Encosta Adjacente ao Descarregador de Cheias da Barragem do Maranhão. Relatório não publicado. Lisboa.
- Pinto, Abel. (2009). Sistemas de Gestão da SST - Guia para a sua implementação (2ª Edição). Edições Sílabo. Lisboa.

Avaliação da Qualidade do Ar Interior em Infantários e os seus efeitos na saúde respiratória dos seus ocupantes

Evaluation of Indoor Air Quality in Kindergartens and its effects in respiratory health of its occupants

Marques, C.¹ / Ferreira, A.² / Figueiredo, J.P.³

Resumo

O ar interior contém contaminantes que podem produzir efeitos negativos na saúde humana, com efeitos mais graves em grupos de risco, nomeadamente nas crianças. A presente investigação teve como objectivo avaliar a qualidade do ar interior nos infantários do município de Coimbra (n=4), as suas condições estruturais e os efeitos no sistema respiratório dos seus ocupantes. Foram realizadas medições aos principais contaminantes do ar (dióxido de carbono (CO₂); monóxido de carbono (CO); partículas suspensas no ar (PM₁₀ e PM_{2,5}); compostos orgânicos voláteis (COV's); formaldeído (H₂CO); temperatura do ar (T); humidade relativa (Hr); e velocidade do ar (V)), tanto interior como no exterior das salas. Aplicou-se um questionário para avaliar a saúde respiratória dos funcionários e uma ficha de caracterização dos infantários. Os resultados indicaram, que em média nenhum dos parâmetros amostrados ultrapassou os valores limite definidos na legislação. No geral, constatou-se uma maior concentração dos parâmetros no interior dos edifícios, e uma relação entre a concentração de contaminantes do ar e a frequência de sintomas/doenças percebidas pelos funcionários. Os resultados revelaram que é importante a contínua monitorização da Qualidade do Ar Interior.

Palavras-chave: Sistema Respiratório; Criança; Funcionário; Infantário; Qualidade do Ar Interior (QAI).

Abstract

The indoor air pollutants may cause several effects on human health, although there is a greater severity in risk groups, particularly among children. The aim of the research was to evaluate the Indoor Air Quality in kindergartens of the Coimbra city (n = 4), its structural conditions, and the effects in respiratory system of its occupants.

The study evaluated the air quality inside and outside of the rooms. Carbon dioxide (CO₂), carbon monoxide (CO), airborne particles (PM₁₀ and PM_{2.5}), volatile organic compounds (VOC's) formaldehyde (H₂CO), air temperature (T°), relative humidity (RH) and air velocity (V) were evaluated. It was applied a questionnaire about employees' respiratory health and a characterization sheet of kindergartens. The results showed that on average any of the sampled parameters exceeded the limit values set out in the legislation. In general, there was an increased in parameters concentration inside the buildings. And it was found that exists a relationship between the pollutants concentration and the frequency of symptoms / disorders perceived by employees. The results revealed that it is important a continuous monitoring of Indoor Air Quality (IAQ).

Keywords: Respiratory System; Children; Employee; Kindergarten; Indoor Air Quality (IAQ).

1. Teoria

Nas últimas décadas aumentou a preocupação com a avaliação da qualidade do ar interior, e hoje em dia é considerada uma das maiores problemáticas da Saúde Pública (Ferreira, et al., 2013).

A construção de edifícios hermeticamente fechados, a redução das taxas de ventilação (para economizar energia), o uso de materiais de construção, de mobiliário sintético e o uso de produtos químicos (ambientadores, perfumes, inseticidas, e produtos de limpeza) levaram a um decréscimo da qualidade do ar no interior dos edifícios (Kabir, et al., 2012).

Em média cada indivíduo passa cerca de 80% do seu tempo diário em espaços interiores (Ferreira et al., 2013), exposto a contaminantes físicos, químicos e biológicos com níveis 2 a 5

¹ Licenciada em Saúde Ambiental da ESTeSC | mcatarina.cm@gmail.com

² Docente do departamento de Saúde Ambiental da ESTeSC | anaferreira@estescoimbra.pt

³ Docente do departamento das Ciências Complementares da ESTeSC | jpfigueiredo@estescoimbra.pt

vezes superiores, quando comparados com os presentes no ar exterior (Branco, et al., 2014). A QAI em edifícios públicos ou privados é uma determinante que influencia a qualidade de vida dos ocupantes, e pode ter implicações significativas no seu estado de saúde (Viegas, et al., 2012).

Os primeiros estudos desenvolvidos na área relacionaram a presença de contaminantes do ar, como o monóxido de carbono, dióxido de carbono, partículas suspensas no ar, compostos orgânicos voláteis e formaldeído com o aparecimento de doenças respiratórias agudas e crónicas (Martins, et al., 2014).

A Qualidade do Ar Interior (QAI) torna-se assim, especialmente importante para os seus ocupantes, e sobretudo para os grupos de risco mais vulneráveis, como é o caso das crianças e dos idosos (Kukec, et al., 2013 & Ferreira et al., 2013). As crianças fazem parte de um importante grupo de risco (Viegas, et al., 2012) quando se fala em QAI, principalmente devido ao seu desenvolvimento corporal. O seu sistema respiratório não se encontra totalmente desenvolvido até aos 6 anos de idade e respiram maior proporção de ar, por peso corporal (Fuentes-Leonarte, et al., 2009).

Nos últimos anos, os infantários adquiriram o estatuto de segunda casa das crianças (Saint-jean, et al., 2012), passando cerca de 1/3 do seu tempo no interior destes espaços (Ferreira, et al., 2013). Ao mesmo tempo, tem se constatado uma maior frequência de doenças por parte das crianças ao iniciarem a sua exposição ao ambiente interior dos infantários (Viegas et al., 2012).

O presente estudo teve assim como objectivo avaliar a Qualidade do Ar Interior nos infantários do município de Coimbra, as suas condições estruturais e os seus efeitos no sistema respiratório dos seus ocupantes (crianças e funcionários expostos ao ar interior).

2. Metodologia

O presente estudo, descritivo-correlacional, avaliou a qualidade do ar interior em 4 infantários do município de Coimbra, durante o mês de maio, de 2015. Dos infantários selecionados, dois deles estavam localizados em área urbana (A e B) e os outros dois em área rural (C e D).

Numa primeira fase, aplicou-se uma ficha de caracterização das salas de aula e um questionário de avaliação da saúde respiratória dos funcionários dos infantários em estudo.

Desta forma, foram analisadas 4 salas de aula (uma por infantário), com uma média de 18 alunos cada, totalizando 72 crianças com idades compreendidas entre os 4 e os 6 anos e 48 funcionários (A – 7 funcionários, B – 13 funcionários, C – 18 funcionários e D – 10 funcionários).

Após a caracterização dos espaços, procedeu-se à avaliação analítica dos parâmetros no interior e exterior de cada sala de aula, nomeadamente ao dióxido de carbono (CO₂), monóxido de carbono (CO), partículas suspensas no ar (PM₁₀ e PM_{2,5}), compostos orgânicos voláteis (COV's), formaldeído (H₂CO), temperatura do ar (T), humidade relativa (Hr) e velocidade do ar (V).

As amostragens dos parâmetros foram realizadas em dois dias distintos, tanto no período da manhã, como no da tarde, com o equipamento, à altura de 0,5 a 0,7 m do solo, em áreas representativas, de forma a garantir uma distância apropriada em relação aos alunos e às paredes das salas.

Os equipamentos utilizados nas medições eram portáteis, de leitura em tempo real e calibrados antes de qualquer período de amostragem. A medição dos parâmetros térmicos – Hr, T, e V – bem como, a determinação dos níveis de CO₂ e CO, foi realizada através do equipamento Q-Track TM Plus - IAQ Monitor, marca TSI, modelo 8552/8554, com célula eletroquímica. A amostragem das partículas suspensas no ar foi realizada através do equipamento Particles counters, marca Lighthouse e modelo HANDHELD 3016 IAQ. Na determinação das concentrações de COV's utilizou-se o equipamento Phoccheck +, marca Ion Science e modelo 5000 e por último, para a amostragem do H₂CO foi usado o equipamento PPM FormaldemeterTM, modelo htV.

A avaliação analítica dos parâmetros da QAI foi baseada nas recomendações descritas na "Metodologia de avaliação da qualidade do ar interior em edifícios de comércio e serviços no âmbito da Portaria 353-A/2013" da Agência Portuguesa do Ambiente (APA et al., 2015), e foram utilizados os valores de referência (VR) estabelecidas no anexo da Portaria n.º 353-A/2013, de 4 de dezembro (Governo Português a, 2013) para a QAI e na norma ISO 7730 (2005).

Os dados recolhidos foram posteriormente analisados através do software de análise estatística SPSS versão 22.0. O tratamento e análise dos dados envolveu estatística descritiva,

com análise de médias aritméticas e desvios padrões. Aos resultados obtidos aplicaram-se os testes estatísticos T-Student para uma amostra e o teste de hipóteses U Man- Whitney. A interpretação dos testes estatísticos foi realizada com base no nível de significância de $p\text{-value} \leq 0,05$, com intervalo de confiança (I.C.) de 95%.

3. Evidência

As quatro salas amostradas, tinham uma área média de 41 m², o revestimento das paredes e dos tetos possuía estuque branco, e duas das salas tinham pavimento de madeira, enquanto que as restantes possuíam linóleo e flutuante. O arejamento das salas era realizado através de ventilação natural, sendo que metade possuía ar condicionado e a outra metade, recorria ao uso da ventoinha eléctrica, durante o período do verão. O aquecimento das salas era na sua maioria (3 dos infantários) realizado por aquecimento central.

De acordo, com os sintomas/doenças referidos pelos funcionários nos questionários, apurou-se que asma e pneumoconioses não são doenças prevalentes na população em estudo. Por outro lado, pieira ou sibilos, secura dos olhos e da pele e dificuldades respiratórias são sintomas referidos, apenas por uma das pessoas da amostra em estudo. Enquanto que, dores de cabeça (n=18), crise de espirros, corrimento nasal ou nariz entupido (n=14) e alergias (n=11) são os sintomas/doenças mais referidos pelos funcionários dos infantários.

A prevalência de sintomas/doenças foi comparada com o n.º médio de anos a laborar nas instituições, e verificou-se uma diferença significativa entre a prevalência de sensibilidade a odores ($p=0,028$) e o número de anos a laborar numa instituição.

Os parâmetros da QAI amostrados no interior das salas, demonstraram uma maior concentração média de COV's, CO₂ e Hr, comparativamente com os parâmetros amostrados no exterior. Da mesma forma que, CO, PM₁₀ e PM_{2,5} foram encontrados em maior concentração média nos infantários A e D e H₂CO nos infantários C e D.

Ao compararmos as concentrações dos diferentes contaminantes do ar amostrados nos infantários, com os valores de referência (VR) presentes na legislação, constatamos que existe uma diferença significativa entre estas duas variáveis ($p \leq 0,05$). Este facto indica que em média nenhum dos parâmetros da QAI ultrapassou o valor de referência estipulado na legislação. No entanto, observou-se que o valor máximo de alguns dos parâmetros amostrados é igual ou superior, nomeadamente COV's, H₂CO, T, Hr e V.

Tabela 1. Comparação entre a concentração dos parâmetros da QAI amostrados nos infantários e os Valores Referência (teste paramétrico de T-Student para uma amostra).

	Média	dp	VR	p-value
Partículas em Suspensão (PM ₁₀)	3.09 µg/m ³	7.52	50 µg/m ³	<0,0001
Partículas em Suspensão (PM _{2,5})	0.29 µg/m ³	0.42	25 µg/m ³	<0,0001
Compostos Orgânicos Voláteis (COV's)	0.06 ppm	0.18	0,26 ppm	<0,0001
Monóxido de Carbono (CO)	4.75 ppm	0.64	9 ppm	<0,0001
Formaldeído (H ₂ CO)	0.02 ppm	0.015	0,08 ppm	<0,0001
Dióxido de Carbono (CO ₂)	571 ppm	247	1250 ppm	<0,0001
Temperatura (T)	23.7 °C	2.74	30 °C	<0,0001
Humidade Relativa (Hr)	47.2 %	13.2	30 - 70%	<0,0001
Velocidade do Ar (V)	0.31 m/s	0.32	0,20 m/s	0,061

Na Tabela 2, ao comparar a concentração dos parâmetros amostrados e a zona de implantação dos infantários, constata-se que a maioria não é influenciada pela zona de implantação do infantário ($p > 0,05$). No entanto, a concentração média de formaldeído apresenta diferenças significativas ($p = 0,020$) entre os infantários que se encontram numa zona rural (0.0166) e numa zona urbana (0.0284), constatando-se que a zona de implantação do estabelecimento influencia as concentrações de formaldeído.

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

Tabela 2. Diferença entre a concentração dos parâmetros amostrados e a zona de implantação dos infantários em estudo (teste não paramétrico de U de Mann-Whitney).

	Rural		Urbano		p-value
	Média	dp	Média	dp	
Partículas em Suspensão (PM ₁₀)	1.43 µg/m ³	2.03	4.75 µg/m ³	10.3	0,970
Partículas em Suspensão (PM _{2,5})	0.18 µg/m ³	0.14	0.40 µg/m ³	0.57	0,678
Compostos Orgânicos Voláteis (COV's)	0.04 ppm	0.12	0.12 ppm	0.38	0,439
Monóxido de Carbono (CO)	4.7 ppm	0.76	4.81 ppm	0.50	0,485
Formaldeído (H ₂ CO)	0.02 ppm	0.01	0.03 ppm	0.02	0,020
Dióxido de Carbono (CO ₂)	596 ppm	271	1714 ppm	2994	0,734
Temperatura (T)	23.3 °C	2.68	24.1 °C	2.84	0,637
Humidade Relativa (Hr)	48.4 %	11.7	46.1 %	14.9	0,546
Velocidade do Ar (V)	0.35 m/s	0.39	0.26 m/s	0.23	0,880

A maioria dos funcionários que participaram na presente investigação referiram sentir diferentes sintomas no interior do edifício. Dos sintomas/doenças mais percepcionados destacamos as dores de cabeça, crise de espirros, corrimento nasal ou nariz entupido (quando não está constipado ou com gripe) e alergias. Estes sintomas/doenças podem dever-se a diversos fatores, entre eles a continua exposição a agentes químicos e biológicos (Campos, et al., 2010).

Pode ainda constatar-se, que os trabalhadores que desempenham funções nos estabelecimentos há cerca de 5 anos têm mais percepção de sensibilidade a odores. Desta forma, o n.º de anos a laborar no infantário tem uma influência na percepção de sensibilidade a odores por parte dos inquiridos.

A concentração de COV's e H₂CO, não excedeu em média o valor limite (0,26 ppm e 0,08 ppm, respetivamente), contudo o valor máximo é superior e igual ao valor limite (0.854 ppm e 0,08 ppm, respetivamente). Estas duas substâncias contaminantes do ar interior podem ter origem em diversas fontes, nomeadamente colas, tintas, ou outro material presente nas salas que tenha na sua constituição compostos orgânicos voláteis ou formaldeído (Campos et al., 2010).

A concentração do poluente CO₂ não excedeu o valor limite (1250 ppm) em nenhum dos infantários amostrados. O CO₂ é um gás que resulta de processos de combustão em fontes de aquecimento, de produção de energia e de reações de metabolização dos seres vivos (Ferreira, et al., 2013). Assim, é importante salientar que as medições foram realizadas durante o mês de maio (primavera) e em nenhuma das salas amostradas existiam fontes de aquecimento e de produção de energia, sendo a metabolização dos seres vivos a única fonte para este poluente.

Tendo em conta, os efeitos adversos da exposição a partículas suspensas no ar sobre a saúde humana, expressando-se quer sob efeitos agudos (exposição a curto prazo), quer por efeitos crónicos (exposição a longo prazo), torna-se imperioso proceder à sua quantificação (Moreira, et al., 2008 & WHO, 2003). Assim, após análise dos resultados obtidos para as PM₁₀ e PM_{2,5}, verificou-se que nenhuma das salas excedeu ou se aproximou, do valor referência.

No que respeita aos valores amostrados de CO, as salas em estudo apresentaram um valor máximo de 6,5 ppm, valor inferior ao VR (9 ppm). Estes valores de CO podem estar associados à localização dos infantários, longe de zonas indústrias, visto este poluente ser um subproduto da combustão incompleta (Ferreira et al., 2013).

Os valores médios de Hr, V e T do ar encontram-se dentro dos limites adequados. Contudo, os respetivos valores máximos excederam os valores de referência podendo deste modo contribuir negativamente para o aumento do desenvolvimento microbiano (APA, 2015) e também para o aumento da concentração de partículas suspensas no ar.

Pode concluir-se que em média os contaminantes presentes no ar não excederam os valores legalmente estipulados, verificando-se também adequados os níveis de conforto.

Não foram encontradas evidências da presença do Síndrome do Edifício Doente (SED), uma vez não se verificar uma percentagem de 20% dos ocupantes, do mesmo edifício a manifestarem determinados sintomas/doenças, entre eles cansaço, dores de cabeça, tonturas, vômitos, irritação das mucosas e sensibilidade a odores, e os deixarem de manifestar quando se deslocam para o exterior do edifício.

No entanto, verifica-se que os sintomas mais referidos pelos funcionários (dores de cabeça, crise de espirros, corrimento nasal ou nariz entupido (quando não está constipado ou com gripe) e alergias) podem estar associados aos parâmetros em que os valores máximos

ultrapassam os valores recomendados designadamente os compostos orgânico voláteis e o formaldeído.

Desta forma, é necessário proceder a várias modificações estruturais e organizacionais nos presentes estabelecimentos, sendo importante garantir uma boa qualidade do AVAC, controlar a humidade e o aparecimento de fungos (ex.: arejamento das salas durante os meses mais frios), limpeza e manutenção dos espaços eficientemente (ex.: limpar os compartimentos diariamente), seleção adequada dos materiais a usar (ex.: usar colas, ou tintas que tenham na sua composição menor concentração de formaldeído) e controlar as fontes de poluição (ex.: fumo do tabaco). Desta forma, consegue-se controlar a qualidade do ar no interior dos infantários, bem como em outros espaços.

Em investigações futuras, aconselha-se a realização de um estudo comparativo dos valores dos parâmetros da QAI nos diferentes compartimentos de um infantário (sala de aula, refeitório, dormitório, cozinha, instalações sanitárias, etc.), com o intuito perceber qual o(s) compartimento(s) que tem maior concentração de contaminantes do ar e consequentemente influência na saúde respiratória dos seus ocupantes (funcionários e crianças).

Torna-se imperiosa uma contínua monitorização dos parâmetros indicadores da Qualidade do Ar Interior dos edifícios por forma a minimizar os seus efeitos negativos na saúde dos seus ocupantes.

4. Referências

- APA, DGS (2013), Metodologia de avaliação da qualidade do ar no interior de edifícios de comércio e serviços no âmbito da Portaria 353-A/2013, de 4 de dezembro,
- Branco P.T.B.S et al. (2014), Indoor air quality in urban nurseries at Porto city: Particulate matter assessment, *Atmospheric Environment*, pp. 133-143
- Campos C. et al. (2011), Factores que determinam a qualidade do ar interior
- Cruz, C. et al. (2011), Qualidade do ar interior em lares de idosos do concelho de Santa Comba Dão. Coimbra, ESTeSC, pp. 14
- Ferreira, Ana et al. (2013), Estudo exploratório da qualidade do ar em escolas de educação básica, Coimbra, Portugal. *Revista Saúde Pública*, 47(6), pp. 1059-68
- Fuentes-Leonarte V. et al. (2009), Sources of Indoor Air Pollution and Respiratory Health in Preschool Children, *Journal of Environmental and Public Health*, 727516
- Gioda A. et al. (2006), A Influência da qualidade do ar nas doenças respiratórias. *Revista Saúde e Ambiente*, 1 (7), pp. 15-23
- Governo Português a. Portaria n.º 353-A de 4 de dezembro de 2013. *Diário da República*. Lisboa. 3 de Dezembro, 1.ª série, n. 235, pp. 6644
- Governo Português b. Decreto-Lei nº 118, de 20 de Agosto de 2013. *Diário da República*. Lisboa. 26 de Julho; Série 1, n. 159, pp. 4988-5005
- Healthy School Network (2013), Parent's Guide to School Indoor Air Quality, Disponível em URL [Consult. 15 jun 2015]: http://www.healthyschools.org/downloads/IAQ_Guide.pdf
- ISO 7730:2005. Ergonomics of the thermal environment - Analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria. International Organization for Standard
- Kabir, E. et al. (2012), Indoor air quality assessment in child care and medical facilities in Korea. *Environmental Monitoring and Assessment*, pp. 184: 6395-9409
- Kukec, A. et al. (2013), A prevalence study on outdoor air pollution and respiratory diseases in children Zasavje, Slovenia, as a Lever to trigger evidence-based environmental health activities, 64, pp. 9-22
- Martins, J.A. et al. (2014), Environment and Health in Children Day Care Centres (ENVIRH) - Study rationale and protocol, *Revista Portuguesa de Pneumologia*, pp. 220 - 13
- Moreira, S. et al. (2008), Morbilidade respiratória e exposição a partículas inaláveis na cidade de Lisboa.
- WHO. Air quality and health. Disponível em URL [Consult. 10 jul 2015]: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/en/>>
- WHO. (2003), Health Aspects of Air Pollution with Particulate Matter, Ozone and Nitrogen Dioxide. 2003.

Existem riscos psicossociais em todos os locais de trabalho¹

Psychosocial risks exist in all workplaces

Magalhães, J.² / Paul, V.³

Resumo

Este estudo, com enfoque na pesquisa bibliográfica de referência, procurou diagnosticar os riscos psicossociais existentes numa micro-empresa, com nove empregados, cuja idade média era de 49 anos. Foi utilizada uma metodologia qualitativa e quantitativa. Constatou-se que o envelhecimento e uma formação insuficiente faziam aumentar o stresse sentido. Verificou-se igualmente a existência de conflitos inter-relacionais. Concluímos que a proximidade funcional não gera comportamentos positivos na linha inter-relacional. Salientamos a necessidade de ter uma maior participação dos trabalhadores na operacionalização das dinâmicas organizacionais, pois só trabalhando em conjunto é que empregadores e empregados conseguem criar um lugar de trabalho saudável.

Palavras-chave: micro-empresa; riscos psicossociais; stresse.

Abstract

This study, which focused on reference literature, sought to diagnose existing psychosocial risks within a micro-company of nine employees, with an average of 49 years of age. A qualitative and quantitative method was applied. It could be seen that an aging workforce and insufficient training increased the stress experienced. We concluded that a functional proximity does not generate positive inter-relational behaviours. We emphasize the need for greater participation from the workers in the implementation of organizational dynamics, as only through working together can employers and employees create a healthy workplace.

Keywords: micro-company; psychosocial risks; stress.

1. Introdução

É visível uma mudança nos locais de trabalho dos países desenvolvidos, que se deve a factores como a globalização, o desenvolvimento de novas tecnologias, mudanças demográficas significativas, entre outras, trazendo insegurança e instabilidade a quem trabalha e obrigando as organizações a adaptarem-se às novas circunstâncias, agindo com responsabilidade, ao mesmo tempo que garantem a produtividade e consolidação do seu negócio (Jain, Leka, & Zwetsloot, 2011; Kortum, Leka, & Cox, 2010).

A Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho ([AESST]; 2016) descreve os riscos psicossociais como envoltentes psicológicas, físicas e sociais negativos que decorrem de uma vida com grande pressão e escassez de tempo, e também de uma estrutura menos adequada do trabalho. Quando confrontado com estes riscos e sem recursos ou apoio adequados, o trabalhador enfrenta situações de stresse que, prolongados no tempo, podem provocar problemas graves para a sua saúde física e mental, tais como esgotamento ou burnout, depressão, doenças cardiovasculares, entre outros (AESST, 2015).

Na Comunidade Europeia, estima-se que 50% a 60% de todos os dias de trabalho perdidos são atribuídos ao stresse e aos riscos psicossociais. O stresse relacionado com o trabalho é o segundo problema de saúde mais frequentemente reportado, precedido das perturbações musculo-esqueléticas. De acordo com os dados do EUROSTAT, durante um período de nove anos, 28% dos trabalhadores europeus referiram ter sido expostos a riscos psicossociais que afectaram o seu bem-estar mental. Na União Europeia o custo anual total com doenças mentais atinge 136 mil milhões de euros com origem em baixas de produtividade, com enfoque no absentismo por doença (European Agency for Safety and Health at Work [EU-OSHA], 2013). A Organização Mundial da Saúde, refere que até 2020 a depressão pode tornar-se a principal causa incapacitante do trabalho (Antunes, 2012).

¹ Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (2015), *Guia da campanha: Gestão do stresse e dos riscos psicossociais no local de trabalho*

² Coordenador da CSST no Instituto Nacional da Estatística, Doutorando em Psicologia, Docente Universitário e Investigador; jose.magalhaes@ine.pt

³ Mestre em Psicologia Clínica e da Saúde e Investigadora; victoria.psicologia@outlook.com

Na Europa, a AESST (2007) identificou cinco grupos de fatores de riscos psicossociais emergentes: 1. Novas formas de contratos de trabalho e insegurança no emprego; 2. A mão-de-obra em envelhecimento: resulta tanto do envelhecimento da população, como de uma reforma cada vez mais tardia; 3. Intensificação do trabalho: implica um aumento de trabalho a ser distribuído entre menos trabalhadores; 4. Exigências emocionais elevadas no trabalho: face à intimidação física ou psicológica; 5. Dificil conciliação entre a vida profissional e a vida privada.

Actualmente, podemos encontrar estudos europeus recentes, em diversas áreas de trabalho, cujo foco são os riscos psicossociais. No entanto, referem sempre a amostras elevadas (ex. Julià, Catalina-Romero, Calvo-Bonacho, & Benavides, 2016; Najder, Merecz-Kot, & Wójcik, 2016; Silva et al., 2012). Continua a faltar investigação em micro-empresas, que dificilmente têm os recursos disponíveis que as permitem investir nesta área (EU-OSHA, 2014).

No sentido de verificar a existência de riscos psicossociais, realizámos este estudo numa micro-empresa com 30 anos de existência no mercado português, tendo como atividade principal a importação e exportação de produtos alimentares para a grande indústria transformadora, representando mais de 50% de toda de toda esta actividade em território português e sendo composta por um total de 9 empregados, que trabalham num espaço aberto e em grande proximidade uns dos outros.

Esta avaliação decorreu durante o período de um ano, nomeadamente de Maio 2015 a Maio 2016.

2. Metodologia

Utilizámos uma metodologia mista qualitativa e quantitativa, através da observação de documentos de suporte da gestão organizacional, de dinâmicas de grupo tendentes a auscultar a sensibilidade dos profissionais para a temática dos riscos psicossociais e ainda a passagem de um questionário de avaliação.

2.1. Procedimentos

A Administração da empresa, preocupada com as informações vindas a público sobre as previsões do aumento exponencial dos riscos psicossociais, solicitou um diagnóstico da sua equipa.

Ao longo de todo o processo, a Administração foi previamente consultada sobre os procedimentos e acções a adoptar. Reconhecendo a importância do envolvimento dos trabalhadores, para a recomendação de medidas preventivas (AESST, 2014), estes foram sempre informados dos resultados, procurando obter a sua contribuição.

De forma a fazer uma abordagem da percepção do stresse, foi utilizado o questionário "GM@W Initial Scan", em fase de validação para a população portuguesa (Samra, Gilbert, Shain, & Bilsker, 2012). Os empregados foram informados que se tratava de uma participação anónima, livre (sem obrigatoriedade), e que seria mantida a confidencialidade. Obteve-se uma adesão de 8 empregados.

2.2. Participantes

Todos os elementos da empresa faziam parte dos quadros efectivos e 45% trabalhava na empresa por um período entre 16 a 20 anos. A idade média apresentada foi de 49 anos.

Em termos de escolaridade, um empregado tinha o 9.º Ano, cinco empregados tinham o 12.º Ano, dois empregados tinham uma Licenciatura e um empregado tinha um Mestrado.

2.3. Instrumentos

Uma avaliação inicial da empresa implicou a análise de documentos internos referentes aos últimos três anos, nomeadamente fichas dos empregados, registos de assiduidade, faltas, formação, questionários de satisfação dos colaboradores, e relatório e demonstração dos resultados.

Com o objectivo de informar e sensibilizar os membros da empresa sobre os riscos psicossociais, apostámos na circulação por correio electrónico de boletins informativos, através da referência às datas comemorativas que actuavam em prol da saúde e dos riscos psicossociais, alertando o leitor para a importância de adoptar formas de vida saudáveis e evitar as consequências negativas, nomeadamente do stresse.

No sentido de estimular a auto-sensibilização para a existência dos riscos psicossociais, foi distribuído um questionário sobre o burnout, disponível através da revista Visão (Soares,

2015), e que incluía uma breve definição do conceito. O questionário era de auto-preenchimento e os empregados foram informados que o questionário era pessoal e que não precisava de ser devolvido. Para o nosso pressuposto serviu para introduzir, indirectamente, questões no âmbito das dinâmicas já referidas.

Considerando a nossa amostra reduzida, uma avaliação individual exigia uma cautela excepcional de forma a não comprometer o sigilo e participação espontânea dos empregados. Para o efeito, foi utilizado o questionário "GM@W Initial Scan" (Samra et al., 2012). De auto-preenchimento e resposta individual, é composto por seis perguntas sobre: 1. Exigências (cumprimento de prazos); 2. Esforço (cansaço mental); 3. Controlo (envolvimento nas decisões com impacto no trabalho do próprio); 4. Recompensa (elogios e reconhecimento); 5. Justiça; e 6. Apoio da Gerência.

Foi igualmente formado um grupo de foco com o intento de aprofundar as percepções dos empregados sobre possíveis problemas existentes na empresa que poderiam ser geradores de stresse e potenciadores dos riscos psicossociais.

3. Resultados

Da análise das categorias profissionais, pudemos constatar que estas foram atribuídas aos empregados aquando da sua contratação, não tendo sofrido alterações ao longo dos anos.

As horas extraordinárias não ultrapassavam 0,12% e as faltas não eram superiores a 0,20% por ano.

Verificou-se um baixo número de horas de formação, orientados unicamente para o conhecimento técnico versus a componente comportamental.

Os questionários de satisfação dos colaboradores demonstraram insatisfação com a temperatura ambiente, e preocupação com o cumprimento de prazos.

Verificou-se uma subida nos resultados líquidos, tendo havido um aumento de 11% no ano de 2013 em relação ao ano anterior, e de 28% no ano de 2014 quando comparado com o ano de 2013.

Os resultados do questionário GM@W revelaram uma maior incidência nos campos de Exigências e Esforço e indicava que a satisfação obtida através do trabalho era anulada pelo stresse sentido.

No grupo de foco, foi abordado o tema do ruído (verbal) no open-space, que dificultava a concentração e reduzia a produtividade, e foram levantadas algumas questões a nível de conflito interpessoal. A nível de observação, encontrámos pessoas competentes na sua área individual de função, mas com dificuldade na relação inter-tarefas.

4. Discussão

Este estudo procurou diagnosticar a existência de riscos psicossociais numa micro-empresa portuguesa com 9 empregados.

A dimensão da empresa é relevante para a realização do diagnóstico (ou identificação) dos riscos psicossociais e consequente planeamento das políticas de prevenção dado que os instrumentos a adoptar, sejam questionários e/ou entrevistas, estão condicionados ao número de respondentes.

Foi possível conferir o que já foi referido em estudos anteriores (AESST, 2007; EU-OSHA, 2014). O envelhecimento e uma formação insuficiente colocam em risco a saúde e segurança dos empregados, tornando-os vulneráveis devido a fracas condições de trabalho. As oportunidades de aprendizagem ao longo das suas vidas ocupacionais, permitir-lhes-ão enfrentar um mercado em constante mudança. Caso contrário, uma elevada exigência mental e emocional poderá afectar negativamente a sua saúde.

Verificou-se a permanência das categorias profissionais ao longo dos anos. A estagnação profissional é uma realidade dentro duma micro-empresa e representa uma fonte de stresse para quem a vive, pois fomenta a monotonia, a rotina e a desmotivação (EU-OSHA, 2014; World Health Organization [WHO], 2002; WHO, 2016).

O espaço aberto é visto como tendo um impacto negativo na satisfação e na produtividade percebida do trabalhador (Chugh & Kline, 2002), o que se confere através da insatisfação constatada em relação à temperatura ambiente e ao ruído verbal, geradores de conflitos e baixa produtividade na empresa em estudo. No entanto, conforme indicada pela EU-OSHA (2014), esta micro-empresa apresenta baixos níveis de horas extraordinárias, o que confere a capacidade dos empregados de cumprirem as suas tarefas e os prazos estabelecidos, apesar do stresse que isso lhes provoca.

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

Foram detectadas dificuldades nas relações interpessoais. Estas questões podem encontrar justificação no ambiente de trabalho no que concerne à própria estrutura funcional. A AESST (2015) apresenta o exemplo de um estudo efectuado no hospital público de Righshopitalet, na Dinamarca, onde predominavam elevados níveis de stresse e de assédio moral e sexual. Para combater estas questões, foram elaborados manuais e políticas de boas práticas, bem como boletins informativos por correio electrónico. A AESST (2015) alerta para a necessidade de promover um local de trabalho saudável, onde o envolvimento de tanto os empregadores como os empregados serve para melhorar o ambiente de trabalho.

Tendo em linha de conta os resultados referenciados ao nível da observação continuada in job, das narrativas integradas nas publicações da empresa e dos resultados empíricos dos testes utilizados, podemos inferir que o facto de ser uma micro-empresa a linha de proximidade funcional não gera comportamentos positivos na linha inter-relacional. Neste contexto, pareceu-nos que a abertura visível da gerência deveria ter um protagonismo mais estruturado e directivo.

No âmbito da discussão em grupo, foi possível reter que os conflitos interpessoais são suportados num conjunto de justificativas que se não controladas poderão ter consequências de cariz mais gravoso em termos psicossociais. Ou seja, trata-se de um grupo onde a proximidade física é desequilibrada pela execução funcional individualista; embora seja um micro-empresa a informação e a comunicação são deficitárias, permitindo que cada um faça as suas próprias conjecturas da área de decisão; existe uma grande abertura por parte da gerência mas a passagem à prática do que se discute é morosa ou mesmo não realizada e, por último, existem conflitos de papel e entre valores de vida no contexto do grupo de trabalho.

Este quadro de observação potencia, a nosso ver, a construção de coalisões e a assunção de posições competitivas de sinal negativo nas quais o que se defende são interesses individuais e não em função do grupo.

Assim, e suportando a análise da AESST (2015, p. 12) poderíamos salientar a necessidade de ter uma maior participação dos trabalhadores na operacionalização das dinâmicas através de uma filosofia tendente para:

"(...) um diálogo nos dois sentidos, entre empregadores e trabalhadores, em que ambas as partes:

- Falem entre si;
- Escutem as preocupações uma da outra;
- Partilhem opiniões e informações;
- E tomem decisões em conjunto".

5. Conclusões

No âmbito do estudo desenvolvido, ficou patente que efectivamente existem riscos psicossociais em empresas de nível micro, como esta em caso de estudo, de ambiente quase familiar, sem risco de desemprego e com estabilidade funcional no garante remuneratório, o que pode, empiricamente, confirmar que de facto todos os locais são potenciais alvos deste problema de cariz psicológico e social. Igualmente ficou patente a enorme dificuldade em lidar com esta problematização em sede de instrumentos de avaliação, sejam quantitativos sejam qualitativos.

Contudo, e em suma, este estudo permitiu observar que é possível, para além de pertinente, fazer a identificação destes riscos e sobretudo encontrar formas adequadas a cada realidade para a sua prevenção com especial enfoque na fase primária - informação, formação, sensibilização - de modo a que de uma forma continuada se garanta a saúde física e mental de quem trabalha.

6. Referências

- Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (2007). Previsão dos peritos sobre os riscos psicossociais emergentes relacionados com a segurança e saúde no trabalho (SST). Facts, 74. Retirado de <https://osha.europa.eu/pt/tools-and-publications/publications/factsheets/74/view>
- Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (2015). Guia da campanha: Gestão do stresse e dos riscos psicossociais no local de trabalho. Luxemburgo, Bélgica: Serviço das Publicações da União Europeia.
- Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (2016). Riscos psicossociais e stresse no trabalho. Retirado de <https://osha.europa.eu/pt/themes/psychosocial-risks-and-stress>

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

- Antunes, S. (2012). Saúde no trabalho: Os psicólogos e os riscos psicossociais. *PSIS21*, 2, 10-12.
- Chugh, J. S., & Kline, T. (2002). Traditional versus open office design: A longitudinal field study. *Environment and Behavior*, 34(3), 279-299. doi:10.1177/0013916502034003001
- European Agency for Safety and Health at Work (2013). Healthy workplaces: Manage stress. Luxemburgo, Bélgica: Publications Office of the European Union.
- European Agency for Safety and Health at Work (2014). Psychosocial risks in Europe: Prevalence and strategies for prevention. Luxemburgo, Bélgica: Publications Office of the European Union.
- Jain, A., Leka, S., & Zwetsloot, G. (2011). Corporate social responsibility and psychosocial risk management in Europe. *Journal of Business Ethics*, 101, 619-633. doi:10.1007/s10551-011-0742-z
- Julià, M., Catalina-Romero, C., Calvo-Bonacho, E., & Benavides, F. G. (2016). Exposure to psychosocial risk factors at work and the incidence of occupational injuries: A cohort study in Spain. *Journal of Occupational & Environmental Medicine*, 58(3), 282-286. doi:10.1097/JOM.0000000000000614
- Kortum, E., Leka, S., & Cox, T. (2010). Psychosocial risks and work-related stress in developing countries: Health impact, priorities, barriers and solutions. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 23(3), 225-238. doi:10.2478/v10001-010-0024-5
- Najder, A., Merecz-Kot, D., & Wójcik, A. (2016). Relationship between occupational functioning and stress among radio journalists - Assessment by means of the psychosocial risk scale. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 29(1), 85-100. doi:10.13075/ijom.1896.00332
- Samra, J., Gilbert, M., Shain, M., & Bilsker, D. (2012). Guarding Minds @ Work: GM@W Initial Scan. Vancouver, Canada: Centre for Applied Research in Mental Health and Addiction (CARMHA).
- Silva, C., Amaral, V., Pereira, A., Bem-haja, P., Pereira, A., Rodrigues, V., ... Nossa, P. (2013). Copenhagen Psychosocial Questionnaire, COPSOQ: Versão portuguesa. Aveiro, Portugal: Universidade de Aveiro.
- Soares, C. (2015, Março). Burnout: O fim da linha. *Visão*, 56-63.
- World Health Organization (2002). Mental health at work: Impact, issues and good practices. Geneva, Suíça: WHO.
- World Health Organization (2016). Stress at the workplace: Some simple questions and answers. Retirado de http://www.who.int/occupational_health/topics/stressatwp/en/

Ambientes de Trabalho Saudáveis

Healthy work environments

Araújo, R. R.¹ / Henriques dos Marques, P.^{1,2}

Resumo:

Com a evolução científica e tecnológica, o mercado de trabalho foi tornando-se cada vez mais competitivo e os consumidores mais exigentes. Por esse motivo, as empresas tiveram de adotar políticas e técnicas para, por um lado, aumentar a produtividade dos trabalhadores e, por outro, fidelizar e atrair novos clientes, conseguindo assim entrar no mercado e competir com as restantes empresas.

O ambiente de trabalho tem um impacto muito grande na produtividade dos trabalhadores, já que influencia a sua saúde, o absentismo e os acidentes de trabalho, entre outros.

Com base na pesquisa bibliográfica, foi resumido o estado do conhecimento de instituições internacionais acerca do tema, nomeadamente, sobre o que são ambientes de trabalho saudáveis, a importância de usufruir de bons ambientes de trabalho, e as vantagens relacionadas com este tema para o empregador e para o trabalhador.

Por fim, foram formuladas propostas para a criação de diferentes ambientes de trabalho de saudáveis.

Palavras-chave: Ambiente de trabalho; Riscos Psicossociais; Riscos físicos; Saúde ocupacional.

1. Metodologia

Este resumo resultou de pesquisa automática em bases de dados institucionais, publicações científicas e em informação adquirida no 48º Encontro Nacional da Associação Portuguesa de Gestão de Pessoas (APG), cujo tema foi «Proposta de Valor de RH: Performance, Produtividade, Indicadores». As palavras-chave utilizadas para pesquisa foram: Psychosocial risks; physical risks; Occupational health, OSH management systems. Com base na pesquisa bibliográfica, foi feito um resumo do estado do conhecimento produzido por instituições internacionais sobre o que são ambientes de trabalho saudáveis, a importância de usufruir de bons ambientes de trabalho, e as vantagens relacionadas com este tema para o empregador e para o trabalhador. Por fim, foram formuladas propostas para a criação de diferentes ambientes de trabalho de saudáveis.

2. Estado do Conhecimento

Segundo a OMS - Organização Mundial da Saúde (2010) cada vez mais os empregadores têm tido como preocupação a segurança, a saúde e o bem-estar dos trabalhadores, uma vez que, estas preocupações vitais para os trabalhadores são também de extrema importância para a produtividade, competitividade e sustentabilidade das empresas.

De acordo com a OMS (1995), a saúde ocupacional é uma atividade multidisciplinar que tem como intuito:

- Proteger e promover a saúde dos trabalhadores, através da prevenção e do controlo de doenças ocupacionais e acidentes de trabalho, bem como da eliminação dos fatores ocupacionais e condições perigosas para a saúde e segurança no trabalho;
- Desenvolver e promover, na Organização, condições e ambientes de trabalho saudáveis e seguros;
- Melhorar o bem-estar físico, mental e social dos trabalhadores e apoiar o seu desenvolvimento e manutenção da capacidade de trabalho, assim como o progresso profissional e social no trabalho;
- Capacitar os trabalhadores para realizar social e economicamente vidas produtivas e contribuir positivamente para o desenvolvimento sustentável.

Citando a OMS (2015) - «Um ambiente de trabalho saudável é aquele em que os trabalhadores e gestores colaborem para o uso de um processo de melhoria contínua de proteção e promoção da segurança, saúde e bem-estar de todos os trabalhadores e para a

¹ Universidade Europeia – Laureate International Universities, Lisboa, Portugal; raquel.6.5@hotmail.com

² UNIDEMI, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Caparica, Portugal; paulo.marques@universidadeeuropeia.pt

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

sustentabilidade do ambiente de trabalho, considerando os itens seguintes, baseado nas necessidades identificadas:

- Questões de segurança e saúde no ambiente físico de trabalho;
- Questões de segurança, saúde e bem-estar no ambiente psicossocial de trabalho, incluindo a organização do trabalho e a cultura do ambiente de trabalho;
- Recursos pessoais para a saúde no ambiente de trabalho (apoio e incentivo do empregador para a adoção de estilo de vida saudável);
- Maneiras de participar na comunidade para melhorar a saúde dos trabalhadores, de suas famílias e de membros da comunidade.»

Segundo a Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (2016) «A promoção de saúde no local de trabalho é o esforço combinado dos empregadores, dos trabalhadores e da sociedade para melhorar a saúde e o bem-estar das pessoas no local de trabalho. Esse esforço consiste na conjugação dos seguintes fatores:

- Melhoria da organização do trabalho e do ambiente de trabalho;
- Incentivo à participação dos trabalhadores em atividades saudáveis;
- Disponibilização de escolhas saudáveis;
- Incentivos ao desenvolvimento pessoal.»

As Organizações devem preocupar-se em proporcionar um ambiente de trabalho saudável por vários motivos, de entre os quais se destacam os seguintes:

- Os trabalhadores têm direito a prestar o trabalho em condições de segurança e saúde, sendo que estas condições devem ser asseguradas pelo empregador em todos os aspetos relacionados com o trabalho, criando e aplicando medidas que têm como objetivo a prevenção - conforme o Artigo 281º do Código do Trabalho (2013);
- A globalização deve ser acompanhada de medidas preventivas que garantam a segurança e a saúde de todos no trabalho - conforme a Declaração de Seul sobre Segurança e Saúde (2008);
- É dever do empregador proporcionar aos trabalhadores boas condições de trabalho, a nível físico e social, assim como prevenir riscos e doenças profissionais, tendo em conta a proteção da sua segurança e saúde - conforme o Artigo 127º do Código do Trabalho (2013);
- As empresas que promovem e protegem a saúde dos seus trabalhadores têm mais sucesso e são mais competitivas, porque cada vez mais consumidores têm tido em atenção a ética da Organização, e isso inclui a atenção que esta tem para com a saúde e bem-estar social dos seus trabalhadores (OMS, 2010);
- Uma Organização que se preocupa em proporcionar um ambiente de trabalho saudável, evita afastamentos e incapacidades para o trabalho, minimiza custos com a saúde e custos associados com a alta rotatividade, tais como os da formação, e aumenta a produtividade a longo prazo, bem como a qualidade dos produtos e serviços prestados (OMS, 2010);
- A maioria dos países dispõe de legislação nacional e mesmo local, exigindo que o empregador ofereça proteção aos trabalhadores contra os perigos do ambiente de trabalho que possam causar lesões ou doenças (OMS, 2010);
- A cada 15 segundos, 153 trabalhadores sofrem um acidente de trabalho, perfazendo um total de 317 milhões de acidente por ano (Organização Internacional do Trabalho, 2015);
- A cada 15 segundos, um trabalhador morre por uma doença ou acidente relacionado com o trabalho, dando um total de 6300 mortes diárias e 2300000 mortes por ano (Organização Internacional do Trabalho, 2015);
- Portugal tem uma taxa elevada de absentismo por doença, sendo que, em média, cada trabalhador falta 12 dias por ano, devido a doenças. Este absentismo, em conjunto com o presentismo causado por problemas de saúde psicológica, pode custar até 212 milhões de euros por ano às pequenas e médias empresas e até 117 milhões de euros às grandes empresas – de acordo com a Ordem dos Psicólogos (Antunes, 2015).

O conceito de “Ambientes de Trabalho Saudáveis” da Organização Mundial de Saúde, permite perceber que a saúde ocupacional deixou de ser vista apenas na perspetiva do ambiente físico de trabalho e, incluiu os fatores psicossociais de trabalho e até mesmo a saúde de cada trabalhador. Ou seja, o ambiente de trabalho, além de ser usado para prevenir doenças e acidentes de trabalho, passou a ser um lugar onde se diagnostica e se melhora a saúde das pessoas em geral (OMS, 2010).

Pelo conceito da OMS sobre “Ambientes de Trabalho Saudáveis”, há quatro áreas que devem receber especial atenção das empresas aquando da promoção de um ambiente de trabalho saudável.

Ambiente físico do trabalho

O ambiente físico do trabalho refere-se à estrutura, à qualidade do ar, ao ambiente térmico, às máquinas, aos móveis e equipamentos, aos produtos utilizados, às substâncias químicas, aos materiais e por fim aos processos de produção no local de trabalho, que podem afetar a segurança e a saúde dos trabalhadores, assim como o seu bem-estar. Os perigos presentes no ambiente de trabalho podem tornar o trabalhador incapacitado ou mesmo matá-lo e, para evitar que tal aconteça, há várias normas de segurança e saúde que se focam nos fatores acima citados.

Os riscos associados aos locais de trabalho podem resultar da exposição a perigos classificáveis entre: químicos (como o fumo); físicos (como as vibrações, a temperatura e o ruído); biológicos (como micro-organismos patogénicos na água); falta de ergonomia (como o constrangimento postural); mecânicos (como as partes móveis de máquinas); elétricos e outros (OMS, 2010).

Ambiente psicossocial do trabalho

Segundo a OMS (2010) «O ambiente psicossocial do trabalho inclui a cultura organizacional, bem como atitudes, valores, crenças e práticas quotidianas da empresa, que afetam o bem-estar mental e físico dos trabalhadores.». Os problemas no ambiente psicossocial do trabalho estão normalmente associados a: exigências do trabalho e forma como está organizado; insegurança e precariedade do emprego; desadequação entre aquilo que é exigido e as competências; violência; falta de apoio por parte da chefia ou dos colegas; assédio psicológico ou sexual; comunicação ineficaz; dificuldade em conjugar a vida profissional e pessoal (Antunes, 2015).

A OMS (2010) ainda acrescenta certos problemas como a cultura da organização e o estilo de gestão de comando e controlo. É importante realçar que a prevenção e a promoção da saúde psicológica nas empresas portuguesas poderiam resultar numa poupança de 99 milhões de euros por ano, o que corresponde a 30% do custo anual da perda de produtividade associada a problemas neste campo – de acordo com a Ordem dos Psicólogos (Antunes, 2015).

Saúde individual no ambiente de trabalho

Segundo a OMS (2010), este ponto refere-se aos «serviços de saúde, informação, recursos, oportunidades, flexibilidade, e outros ambientes de apoio que uma empresa proporciona aos trabalhadores para apoiar ou incentivar os seus esforços em melhorar ou manter um estilo de vida saudável, bem como de acompanhar e apoiar a sua saúde física e mental.»

Alguns dos problemas neste ponto são a inatividade física, a má alimentação, certas doenças, quer por não serem diagnosticadas, quer por não serem devidamente tratadas, o uso de substâncias psicoativas e a falta de conhecimento em certos campos (OMS, 2010).

Envolvimento da Organização na comunidade

Este ponto está associado ao facto da saúde dos trabalhadores ser profundamente afetada pelo ambiente físico e social da comunidade em geral e, portanto, a empresa pode envolver-se na comunidade participando em atividades e provendo conhecimentos e recursos para apoiar o bem-estar físico e social da comunidade, especialmente dos trabalhadores e das suas famílias (OMS, 2010).

Um ambiente de trabalho saudável, de acordo com a OMS (2015), proporciona as seguintes vantagens para o empregador: a empresa transmite uma imagem positiva e solidária; há uma melhoria na moral dos trabalhadores; a taxa de absentismo reduz; a produtividade aumenta; reduz multas e processos judiciais. Já de acordo com Antunes (2015), essas vantagens são: a melhoria do desempenho no trabalho; redução de baixas por doença; redução do presentismo; redução da frequência e dos custos relacionados com acidentes de trabalho; melhoria da atração e retenção dos colaboradores; maior retorno do investimento na formação e desenvolvimento; melhoria do compromisso organizacional e das relações interpessoais dos colaboradores. A Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (2016) completa esta lista de vantagens para o empregador, com o facto de o recrutamento ser feito mais facilmente e a rotação do pessoal diminuir.

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

Por outro lado, para o trabalhador, também há vantagens de usufruir de ambiente de trabalho saudável. De acordo com a OMS (2015), são: o reforço da autoestima; a diminuição do stress; o aumento da satisfação no trabalho; a aquisição de competências pessoais para a proteção da saúde do trabalhador; a melhoria da sua saúde e do seu bem-estar físico e psicológico.

Um Sistema de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho, segundo a Organização Internacional do Trabalho (2011), tem como objetivo auxiliar a Organização, proporcionando um método de avaliar e melhorar os comportamentos relacionados com a prevenção de incidentes e de acidentes no local de trabalho, através da gestão de riscos. Segundo as linhas orientadoras da Organização Internacional do Trabalho explicadas por Marques (2003), a implementação deste sistema, baseia-se nos seguintes passos de um ciclo de melhoria contínua:

- Planear – estabelecer uma política de segurança e saúde no trabalho, planeando que recursos serão afetados, que competências deverão ser adquiridas, identificar os perigos e avaliar os riscos;
- Implementar – implementar e operacionalizar o programa estabelecido anteriormente;
- Verificar – medir a eficácia antes e depois da implementação do programa;
- Melhorar – analisar o programa, efetuar correções, e trabalhar num contexto de melhoria contínua e aperfeiçoamento para o ciclo seguinte.

3. Propostas de Desenvolvimento

Uma Organização que procure dar resposta às quatro áreas descritas do conceito da OMS sobre “Ambientes de Trabalho Saudáveis”, tem trabalhadores mais saudáveis, satisfeitos, motivados e produtivos. Porém, os benefícios não são apenas para a Organização - os colaboradores tornam-se também mais conscientes de medidas de prevenção da saúde, o que beneficia também os seus familiares e amigos, tal como a comunidade em geral. É, então, responsabilidade dos empregadores, criar e promover ambientes de trabalho saudáveis, através de políticas e práticas que visem proteger a saúde e segurança dos colaboradores.

Várias são as ferramentas que podem ser usadas pelo empregador para criar políticas e práticas que visem garantir um ambiente de trabalho saudável. O sistema de gestão da segurança e saúde no trabalho deve ser incluído na empresa como todos os outros sistemas, e deve ser controlado e assegurado em todas as áreas da empresa, nomeadamente pela gestão do topo e gestão de recursos humanos.

Formulam-se seguidamente algumas propostas para promoção de diferentes ambientes de trabalho mais saudáveis.

Ambiente físico de trabalho

Como se constatou anteriormente, os problemas no ambiente físico do trabalho podem ter várias origens e, portanto, é importante tomar várias medidas, tais como:

- Para garantir a qualidade do ar, verificar o cumprimento da interdição legal de fumar na generalidade dos espaços de trabalho fechados, oferecer programas de desabitação tabágica, eliminar ou substituir produtos como pesticidas, solventes e certos produtos de limpeza que podem ser cancerígenos e tóxicos;
- Para garantir a adequação do ambiente térmico em espaços fechados, controlar a temperatura, humidade, velocidade do ar, e as fontes radiantes, por forma a adequá-las ao metabolismo e atividade física;
- Instalar medidas de proteção coletivas, que funcionam independentemente da vontade e do de quem é exposto aos riscos, pelo que atenuam sempre os impactos dos agentes agressores sobre o organismo. São exemplos de medidas de proteção coletiva: barreiras anti-queda de pessoas e de materiais, e a proteção das partes móveis de máquinas e outros equipamentos;
- Fornecer ao trabalhador equipamentos de proteção individual, dando formação sobre a forma correta de os usar, e sensibilizando-os para os seus benefícios, obrigando-os mesmo a usar em situações mais extremas, para evitar lesões profissionais (como a surdez, em caso de trabalhos expostos a ruído);
- Dar formação contínua aos trabalhadores, não só acerca da importância dos equipamentos de proteção, mas sobretudo de todas as práticas preventivas das lesões, tais como a arrumação e a limpeza do local do trabalho, os procedimentos de segurança, a gestão dos tempos de exposição ao risco e como deve ser feita a troca entre os trabalhadores que se encontram expostos;

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

- Manter o local de trabalho arrumado e higienizado, sendo que a limpeza deve ser feita sempre que possível fora do horário de funcionamento do posto de trabalho, evitando assim que os trabalhadores corram riscos como, por exemplo, de queda por escorregamento em pavimento molhado.

Ambiente psicossocial do trabalho

Estes problemas estão muitas vezes relacionados com a Organização, mas também com o trabalhador, no que diz respeito, por exemplo, à forma de organização do trabalho. Independentemente do motivo, o mais importante é criar políticas que influenciem positivamente este ambiente, tais como:

- Reduzir a carga de trabalho excessiva sobre os funcionários;
- Formar a chefia direta para que a comunicação dentro da Organização ocorra de forma eficiente, e para saber liderar as suas equipas, para motivar os seus trabalhadores, tornando a tarefa em causa menos penosa;
- Não permitir que haja casos de assédio (físico ou moral), nem de discriminação no local de trabalho, difundindo informação sobre o tema, para sensibilizar os trabalhadores, e prestando o devido apoio, em caso de ocorrência;
- Apoiar os trabalhadores aos níveis laboral ou pessoal, permitindo que tenham um equilíbrio nos vários âmbitos da sua vida, permitindo, por exemplo, um horário de trabalho flexível, ou que se realize o trabalho fora da Organização, em caso de necessidade.

Saúde individual no ambiente de trabalho

Este ponto refere-se aos meios que a Organização empenhe para ajudar e incentivar os seus trabalhadores em adotar um estilo de vida saudável ou a melhorá-lo, como, por exemplo:

- Promover a prática de exercício físico, criando acordos com ginásios, contratando um profissional de atividade física que vá à Organização para orientar exercício físico, ou adquirindo para a Organização equipamentos de ginástica;
- Promover hábitos de alimentação saudável nos trabalhadores, difundindo informação sobre a importância de fazer uma alimentação salutar para a vida privada dos trabalhadores, permitindo que trabalhador faça pequenos intervalos para lanchar, e proporcionando alimentos saudáveis nas instalações alimentares da Organização;
- Divulgar os perigos do abuso de substâncias psicoativas para a vida do trabalhador, e proporcionar aos abusadores possibilidades de tratamento;
- Oferecer apoio psicológico tal como os exames médicos periódicos, e apoiar o trabalhador nos tratamentos e medicamentos necessários, diminuindo assim o número de doenças não diagnosticadas ou não tratadas por falta de acesso a assistência médica.

Envolvimento da Organização na Comunidade

A saúde, a segurança e o bem-estar dos trabalhadores e das suas famílias pode ser influenciado através do envolvimento da Organização com a comunidade, e isso pode ser feito através de ações como:

- Criar dias de responsabilidade social na Organização, em que todos os colaboradores trabalhem juntos para uma solução útil à comunidade;
- Incentivar os trabalhadores a ir a atividades organizadas pela comunidade, por exemplo, participando em corridas com o objetivo alertar para causas sociais;
- Proporcionar campanhas de saúde para os trabalhadores, familiares e toda a comunidade;
- Criar atividades de controlo de emissões de poluentes para atmosfera e sensibilizar a comunidade para este tema.

4. Referências

Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho. (09 de Janeiro de 2016). OSHA. Obtido de OSHA: <https://osha.europa.eu/pt/tools-andpublications/publications/factsheets/>

Antunes, S. (25 de Novembro de 2015). 48º Encontro Nacional APG. Ambientes de Trabalho Saudáveis e Produtividade. Lisboa, Lisboa.

Artigo 127º. (2013). Em Código do Trabalho (p. 70). Porto Editora.

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

Artigo 281º. (2013). Em Código do Trabalho (p. 130). Porto Editora.

Declaração de Seul sobre Segurança e Saúde . (29 de Junho de 2008). A Cimeira de Segurança e Saúde. Seul, República da Coreia.

Organização Internacional do Trabalho. (05 de Dezembro de 2015). Safety and health at work. Obtido de <http://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/lang--en/index.htm>

Organização Internacional do Trabalho. (Abril de 2011). Sistema de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho: Um instrumento para uma melhoria contínua. Obtido de <http://www.cipa.unicamp.br/2014-07-28-01-15-15/documentos/documentos-para-cipeiros.html?download=129:sistema-de-gestao-da-seguranca-e-saude-no-trabalho-um-instrumento-para-uma-melhoria-continua>

Organização Mundial da Saúde (1995). Estratégia Global de Saúde Ocupacional. China.

Organização Mundial da Saúde (2010). Ambientes de trabalho saudáveis: Um modelo para ação - Para empregadores, trabalhadores, formuladores de políticas e profissionais. Brasília, Brasil: SESI.

Organização Mundial de Saúde (01 de Dezembro de 2015). Cinco Chaves Para Ambientes de Trabalho Saudáveis: Não Há Riqueza nos Negócios Sem a Saúde dos Trabalhadores. Obtido de http://www.who.int/occupational_health/5keys_healthy_workplaces_portuguese.pdf

Organização Mundial de Saúde (19 de Dezembro de 2015). World Health Organization. Obtido de Workplace health promotion: http://www.who.int/occupational_health/topics/workplace/en/index1.html

Marques, R., 2003. Sistemas de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho – O referencial da Organização Internacional do Trabalho “ILO-OHS 2001 Guidelines”, segurança, 152, pp. 20-23

Avaliação da exposição ocupacional a bactérias e fungos viáveis em actividades agrícolas

Evaluation of occupational exposure to bacteria and fungi in viable agricultural activities

Pereirinha, D.¹ / Vasconcelos, M.² / Figueiredo, J.P.³ / Almeida, J.⁴ / Osório, N.⁵ / Ferreira, A.⁶

Resumo

O trabalho e saúde são conceitos intimamente relacionados com o ser humano, onde a prevenção de doenças no local de trabalho, saúde ocupacional e o modelo de saúde preventiva assumem particular relevância. Constitui objetivo deste trabalho, conhecer o risco de exposição ocupacional a agentes biológicos (bactérias e fungos) em actividades de armazenamento de rações para animais e enfardamento de palha. Deste modo procurou-se realizar um trabalho contínuo baseado em pesquisa bibliográfica sobre a temática complementando a recolha com a quantificação de agentes biológicos e inquéritos relativos à segurança e saúde dos trabalhadores. Para tal foi efetuada uma recolha microbiológica do ar, através de um impactador de ar. Foram utilizados juntamente meios de cultura apropriados para cada tipo de agente microbiano, ou seja, PCA (Plate Count Agar), para bactérias mesófilas, e Sabouraud Dextrose a 4% Ágar, para fungos e leveduras. Foi observado, que dos três agentes biológicos, as bactérias mesófilas apresentam valores significativos entre os períodos de recolha (manhã e tarde), no ambiente estudado.

Palavras-chave: Agricultura; Segurança e Saúde do Trabalho; Meios de Cultura; Risco Biológico.

Abstract

Work and health are closely related concepts humans, where disease prevention in the workplace, occupational health and preventive health model are particularly relevance. It is objective of this work, knowing the risk of occupational exposure to biological agents (bacteria and fungi) in storage activities animal feed and straw baling. Thus it tried to implement a continuous work based on literature on the subject complement the collection with the quantification of biological agents and inquiries concerning the safety and health of workers. For such a microbiologic air collection was done through a air impactor. Were used together culture media suitable for each type of antimicrobial agent, i.e., PCA (Plate Count Agar) for mesophilic bacteria and Sabouraud 4% dextrose agar for fungi and yeasts. It was observed that the three biological agents, mesophilic bacteria present significant values among the collection periods (morning and afternoon), on study environment.

Keywords: Agriculture; Biological risk; Culture mediums; Safety and Health at Work.

1. Introdução

O trabalho envolvendo exposição a agentes biológicos pode ocorrer numa multiplicidade de situações e atividades, implicando agentes e situações de risco muito diferentes e caracterizadas. O que podemos verificar é que estes agentes biológicos, muitas vezes chamados de agentes ocultos são microrganismos capazes de originar qualquer tipo de infeção, alergia ou toxicidade no corpo humano. Da sua presença nos locais de trabalho, podem advir situações de risco para os trabalhadores. Tradicionalmente, os maiores riscos encontram-se nas explorações agrícolas, matadouros, hospitais, laboratórios e determinados locais de trabalho relacionados com o tratamento de águas e saneamento (Guedes,2008). A grande diferença entre os agentes biológicos e as demais substâncias perigosas é a respectiva

¹ Autor e Licenciado em Saúde Ambiental da ESTeSC | diogopereirinha008@gmail.com

² Orientadora de investigação, Departamento de Saúde Ambiental da ESTeSC | martavasconcelos@estescoimbra.pt

³ Co-orientador de investigação, Departamento das Ciências Complementares da ESTeSC | jpfigueiredo@estescoimbra.pt

⁴ Co-orientador de investigação, Departamento de Saúde Ambiental da ESTeSC | joaoalmeida@estescoimbra.pt

⁵ Co-orientadora de Investigação, Departamento de Ciências Bio-Médicas e Laboratorias | nadia.osorio@estescoimbra.pt

⁶ Coordenadora e titular da investigação, Departamento de Saúde Ambiental da ESTeSC | anaferreira@estescoimbra.pt

capacidade de reprodução. Em condições favoráveis, uma pequena quantidade de um microrganismo pode desenvolver-se consideravelmente num curto período de tempo. Os agentes biológicos estão omnipresentes em todo o meio que nos rodeia e coabitam com todos os seres vivos. Porém, apenas uma pequena porção destes microrganismos que abundam na natureza tem capacidade de provocar doenças (Souto,2015). São os microrganismos patogénicos que, englobando as bactérias, vírus, parasitas e fungos, conseguem vencer as defesas do organismo humano, infectando assim os tecidos de uma pessoa saudável (Direção Geral da Saúde,2004). Muitas das doenças ocupacionais são identificadas como zoonoses, ou seja, têm origem pelo contato com animais. Consequentemente, trabalhadores agrícolas e aqueles envolvidos no manuseio de aves, rebanhos e criação em geral podem estar em constante risco se medidas preventivas/corretivas apropriadas não forem aplicadas.

O que se verifica, em muitos casos, é que trabalhadores em meios urbanos estão mais protegidos contra os riscos inerentes ao trabalho do que os trabalhadores rurais. Isto poderá dever-se não só a questões socio-económicas, mas também, à grande falta de informação e formação dos trabalhadores (Direção Geral da Saúde,2004).

Referente à classificação dos agentes biológicos, distribui-se os agentes em classes de risco de 1 a 4 considerando o risco que apresenta para a saúde do trabalhador, a sua capacidade de propagação e a existência ou não de meios de profilaxia ou tratamento. Um agente biológico de risco 1 é um agente biológico com baixa probabilidade de causar doença no Homem. No entanto, quando falamos de casos mais graves, ou seja agentes biológicos classificados com risco 4, falamos de agentes que causam doenças graves no Homem e que constitui um risco muito grave para os trabalhadores, onde não existem meios de profilaxia e tratamento eficazes para o combate (Jorge,V et al.,2015).Outro aspeto fundamental debruça-se sobre as vias de transmissão e de entrada no organismo de agentes biológicos. Esta transmissão pode ser feita de duas formas – uma direta, em que há transmissão do agente biológico sem a intermediação de veículos ou vetores; ou indireta, em que há transmissão do agente biológico por mediação de veículos ou vetores. Referente às vias de entrada sendo elas os tecidos ou órgãos por onde um agente penetra em um organismo, podendo ocasionar uma doença, pode ser feita por via cutânea (por contato direto com a pele), parenteral (por inoculação intravenosa, intramuscular, subcutânea), por contato direto com as mucosas, por via respiratória (por inalação) e por via oral (por ingestão) (Jorge,V et al.,2015).

O estudo ocupacional a agentes biológicos tem sofrido uma grande expansão nas últimas décadas, existindo estudos em diversas áreas, como resíduos, setor da saúde, agrícola. Estes estudos focam o tópico da contaminação do ambiente por bactérias e fungos, e os seus metabolitos, tentando estabelecer uma ligação entre a exposição ocupacional e a ocorrência de sintomas específicos nos trabalhadores (Pinto, M. J. de V.,2012).

2. Materiais e Métodos

O presente estudo realizou-se numa exploração agrícola, nomeadamente no armazém de Rações e Enfardamento, situada na cidade de Coimbra. De todas as áreas e actividades desenvolvidas no seio da exploração agrícola, este setor de armazenagem era o que tinha mais interesse, devido não só às actividades desenvolvidas no local que propiciam a que haja um elevado número de partículas libertadas para o ar diariamente (bioaerossóis), e às próprias condições estruturais a que o armazém se encontra (infraestruturas antigas, visível deterioramento de teto e paredes, bem como presença de grandes focos de humidade).

O tipo de estudo foi observacional de nível II e a coorte foi transversal.

Em primeiro lugar procedeu-se à pesagem dos meios de cultura (19,5g de PCA e 7,05g de Saboraud) num volume final de 300 ml. Após pesagem, foi adicionado água e per fez-se a homogeneização da amostra. Em seguida levantou-se fervura em placa de aquecimento e procedeu-se à distribuição dos meios de cultura em caixas de petri de 90 mm devidamente identificadas. Por último, procedeu-se à solidificação do meio e ao seu acondicionamento.

A recolha das amostras de ar foram realizadas em dias distintos. Realizou-se 12 amostras em cada dia, 6 amostras às 11 horas (3 réplicas de PCA e 3 réplicas de Saboraud) e outras 6 amostras às 16 horas. No total foram recolhidas 24 amostras dos dois meios de cultura. Para a recolha microbiológica do ar foi utilizado o método de impactação. Este método consiste na aspiração de uma amostra de ar através de uma placa perfurada. O ar aspirado, que contém os bioaerossóis presentes no ar ambiente, atinge diretamente a placa de petri de 90 mm, que após o ciclo de colheita ter-se completado, procede-se à sua incubação. O impactador microbiológico utilizado foi o Activecount da marca LIGHTHOUSE, cuja versão é a 3.0.0 e com número de série G9MKM2369. Os níveis de volume de ar pré-definidos podem variar desde os

30, 60, 90, 100 e 120L/min. Em todas as amostras efetuadas, foram aspirados 60 l/min, durante 5 minutos perfazendo um total de 300L de volume final de amostragem. Todos os dados recolhidos (colheitas in loco e questionários) foram tratados utilizando o software IBM SPSS Statistics versão 23. Questionários estes que focaram principalmente em dados demográficos e algumas questões sobre a saúde e segurança no local de trabalho. Poderam-se retirar conclusões relativamente às colheitas obtidas bem como da população-alvo, a partir da recolha, tratamento e análise dos dados da amostra recolhida aplicando-se os testes do X² da Independência, Teste Mann-Whitney U para 2 amostras independentes, T-Student para uma amostra, Teste de Kolmogorov-Smirnov para uma amostra. Observando os dados de cada teste foi possível verificar se havia diferenças significativas entre eles, com base no Intervalo de Confiança (I.C.) de 95% para um nível de significância p-value=0,05.

3. Resultados

Podemos observar a partir do quadro 1, que obtiveram-se valores muito diferentes de microorganismos em relação as diferentes horas de colheitas. Podemos constatar que as bactérias mesófilas apresentam uma redução de 586 UFC/m³ entre o período da manhã e o período da tarde. Os fungos apresentam uma redução de 78 UFC/m³ e as leveduras apresentam uma redução de 392 UFC/m³. Por consequente, verifica-se que para as bactérias mesófilas e para os fungos, existe uma redução significativa p-value=0,010 e 0,013, respetivamente, ($\leq 0,05$), com a hora de recolha das amostras. No caso das leveduras, não apresentam uma redução significativa, pois p-value=0,065 ($\geq 0,05$).

Do mesmo quadro podemos observar que em média as bactérias apresentam valores de 610 UFC/m³ ao qual se apresenta um pico máximo de 1316 UFC/m³. Em relação aos fungos estes apresentam em média 47 UFC/m³ com um pico máximo de 160 UFC/m³ e as leveduras apresentam em média 352 UFC/m³ com um pico máximo de 1583 UFC/m³.

Quadro 1: Comparação entre as variáveis Bactérias Mésofilas, Fungos e Leveduras com a variável hora de colheita.

Hora da colheita		Bactérias mésofilas	Fungos	Leveduras
11 horas	N	6	6	6
	Média	902,50	86,50	548,00
	Desvio Padrão	316,235	65,099	544,472
	Mínimo	400	7	143
	Máximo	1316	160	1583
16 horas	N	6	6	6
	Média	317,00	8,33	156,00
	Desvio Padrão	211,698	9,791	183,183
	Mínimo	140	0	13
	Máximo	690	27	480
Total	N	12	12	12
	Média	609,75	47,42	352,00
	Desvio Padrão	399,150	60,301	438,076
	Mínimo	140	0	13
	Máximo	1316	160	1583
p-value		0,010	0,013	0,065

Teste: Mann-Whitney

Para a sustentação deste estudo de investigação foram realizados quinze questionários, para a aferição das condições de Segurança e Saúde dos Trabalhadores. Dos quinze inquiridos, dez são do género masculino (66,7%) e cinco são do género feminino (33,3%). Verifica-se que a média de idades para o género masculino é de 57 anos e para o género feminino é de 64 anos. Dos dez homens, sete trabalham a tempo inteiro na exploração agrícola, enquanto que três deles trabalham a tempo parcial. Das cinco mulheres, três trabalham a tempo inteiro e duas trabalham a tempo parcial.

4. Discussão

Neste estudo de investigação, foi interessante verificar a variação dos valores dos agentes biológicos em função do local/ambiente de trabalho em análise. É possível verificar que no período realizado as condições atmosféricas eram más, ou seja, grande humidade e baixa temperatura ambiente levaram a uma maior expressão de bactérias em relação aos fungos e leveduras, o que deveria ser invertido visto que a recolha se verificou em época quente. Além das condições atmosféricas influenciarem de alguma forma os resultados obtidos para estes agentes biológicos, outro fator muito importante é a movimentação contínua de partículas no ar, devido aos trabalhos executados naquele ambiente de trabalho. Os trabalhadores executam várias movimentações de máquinas e equipamentos, principalmente no período da manhã, o que provoca um aumento de bioaerossóis, levando a resultados mais expressivos em relação ao período da tarde. Enquanto que a diretiva 2000/54/CE tem o principal foco na gestão de riscos biológicos, assim a avaliação de riscos biológicos continua a ser uma das questões para as quais vários estudos precisam ser realizados para permitir um conhecimento mais aprofundado de todos os aspectos de gestão ao risco ocupacional (Hameed, A., 2000). A importância de avaliar a exposição a bioaerossóis é crucial, o que indica claramente a necessidade de um acompanhamento regular, a fim de quantificar e identificar os agentes biológicos a que os trabalhadores estão expostos.

A inexistência de referências legais no que respeita à exposição ocupacional a agentes biológicos, aliada à carência de metodologias uniformizadas de recolha de agentes biológicos em contexto ocupacional, ditam a dificuldade no estabelecimento de análises comparativas entre estudos similares. Estudos centrados na avaliação da exposição baseados em metodologias distintas não deverão ser alvo de comparações.

5. Conclusão

Esta investigação tinha como principais objetivos a avaliação da exposição ocupacional a agentes biológicos em local de armazenamento de rações para animais e enfardamento de palha e tentar perceber em que condições de segurança e saúde no trabalho é que os trabalhadores se encontram, e se de alguma forma estes agentes podem influenciar a segurança e saúde dos mesmos.

Dentro dos meios estudados PCA e Saboraud Dextrose a 4%, não foi possível realizar a identificação quer das bactérias quer dos fungos, limitando o estudo. É de extrema relevância proceder-se à sua identificação e posterior análise e classificação desses agentes biológicos.

No que diz respeito ao ambiente estudado, era um ambiente pouco provido de ventilação natural e artificial, em que a única fonte de ventilação era a porta principal do armazém. Vestígios de humidade e sujidade e até detrimimento da própria edificação eram evidentes, e que torna prejudicial, não só em termos de saúde, mas também de segurança, a ocupação a tempo inteiro de trabalhadores neste local.

Assim, as instalações estudadas, sendo impossível a realização de obras de reestruturação, devem ajustar um fluxograma de processos/tarefas, em que os trabalhadores executem os trabalhos, permanecendo o menor tempo possível, diminuindo o tempo de exposição a este tipo de microorganismos, salvaguardando a sua saúde e segurança.

6. Referências Bibliográficas

- Guedes, A. B. (2008). Agentes biológicos no trabalho: Perigos Ocultos, 97–99.
- Direção-Geral da Saúde. (2004). Medidas de Controlo de Agentes Biológicos á saúde dos trabalhadores, 1, 20.
- Souto, D. F. (2015). Sociedade Brasileira de Engenharia de Segurança - Doenças do Trabalho devido a agentes biológicos., 5.
- Jorge, M., Pinto, D. V., Veiga, J. M., Fernandes, P., Gonçalves, S., Manuela, M., ... Fernandes, P. (2015). Airborne Microorganisms Associated with Packaging Glass Sorting Facilities, 13. <http://doi.org/10.1080/15287394.2015.1021942>
- Hameed, A. (2000). The ecological impacts of transgenic crops on agroecosystem health., 6, 13–23.
- Pinto, M. J. de V. (2012). Perceção e Risco de Exposição Ocupacional a Agentes Biológicos em Centros de Triagem de Resíduos e Aterros Sanitários

Novo Regulamento de EPI versus Diretiva de EPI

New PPE Regulation versus PPE Directive

Rodrigues, A.¹ / Henriques dos Marques, P.^{2,3}

Resumo

Comparam-se as diferenças entre o Regulamento UE 2016/425 e a atual Diretiva de Equipamentos de Proteção Individual - Diretiva 89/686/CEE, que foi revogada pelo Regulamento, a fim de harmonizar as disposições legislativas em vigor e assegurar que os esquemas de avaliação da conformidade vão de encontro à realidade do mercado.

Para um Técnico de Segurança, é importante perceber quais as principais diferenças e como poder distingui-las ao analisar, avaliar ou verificar um Equipamento de Proteção Individual.

Ficando demonstradas de forma clara e simples as alterações feitas pelo novo Regulamento, é viável afirmar que é necessário começar a trabalhar para que, até 2018, esteja disponível uma vasta gama de equipamentos que faça cumprir este regulamento.

Palavras-chave: Diretiva; Equipamento de Proteção Individual.

1. Enquadramento

A Diretiva equipamentos de proteção individual (EPI) foi adotada em 21 de dezembro de 1989 e entrou em vigor a 1 de julho de 1995.

A Diretiva surgiu para estabelecer os requisitos básicos dos EPI e as orientações para os fabricantes evidenciarem a conformidade europeia "CE". O objetivo é a livre circulação e importação de EPI na União Europeia (UE). É explicado o processo da marcação "CE" para os diferentes EPI.

A Diretiva aplicável a EPI (Diretiva 89/686/CEE) foi transposta para o direito interno através dos diplomas: Decreto-Lei 128/93, de 22 de abril, Portaria 1131/93, de 4 de novembro, Decreto-Lei 139/95, de 14 de junho, Portaria 109/96, de 10 de abril, Portaria 695/97, de 19 de agosto e Decreto-Lei 374/98, de 24 de novembro (IPQ, 2016).

Com as divergências existentes entre os diferentes organismos, surgiu a necessidade de criar uma nova legislação para poder suportar os requisitos para a conceção e fabrico de EPI. A revisão desta nova legislação começou em 2005, mas parou em 2008 devido ao desenvolvimento do Novo Quadro Legislativo (NQL): Decisão 768/2008/CE. E só posteriormente avançou este novo regulamento, que passou de Diretiva a Regulamento, tendo assim implicações diferentes.

Em março de 2016, foi publicado um novo Regulamento UE 2016/425 de 9 de março, que entrará em vigor a partir de 21 de abril de 2018. Este regulamento estabelece os requisitos para a conceção e o fabrico de EPI destinados a serem disponibilizados no mercado, de forma a assegurar a proteção da saúde e a segurança dos utilizadores e de estabelecer regras sobre a livre circulação de EPI na União Europeia (IPQ, 2016). O Regulamento encontra-se então alinhado com o NQL constituído pela Decisão nº 768/2008/CE de 9 de julho de 2008, relativa a um quadro comum para a comercialização de produtos, e o Regulamento CE nº 765/2008 de 9 de julho, que estabelece os requisitos de acreditação e fiscalização do mercado relativos à comercialização de produtos (IPQ, 2016).

2. Antiga Diretiva versus Novo Regulamento

Os EPI encontrar-se abrangidos pela Diretiva 89/686/CEE, de 21 de dezembro, alterada pelas Diretivas 93/68/CEE, 93/95/CEE e 96/58/CE.

Segundo a Diretiva, considera-se equipamento de proteção individual: «qualquer dispositivo ou meio que se destine a ser envergado ou manejado por uma pessoa para defesa contra um ou mais riscos suscetíveis de ameaçar a sua saúde ou a sua segurança»; considera ainda «O conjunto constituído por vários dispositivos ou meios associados de modo solidário pelo fabricante com vista a proteger uma pessoa contra um ou vários riscos suscetíveis de surgir simultaneamente; Um dispositivo ou meio protetor solidário, de modo dissociável ou não, de

¹ ISLA – Instituto Superior de Gestão e Administração, Santarém, Portugal; andreiardgs@gmail.com

² UNIDEMI, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Caparica, Portugal

³ Universidade Europeia – Laureate International Universities, Lisboa, Portugal; paulo.marques@universidadeeuropeia.pt

um equipamento individual não protetor envergado ou manejado por uma pessoa com vista a exercer uma atividade; Componentes intermutáveis de um EPI, indispensáveis ao seu bom funcionamento e utilizados exclusivamente nesse EPI»; e mais «Considera-se parte integrante de um EPI qualquer sistema de ligação colocado no mercado com o EPI para ligar este último a um outro dispositivo exterior complementar, mesmo no caso de esse sistema de ligação se não destinar a ser envergado ou manejado em permanência pelo utilizador durante o período de exposição ao(s) risco(s)» (Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia, 1989).

O Regulamento, à semelhança da Diretiva, considera EPI como: «a) Equipamentos concebidos e fabricados para serem envergados ou manejados por uma pessoa para sua proteção contra um ou mais riscos para a sua saúde ou segurança; b) Componentes intermutáveis para os equipamentos referidos na alínea a) que sejam essenciais para a sua função protetora; c) Sistemas de ligação para os equipamentos referidos na alínea a), que não sejam manejados ou envergados por uma pessoa, que sejam concebidos para ligar esses equipamentos a um dispositivo externo ou a um ponto de fixação seguro, que não sejam concebidos para serem fixados de modo permanente e que não exijam uma ação de fixação antes de serem utilizados» (Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia, 2016). O Regulamento apresenta-se de forma mais clara e sucinta, não suscitando tantas dúvidas na interpretação.

De acordo com a Diretiva EPI são consideradas duas situações para a colocação de um EPI no mercado de acordo com a marcação de conformidade europeia “CE” no EPI:

- Antes do fabrico de EPI, o fabricante, ou o seu mandatário estabelecido na UE, deve submeter um modelo ao exame “CE” de tipo que comprova que o produto cumpre com os requisitos essenciais de segurança, através da realização de ensaios de conformidade com normas harmonizadas ou métodos alternativos;
- A necessidade de proceder à aprovação dos procedimentos de fabrico em série, para os EPI de conceção complexa, destinados a proteger o utilizador contra perigos mortais, ou que possam prejudicar gravemente e de forma irreversível a saúde e cujos efeitos imediatos o inventor presume que não possam ser detetados a tempo pelo utilizador (IPQ, 2016). Assim, segundo o Anexo II da Diretiva o EPI cumpre as exigências essenciais de saúde e segurança, para garantir e assegurar uma proteção adequada para os riscos.

A marcação “CE” presente no EPI indica que este cumpre os requisitos harmonizados para permite que este seja comercializado em qualquer lugar do Espaço Económico Europeu. O mesmo requisito se aplica a produtos fabricados em países terceiros. A marcação “CE” deve ser visível, legível e indelével ao longo da vida útil do EPI. O fabricante ou o seu mandatário, deve assegurar que a marcação CE no EPI, assim como o número do organismo notificado (IPQ, 2016).

A semelhança da Diretiva, também o novo Regulamento cumpre os requisitos acima mencionados, à exceção da marcação “CE” ser obrigatória em todos os EPI.

A Diretiva não contempla EPI que se destinem a forças armadas e polícia para a autodefesa contra agressores ou para operações de salvamento de pessoas embarcadas a bordo de aeronaves ou navios. Não se aplica, igualmente, a equipamentos de proteção destinados a utilização privada, como seja guarda-chuva ou luvas de lavar a louça (Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia, 1989). O novo regulamento exclui também este tipo de EPI logo no artigo 2º.

3. Análise do novo Regulamento

3.1. Razões para a revisão

O texto da Diretiva já tem mais que 20 anos. Muitos avanços existiram desde então e a legislação mantinha-se. Começaram a existir muitas diferenças de interpretação pelos Organismos Notificados e pela Autoridade de Fiscalidade do Mercado. Verificaram-se e começaram a ser reconhecidos os efeitos graves causados por determinados trabalhos como, por exemplo, a exposição a altos níveis de ruído e, assim, surgiu a necessidade de rever a Diretiva.

Havia a necessidade de definir melhor alguns conceitos como o de “agentes económicos”, incluindo os distribuidores, importadores, marcas privadas, e as suas responsabilidades, entre outros.

3.2. Estrutura do novo Regulamento

O novo Regulamento está constituído por 8 capítulos, 48 artigos e 10 anexos, como se pode verificar na tabela 1.

Tabela 1 - Estrutura do Regulamento 2016/425

Capítulo I	Disposições Gerais	Anexo I	Categorias de Risco dos EPI
Capítulo II	Obrigações dos Operadores Económicos	Anexo II	Requisitos Essenciais de Saúde e Segurança
Capítulo III	Conformidade dos EPI	Anexo III	Documentação Técnica para os EPI
Capítulo IV	Avaliação da Conformidade	Anexo IV	(MA) Controlo Interno da Produção
Capítulo V	Notificação de Organismos de Avaliação da Conformidade	Anexo V	(MB) Exame de Tipo CE
Capítulo VI	Fiscalização do Mercado da União, Controlo dos EPI que entram no mercado ...	Anexos VI a VIII	Conformidade com o Tipo (MC-MC2-MD)
Capítulo VII	Atos Delegados e de Execução	Anexo IX	Declaração de Conformidade
Capítulo VIII	Disposições Transitórias e Finais	Anexo X	Tabela de Correspondências

Fonte: produção própria

Diferentemente, a Diretiva é composta por 5 capítulos e 6 anexos, como se pode ver na Tabela 2.

Tabela 2 - Estrutura da Diretiva 89/686/CEE

Capítulo I	Âmbito de Aplicação	Anexo I	Lista de EPI não abrangidos pela Diretiva
Capítulo II	Processos de Certificação	Anexo II	Exigências Essenciais de Saúde e Segurança
Capítulo III	Marca "CE"	Anexo III	Documentação Técnica do Fabricante
Capítulo IV	Disposições Finais	Anexo IV	Marca de Conformidade "CE"
Capítulo V	Notificação de Organismos de Avaliação da Conformidade	Anexo V	Condições a Preencher pelos Organismos Notificados
		Anexo VI	Modelo de Declaração de Conformidade

Fonte: produção própria

3.3. Principais alterações do futuro Regulamento

Os EPI classificam-se consoante as categorias de risco apresentadas no Anexo I, que são descritas da seguinte forma:

- Categoria I: riscos mínimos (lista exclusiva de riscos);
- Categoria II: riscos diferentes dos estabelecidos nas categorias I e III;
- Categoria III: risco graves, que podem causar consequências graves como morte ou dano irreversível (lista exclusiva de riscos) (Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia, 2016).

A exposição ao ruído passou para a categoria III, pela importância da Perda Auditiva Induzida pelo Ruído (PAIR), passando assim a proteção auditiva a ter a mesma categoria de EPI que a proteção respiratória. Tal como este exemplo, outras alterações que se pode encontrar no novo Regulamento, são:

- Os certificados "CE" têm um período de validade de 5 anos desde a data de fabrico;
- Os importadores e distribuidores são considerados operadores económicos, o que significa que têm mais responsabilidade;
- O novo Regulamento vem melhorar os procedimentos de avaliação de conformidade pelo Organismo Notificado, o que implica maior coerência e transparência, sem

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

encargos desnecessários para os agentes económicos, e ainda maior coordenação e cooperação entre os Organismos Notificados;

Segundo o novo regulamento, duas definições novas de EPI são apresentadas:

- EPI adaptados individualmente: São EPI produzidos em série, em que cada equipamento é fabricado para se ajustar a um utilizador individual;
- EPI concebidos à medida: EPI fabricados unitariamente para se adaptar às necessidades especiais de um utilizador de acordo com um modelo básico, seguindo as instruções de desenho e respeitando um série de alterações admissíveis.

Relativamente à Diretiva, o Regulamento apresenta categorias de risco diferentes e categorizadas de forma diferente, assim como documentação técnica com algumas diferenças como se pode ver na Tabela 3.

Tabela 3 - Exigências e requisitos essenciais de segurança que um equipamento deve cumprir para sua comercialização

Categoria de EPI	Documentação	Declaração de Conformidade	Exame CE de Tipo	Verificação de Fabricante
Categoria I - Simples	Documentação Técnica (fabricante)			
Categoria II - Intermédia	Ficheiro Técnico submetido ao organismo certificador			
Categoria III - Complexa	Documentação Técnica (fabricante) + Ficheiro Técnico Submetido ao organismo certificador			

Fonte: produção própria

3.4. Implicações, para o utilizador, das alterações de categoria

As alterações de categoria implicam, para o utilizador, requisitos de qualidade mais restritos, ou seja, maior grau de confiança no desempenho dos produtos. Um exemplo disso é a importância da correta seleção e uso dos protetores auditivos.

3.5. Implicações, para os Técnicos Segurança, das alterações de categoria

Para um Técnico de Segurança, é importante perceber que:

- É necessário que os EPI cumpram com o Regulamento e a Norma harmonizada aplicada;
- Deve haver confiança de que o EPI vai oferecer proteção consistente durante a sua vida útil - para isso são necessárias Auditorias Anuais pelo Organismo Notificado.

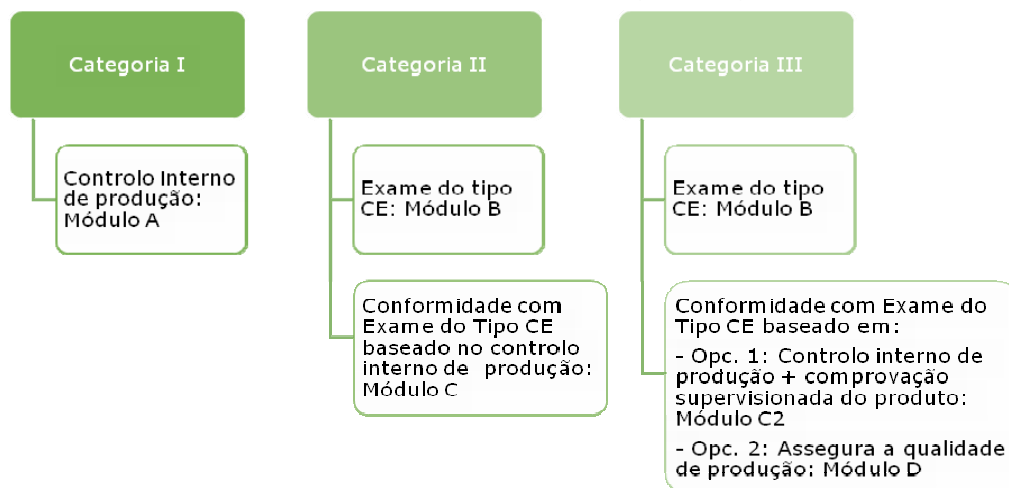
3.6. Implicação, para o fabricante, das alterações de categoria

O fabricante vai ter de estar sempre em coordenação com o organismo notificado para organizar a Auditoria Anual. A documentação técnica deve manter-se atualizada com qualquer alteração de desenho de produto, informações do utilizador, embalagem, entre outros. Qualquer alteração do produto que pode afetar o ajuste e a forma de funcionamento, ou seja a conformidade segundo o Regulamento, têm de ser discutida com as autoridades competentes dos Estados-Membros e suportada com dados.

3.7. Procedimentos de Avaliação da Conformidade

Os procedimentos de Avaliação da Conformidade variam com a categoria do EPI, conforme a figura 1.

Vertentes e Desafios da Segurança 2016



Fonte: produção própria

Figura 1- Categorias de EPI

Módulo C2: Sistema de Controlo da Qualidade do Produto Final:

- O fabricante solicita a um Organismo Notificado que assegure que o EPI está em conformidade com o certificado de exame do tipo CE, verificando amostras aleatórias da produção pelo menos uma vez por ano;
- O Organismo Notificado emite, de seguida, ao fabricante, um relatório dos ensaios.

Módulo D: Sistema de Garantia da Qualidade do Produção:

- O fabricante tem um sistema de controlo da qualidade aprovado por um Organismo Notificado com auditorias anuais.

3.8. Prazos

O texto do Regulamento foi lançado em 2014. Após o lançamento, foi publicado no Diário Oficial de UE a 31 de março 2016 e entrou em vigor 20 dias depois. A aplicação do Regulamento só será iniciada a partir de 21 abril de 2018, ou seja, 2 anos depois da data de entrada em vigor. Existe um período de transição de um ano, até 21 abril 2019, em que coexistirão produtos vendidos no mercado através da antiga Diretiva e do novo Regulamento de EPI.

Quanto aos Organismos Notificados, a aplicação do regulamento começa 6 meses depois da entrada em vigor. Para os certificados "CE" sem data de validade, os produtos devem ser novamente certificados em abril de 2023.

A tabela seguinte mostra a sequência temporal das fases de implementação do novo Regulamento:

Tabela 4 - Cronograma de implementação do novo Regulamento

De abr/2014 a fev/2016	De jan/2016 a jun/2016	De abr/2016 a abr/2018	De abr/2018 a abr/2019	De abr/2019 a abr/2024
- Lançamento do projeto de texto (mar/2014) - Discussão no Parlamento Europeu (2014/2015) - Adoção do novo Regulamento fev/2016	- Publicação no Diário Oficial UE (31/mar/2016), entrada em vigor 20 dias depois - Familiarização com o novo Regulamento	- Preparação da nova regulamentação - Os produtos podem ser colocados no mercado pela Diretiva EPI (2 anos de transição) - Deve estar concluído em jan/2018	- 1 ano de transição, em que os produtos podem ser colocados no mercado via novo Regulamento ou via Diretiva EPI - EPI sem validade podem ser válidos por um máximo de 5 anos - Entrada completa em vigor do Regulamento	- Os produtos só podem ser colocados no mercado via novo Regulamento - 5 anos de validade agora obrigatórios - Depois de abr/2023, produtos segundo a Diretiva EPI não podem ser colocados no mercado

Fonte: produção própria

4. Conclusão

Os equipamentos de proteção individual estão abrangidos pela Diretiva 89/686/CEE de 21 de dezembro de 1989, que entrou em vigor a 1 de julho de 1995. Atualmente, encontra-se em revogação pelo novo Regulamento, que pretende alterar os requisitos básicos para os EPI e orientar os fabricantes para a sua conformidade europeia "CE".

O objetivo desta alteração é, acima de tudo, a livre circulação e importação de EPI na UE e a explicação do processo da marcação "CE".

Como a Diretiva estabelece os objetivos que cada país têm para decidir a forma como os quer alcançar, tendo em conta os requisitos nacionais, então, esta nova legislação europeia não tem a forma de Diretiva, mas sim de Regulamento, para que vincule os países à transposição para o regime interno tal como legislado. Assim, é aplicado o mesmo conteúdo para todos os Estados Membros e não há necessidade de identificar e examinar 28 regulamentos transpostos.

A harmonização dos requisitos é um aspeto positivo, assim como a maior igualdade de condições. O novo Regulamento apresenta de forma mais clara e sucinta todas as etapas de conceção e fabrico de um EPI.

5. Referências

IPQ. (Maio de 2016). Instituto Português da Qualidade. Obtido de <http://www.ipq.pt/>.

Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia. (Dezembro de 1989). Jornal Oficial da União Europeia. Diretiva 89/686/CEE do Conselho.

Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia. (2016). Jornal Oficial da União Europeia. Regulamento (UE) 2016/425.

Exposição ocupacional a bioaerossóis em unidades de confecção de alimentos

Occupational exposure to bioaerosols in food preparation units

Faria, T.¹ / Monteiro, A.¹ / Cabo Verde, S.² / Viegas, C.^{1,3};

Resumo

O presente estudo pretende avaliar a exposição ocupacional a contaminação fúngica e bacteriana em unidades de confecção de alimentos. Cinco amostras de ar de 250L foram colhidas pelo método de impacto, em meio extract agar (MEA) adicionado com cloranfenicol (0.05%) utilizadas para pesquisa fúngica e com o meio Tryptic Soy Agar (TSA) com nistatina (0.2%) para pesquisa de bactérias mesófilas totais e meio Violet Red Bile Agar (VRBA) para bactérias da família das Enterobacteriaceae. Foram também realizadas amostras de superfície nos mesmos locais. Nas unidades A e B algumas colheitas de ar para deteção de fungos apresentaram mais UFC.m-3 do que a colheita do ar exterior. No caso das bactérias praticamente todas foram superiores ao exterior, ao contrário das bactérias Gram-negativas que não foram encontradas no ar exterior. Em relação às superfícies, foi reduzido o número de amostras onde se encontraram fungos, já no caso da contaminação bacteriana, praticamente todas as amostras apresentaram contaminação. Os géneros de fungos mais prevalentes no ar foram unidade A e B (*Penicillium* sp. 84.7% - 99.6% e *Cladosporium* sp. 9.7% - 0.3%), Unidade C (*Cladosporium* sp. 54.3% e *Mucor* sp. 9.3%). Nas superfícies os mais prevalentes foram na unidade A *Talaromyces* sp. 100%, na unidade B *Monascus ruber* 100% e na unidade C *Chrysonilia* sp. 50%.

Palavras-chave: Exposição Ocupacional; Contaminação fúngica e bacteriana; Bioaerossóis; Unidades de confecção de alimentos.

Abstract

This study intends to assess occupational exposure to fungal and bacterial contamination in food preparation units. Five air samples of 250L were collected through an impaction method onto malt extract agar (MEA) supplemented with chloramphenicol (0.05%) used for fungi and on TSA medium (tryptic soy agar) with nystatin (0.2%) used for bacteria mesophile and Violet Red Bile Agar (VRBA) for the Enterobacteriaceae family of bacteria. Surface swab samples were also collected side-by-side. In the units A and B some air samples presented higher fungi counts than the outdoors. However, indoor air bacterial concentrations were higher than outdoor concentration, in contrast to Gram-negative bacteria which were not found in the outdoor. Regarding surfaces, there were few samples with fungi, but almost samples were contaminated with bacteria. The most prevalent fungal genera in the air were in units A and B (*Penicillium* sp 84.7% - 99.6% and *Cladosporium* sp 9.7% - 0.3%) and in Unit C (*Cladosporium* sp 54.3% and *Mucor* sp 9.3%). In the analysed surfaces, isolates in unit A belonging to *Talaromyces* sp. (100%) in unit B to *Monascus ruber* (100%) and in unit C to *Chrysonilia* sp. (50%).

Keywords: Occupational exposure; Fungal and bacterial contamination; Bioaerossols; Food preparation units.

1. Teoria

Várias espécies fúngicas e bacterianas apresentam propriedades patogénicas, alérgicas, tóxicas ou infecciosas para os humanos. A exposição a estes microrganismos pode provocar diversos efeitos para a saúde (Zielińska-Jankiewicz et al., 2008; Rintala et al., 2008). A severidade desses efeitos depende, entre outros fatores, da sua toxicidade, da carga microbiana e o tempo de exposição e, ainda, da idade e estado nutricional dos indivíduos expostos (Huff et al., 1988). Estes microrganismos podem ser transportados pelo ar,

¹ Environment and Health Research Group (GIAS) Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, ESTeSL, Instituto Politécnico de Lisboa, Av. D. João II, Lote 4.69.01, 1990-096 Lisboa, Portugal

² Centro de Ciências e Tecnologias Nucleares, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, Loures, Portugal

³ Centro de Investigação em Saúde Pública, Escola Nacional de Saúde Pública, New University of Lisbon, Lisbon, Portugal

(bioaerossóis), tendo origem nos seres humanos, fontes exteriores e diversas características interiores como a ventilação, equipamentos e materiais (Park et al, 2013; Wan et al., 2011; Klánova & Hollerová, 2003). Além disso, também as superfícies podem ser um depósito de nutrientes e, consequentemente potenciar a proliferação de microrganismos no ar (Jürgensen & Madsen, 2016). Algumas diretrizes já foram propostas quanto à exposição ocupacional a fungos, designadamente: ACGIH (100-1.000 UFC/m³); Instituto Nacional para a Segurança e Saúde Ocupacional (NIOSH) (1.000 UFC/m³) (Vilavert et al., 2009), Organização Mundial de Saúde (OMS) (150 UFC/m³) (Goyer et al., 2001).

2. Metodologia

As colheitas foram realizadas em 5 postos de trabalho, (armazém, preparação verduras, preparação peixe, cozinha e lavagem) em três unidades de confeção de alimentos, CAE 56290, (A, B e C) durante as actividades normais de funcionamento da unidade. A unidade A confecciona 5000 refeições e conta com 50 colaboradores, a unidade B produz 1600 refeições e emprega 85 colaboradores e a unidade C confecciona 750 refeições e conta com 50 colaboradores. Cinco colheitas de ar de 250L foram colhidas através do Millipore air Tester (Millipore) pelo método de impacto com a velocidade de recolha de 140 L/min em cada unidade. O ar foi impactado em placas com o meio extract agar (MEA) adicionado com cloranfenicol (0.05%) utilizadas para pesquisa fúngica e com o meio Tryptic Soy Agar (TSA) com nistatina (0.2%) para pesquisa de bactérias mesófilas totais e o meio Violet Red Bile Agar (VRBA) para bactérias da família das Enterobacteriaceae.

Uma amostra do ar exterior foi também colhida, de modo a ser utilizada como referência. Depois de realizadas as amostras de ar, as placas impactadas foram seladas, identificadas e transportadas em mala térmica para o laboratório para respectiva incubação.

As amostras de superfícies (pavimento) foram realizadas em simultâneo às colheitas de ar, recorrendo à técnica de esfregaço por zaragatoa e utilizando um quadrado de metal inoxidável de 10 cm de lado, que foi desinfectado com álcool etílico a 70% entre colheitas, de acordo com o estabelecido pela ISO 18593:2004. As zaragatoas foram posteriormente inoculadas em MEA, TSA e VRBA.

Todas as amostras foram incubadas a 27°C por 5 a 7 dias (fungos) e a 30°C por 7 dias (bactérias). Depois do processamento laboratorial e incubação foram obtidos resultados quantitativos inerentes à pesquisa microbiana (unidades formadoras de colónias – UFC.m-3 e UFC.m-2). Foram ainda obtidos resultados qualitativos através da identificação das espécies fúngicas isoladas. A identificação morfológica foi alcançada através de características macro e microscópicas indicadas por De Hoog et al., (2002).

3. Evidência

3.1. Quantificação carga microbiana

Como é possível observar na Figura 1, na unidade A, a cozinha e a zona de lavagem de louça são as que apresentaram valores mais altos de carga fúngica no ar com valores de 156 UFC.m-3 e 332 UFC.m-3, na unidade B e C a zona de preparação de peixe (388 UFC.m-3 - 176 UFC.m-3) e a zona de preparação de verduras (>500 UFC.m-3 e 276 UFC.m-3) foram as que apresentaram valores mais elevados. Em relação à pesquisa fúngica, na unidade A duas amostras de ar e na unidade B três amostras de ar apresentaram mais UFC.m-3 do que a amostra do ar exterior.

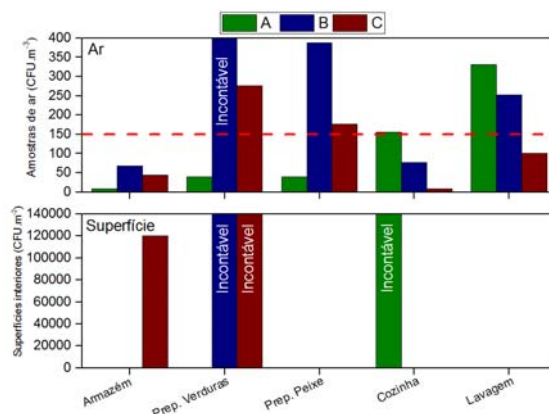


Figura 1 – Carga fúngica nos locais amostrados das unidades A, B e C

Quanto à carga bacteriana aerossolizada, apresentada na Figura 2, a zona da lavagem de louça e da preparação do peixe apresentaram os valores mais altos na unidade A, (250 UFC.m-3 e 480 UFC.m-3), a cozinha e a zona de preparação de verduras na unidade B, (1460 UFC.m-3 e 8410 UFC.m-3) e a cozinha e o armazém na unidade C, (520 UFC.m-3 e 580 UFC.m-3). As bactérias Gram- negativas foram detectadas nas colheitas de ar da zona de preparação de verduras e na cozinha (unidade A), na zona de preparação de verduras e na zona de preparação de peixe (unidade B) e na zona da lavagem da louça (unidade C), o que pode estar relacionado com o facto de estas serem as zonas com mais água

No entanto, na unidade A, apenas 1 amostra não apresentou um número inferior de UFC.m-3 do que a amostra do ar exterior. Já na unidade B e C todas as amostras apresentaram valores superiores ao do ar exterior. No caso das bactérias Gram-negativas não foram encontradas no ar exterior.

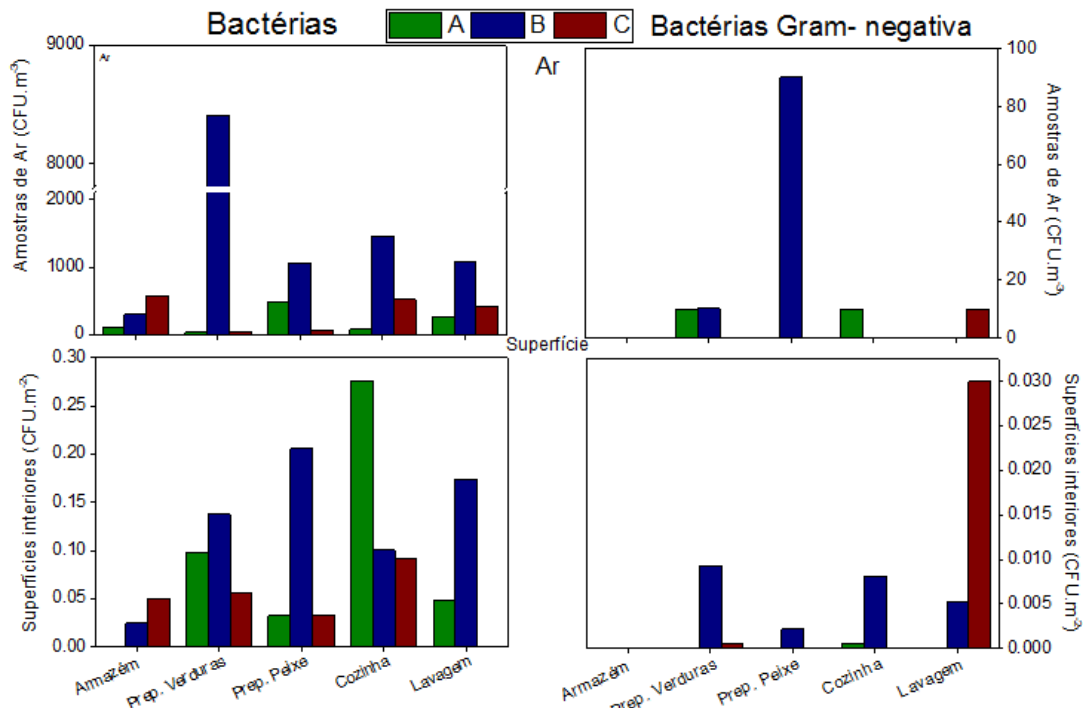


Figura 2 – Carga bacteriana nos locais amostrados das unidades A, B e C

A realização das amostras de superfícies, além das de ar, é essencial para caracterizar e avaliar a contaminação microbiana, podendo também ser útil para identificar fontes de contaminação (Stetzenbach et al., 2004).

Nas unidades em estudo foi reduzido o número de amostras de superfícies onde se encontraram fungos, já no caso da contaminação bacteriana, praticamente todas as amostras de superfícies apresentaram contaminação, sendo que para as bactérias gram-negativas a contaminação foi menor, excepto na unidade B onde ocorreu em quase todas as zonas. Este facto dever-se à frequente lavagem das superfícies, sendo que o facto de algumas amostras apresentarem contaminação fúngica e praticamente todas apresentarem contaminação bacteriana pode indicar uma ineficácia dos procedimentos de limpeza. Uma maior contaminação bacteriana do que fúngica pode estar relacionada com o facto da contaminação bacteriana ter origem humana.

3.2. Identificação fúngica

Os géneros fúngicos mais prevalentes no ar foram os mesmos na unidade A e B (*Penicillium* sp. 84.7% - 99.6% e *Cladosporium* sp. 9.7% - 0.3%). Na unidade C os géneros mais prevalentes foram o *Cladosporium* sp. 54.3% e *Mucor* sp. 9.3%. Nas superfícies analisadas os fungos mais prevalentes foram na unidade A *Talaromyces* sp. 100%, na unidade B *Monascus ruber* 100% e na unidade C *Chrysonilia* sp. 50%.

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

Tabela 1 – Identificação fúngica das unidades A, B e C.

Amostras de ar (%)						Amostras de Superfície (%)					
A		B		C		A		B		C	
<i>Penicillium</i> sp.	84.7	<i>Penicillium</i> sp.	99.6	<i>Cladosporium</i> sp.	54.3	<i>Talaromyces</i> sp.	100	<i>Monascus ruber</i>	100	<i>Chrysosporium</i> sp.	50
<i>Cladosporium</i> sp.	9.7	<i>Cladosporium</i> sp.	0.3	<i>Mucor</i> sp.	9.3					<i>Aureobasidium</i> sp.	16.6
Outros	5.6	Outros	0.1	<i>Penicillium</i> sp.	4.6					<i>Penicillium</i> sp.	16.6
				Outros	31.8					<i>Fusarium poae</i>	16.6

Espécies pertencentes ao género *Penicillium* são consideradas como indicadores de problemas de humidade indicando também perigo para a saúde dos indivíduos expostos (Goyer et al., 2001). Além da carga fúngica encontrada devemos considerar também a exposição a micotoxinas, pois algumas das espécies fúngicas isoladas apresentam potencial toxigénico (Thrane et al., 2004).

4. Considerações finais

A avaliação de contaminação por fungos e bactérias desempenha um papel importante na avaliação dos potenciais riscos para a saúde dos trabalhadores. A utilização de água em todas as zonas, com excepção do armazém poderá ser uma fonte interna potenciadora de desenvolvimento microbiano. No entanto, a contaminação bacteriana encontrada pode ter origem humana. Nos locais com cargas fúngicas superiores aos 150 UFC.m⁻³, a implementação de medidas de higiene e o uso de equipamento de protecção individual são essenciais para minimizar a exposição dos trabalhadores a agentes biológicos, como fungos e bactérias.

5. Referências

- ACGIH (1989) Cincinnati: American Conference of Governmental Industrial Hygienists, Guidelines for the assessment of bioaerosols in the indoor environment.
- Decreto-Lei n.º 79/2006. Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios (RSECE). Ministério das Obras Públicas. Transportes e Comunicações, Lisbon.
- Goyer, Nicole et al. (2001), Bioaerosols in the Workplace: Evaluation, Control and Prevention Guide. Institut de Recherche en Santé et en Sécurité du Travail du Québec
- Jürgensen, Claudia Würtz and Madsen, Anne Mette (2016) Influence of everyday activities and presence of people in common indoor environments on exposure to airborne fungi. AIMS Environmental Science, Vol. 3, Nos. 1, pp 77-95.
- Klánová, Kateřina and Hollerová, Jitka (2003) Hospital indoor environment: screening for micro-organisms and particulate matter, Indoor and Built Environment, Vol. 12, Nos. 1–2, pp. 61–67.
- Hoog, Sybren (1996), Risk assessment of fungi reported from humans and animals. Mycoses. Vol. 39, pp. 407-17. DOI: 10.1111/j.1439-0507.1996.tb00089.x
- Huff, William et al. (1988). Mycotoxin interactions in poultry and swine. J Anim Sci. Sep. Vol. 66, Nos. 9, pp. 2351-5
- Park, Dong-Uk et al. (2013) Assessment of the levels of airborne bacteria, gram-negative bacteria and fungi in hospital lobbies. Int J Environ Res Publ Health. Vol. 10, pp. 541-55.
- Portaria n.º 353-A/2013. Requisitos de ventilação e qualidade do ar interior. Ministérios do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia, da Saúde e da Solidariedade, Emprego e Segurança Social, Lisbon.
- Reynolds, Stephen, Streifel, Andrew, Mcjilton, Charles (1990) Elevated airborne concentrations of fungi in residential and office environments, Am. Ind. Hyg. Assoc. J. Vol. 51, Nos. 71, pp. 601–604.
- Rintala, Helena et al. (2008). Diversity and seasonal dynamics of bacterial community in indoor environment. BMC Microbiology. Vol. 8, pp. 56
- Stetzenbach, Linda et al. (2004), Detection and enumeration of airborne biocontaminants. Curr Opin Biotechnol. Vol. 15, pp. 170-174.

- Thrane, Ulf et al. (2004), Diversity in metabolite production by *Fusarium langsethiae*, *Fusarium poae*, and *Fusarium sporotrichioides*. *International Journal of Food Microbiology*. Vol. 95, pp. 257–266.
- Viegas, Carla et al. (2014) Accessing indoor fungal contamination using conventional and molecular methods in Portuguese poultries. *Environmental Monitoring and Assessment*, Vol. 186, Nos. 3, pp. 1951–1959.
- Vilavert, Lolita et al. (2012). Volatile organic compounds and bioaerosols in the vicinity of a municipal waste organic fraction treatment plant. Human health risks. *Environmental Science and Pollution Research*. Vol. 19, pp. 96–104.
- Wan, Gwo-Hwa, Chung, Feng-Fang, Tang, Chin (2011) Long-term surveillance of air quality in medical center operating rooms. *Am J Infect Control*. Vol. 39, Nos. 4, pp. 302-308.
- Zielińska-Jankiewicz, Katarzyna et al. (2008) Microbiological contamination with moulds in work environment in libraries and archive storage facilities. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*. Vol. 15, pp. 71–78

Exposição ocupacional a fungos e micotoxinas na indústria do café: Revisão bibliográfica

Occupational exposure to fungi and mycotoxins in coffee industry: Literature review

Pacífico, C.¹ / Silva, I.² / Novais, M. I.² / Gonçalves, M.² / Viegas, S.^{1,3} / Viegas, C.^{1,3}

Resumo

Os fungos são contaminantes naturais do café e, em certas condições ambientais, têm o potencial de produzir toxinas. *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp. e *Fusarium* sp., têm sido reportados em vários estudos como os principais géneros fúngicos presentes em amostras de café. Trabalhadores da indústria do café podem estar expostos a estes microrganismos e aos seus metabolitos (micotoxinas) e a partículas principalmente pela via inalatória, o que origina preocupações no que concerne à exposição e efeitos para a saúde dos trabalhadores envolvidos no processamento do café. Esta problemática foi revista e o resultado conduziu á identificação de um problema complexo com várias variáveis que devem ser consideradas com o objectivo de desenvolver medidas preventivas adequadas.

Palavras-chave: Processamento de café, Carga fúngica, Micotoxinas, Exposição ocupacional.

Abstract

Fungi are natural coffee contaminants and under certain environmental conditions have the potential to produce toxins. *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp. and *Fusarium* spp. have been reported as the main genera present in coffee samples. Coffee production workers can be directly exposed to microorganisms and their metabolites (mycotoxins) and other dust particles via the inhalative route, which raises some health concerns regarding the occupational exposure and safety during coffee processing. This issue has been addressed and the result lead to the identification of a complex problem with several variables that should be taken into account for the development of preventive measures.

Keywords: Coffee industry; Fungal burden; Mycotoxins; Occupational exposure.

1. Introduction

According to the International Coffee Organization, there is an increase in the global coffee production (+1.4% in 2015/2016 when compared with 2014/2015), motivated by an increase in the total demand (2.1% per annum in the last four years), resulting in higher exportation rates (growth rate of 3.1% since 2010). The first work concerning occupational exposure of workers in coffee processing factories was performed around 1950 (Figley & Rawling, 1950). It was the first time that cases of asthma were described in sensitized workers on this occupational setting. In primary coffee processing units, exposed workers have an increased risk of developing airway symptoms. Previous works in secondary coffee processing units (coffee silos, coffee haulage companies, and coffee manufacturing companies) showed that workers in this settings had reduced lung function and higher incidence of chronic cough and bronchitis when compared with controls (Brera et al., 2002).

Green coffee, spices and cocoa beans are usually imported from countries thus being common the development of fungi that produce mycotoxins. These accumulate in the dust, and the handling of these raw materials can lead to their spreading in aerosols and workers exposure by inhalation. Ochratoxin A (OTA), a very well-known mycotoxin, was already shown to be present in this settings in concentrations higher than in other food processing industries. It is classified as a group 2B potential human carcinogen by the International Agency for Research on Cancer (IARC 1993).

The central goal of this review was to evaluate the current knowledge about the potential exposure to fungi, mycotoxins and dust in the coffee industry, in a perspective that emphasizes the hazards for the workers and possible prevention strategies.

¹ Environment and Health Research Group (GIAS) Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, ESTeSL, Instituto Politécnico de Lisboa, Av. D. João II, Lote 4.69.01, 1990-096 Lisboa, Portugal.

² Environmental Health Students, Lisbon School of Health Technology-Polytechnic Institute of Lisbon, Lisbon, Portugal

³ Centro de Investigação em Saúde Pública, Escola Nacional de Saúde Pública, New University of Lisbon, Lisbon, Portugal

2. Materials and Methods

An extensive literature search was made about coffee and coffee contamination covering papers available in scientific and technical databases. The following key words were used: coffee contamination, occupational exposure, coffee industry, fungi in coffee. As a result, we have found 35 scientific papers. Either English or Portuguese written articles presenting findings regarding coffee contamination with fungi and mycotoxins were selected for further analyses.

3. Coffee production

Worldwide, two methods of coffee processing are employed: in Colombia, Central America and Hawaii, the "wet" method is more frequently used (Figure 1), while in Brazil and Ethiopia the "dry" method (Figure 2) is the most popular (Silva et al., 2000).

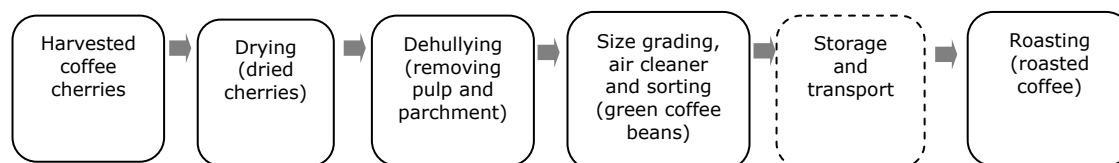


Figure 1- Wet method.

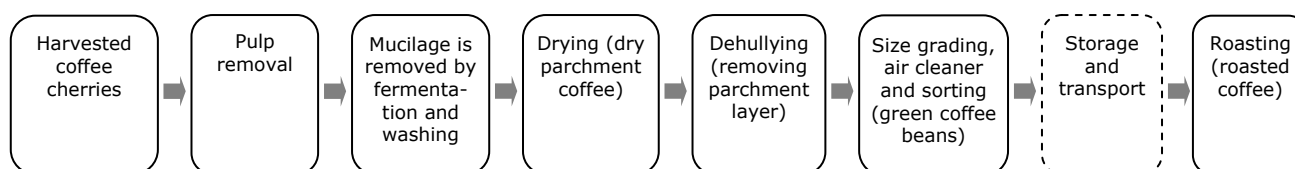


Figure 2 - Dry method.

Fungi presence and OTA production during coffee production should be assessed in all stages from wet and dry production methods. Urbano et al. (2001a) analyzed 18 samples of coffee inoculated with a strain of *A. ochraceus* complex at different temperatures for 10 to 15 minutes as shown in Table 1. The level of OTA destruction varied from 0% to 100% depending on the time and temperature combination. Such variability could be related to the different analytical conditions or roasting process or heterogeneity in toxin distribution. The same variability should be considered when analyzing other mycotoxins already reported in coffee, such as Fumonisin B2 and Aflatoxin B1 (Nakajima et al., 1997; Noonim et al., 2009). Dark roasting was proven to be the most efficient way to reduce the amount of OTA, even if for smaller periods of time. Some explanations for the OTA reduction during roasting were suggested: physical removal of OTA with husk, thermal degradation with possible involvement of moisture or isomerization into other diastereomers (Cramer, Königs & Humpf, 2008).

Table 1- Effect of roasting on OTA reduction by toxins from different origin on coffee beans (either inoculated with toxigenic spores of *Aspergillus ochraceus* complex or naturally contaminated).

Samples n.	Toxin origin	Roasting condition	% reduction	References
4	Innoculation	200°C/10-20 min	0-12	Tsubouchi et al. (1988)
2	Natural	5-6 min/dark roasting	90-100	Micco et al. (1989)
6	Natural	223°C/14 min	84	Blanc et al. (1998)
3	Innoculation	200°C/15 min (medium roasting)	65.6	Urbano et al. (2001a)
3	Innoculation	200°C/15 min (dark)	93.6	Urbano et al. (2001a)
2	Innoculation	252°C/100-190 seg	2-8	Studer-Rohr et al. (1995)

4. Occupational exposure to fungi, mycotoxins and dust

Ochratoxin A in coffee are probably due to the presence of *Aspergillus* sp. section *Circumdati* (Ciegler, 1972) and *Nigri* (Joosten et al., 2001) or *Penicillium verrucosum* (Pitt, 1987). This mycotoxin is known to be nephrotoxic for animals and humans. The biggest percentage of *A. ochraceus* complex contamination was found in fruit during drying and storage, showing that the major contaminations sources are likely to be the soil, equipment and drying yard surfaces. Depending on the substrates, growth conditions, and properties of the fungal

species, the spectrum of airborne molds in the indoor working environment is very broad and can lead to allergies, headache, nausea, fatigue, arthritis and other unspecific symptoms (Horner et al., 1995).

Regarding exposure of workers in farms, the toxins produced by *Fusarium* sp. (which are produced pre-harvest in the field) *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., and *Stachybotrys* sp. (primarily produced during unsuitable, wet storage conditions) have been shown to occur in the form of inhalable dust (Fischer et al., 1999; Mayer et al., 2007; Lanier et al., 2012). It is unclear whether the toxicity of mycotoxins inhaled in aerosolized form or bound to spores or dusts differs in comparison when the intake is via food or feed. Kelman et al. (2004) concluded that workers with airway exposure to dust contaminated with *Aspergillus flavus* complex had a higher risk of hepatocellular carcinoma compared with those that were not exposed (Lai et al., 2014).

In a study conducted by our research group, we aimed to evaluate the fungal distribution and prevalence of *Aspergillus* sections *Fumigati*, *Flavi*, *Nigri* and *Circumdati* from *Coffea arabica* (Arabica coffee) and *Coffea canephora* (Robusta coffee) green samples from a wide range of proveniences (data not published). The results obtained suggested a 64.3% contamination of the samples (n=27), and 22.2% of those presented colony counts higher than 3000 per gram of coffee. *Aspergillus* sections *Nigri* (30.1%), *Circumdati* (20.4%) and *Nigri* and *Circumdati* concomitantly (17.9%) were the most commonly found in the analyzed samples, through molecular methodologies (Viegas et al. 2016 submitted). Applying conventional methodologies (macro- and microscopic analysis), besides the species-complexes mentioned above, also *Aspergillus* sections *Fumigati*, *Versicolores*, *Aspergilli* and *Penicillium* genus were isolated and all have toxigenic potential and were previously reported as coffee beans contaminants.

This setting has been already studied in the past (Table 2). However, only recently these studies acquired a broader spectra of research, concerning not only the dust as a potential agent, but also the fungal and mycotoxin contamination present in the different units of a coffee producing unit.

Table 2 – Studies related with coffee industry and workers health effects (1979 – 2011).

Location	Number samples (n)	Tests	Setting	Reference
Not described.	103	Questionnaires, respiratory function and dust samples.	Processors of roasted coffee and processors of green coffee.	(Zuskin, Valić, & Skurić, 1979)
USA	372	Dust, coffee samples, industrial hygiene survey, lung function.	Distribution, storage, roasting, grinding, packing, shipping.	(Jones et al., 1982)
Papua New Guinea	69	Forced expiratory spirometers, gravimetric assays of dust particles.	Not described.	(Smith, Brott, & Koki, 1985)
England	197	Spirometry, questionnaires, dust and microbiological air samples	Warehouse, roasting, extraction and maintenance.	(Thomas et al., 1991)
Italy	112	Questionnaires, sensitization to green coffee beans, serum, spirometers.	Workers exposed to roasted coffee.	(Larese et al., 1998)
Italy	Serum, 6; Dust, 4	Aflatoxins, OTA	Loading, storage and unloading.	(Brera et al., 2002)
Germany	60	Questionnaires, lung function, airborne dust samples.	Coffee haulage company, silo and decaffeinating company.	(Oldenburg, Bittner, & Baur, 2009)
Tanzania	45	Cross-sectional study	Parchment coffee storage, warehouses and primary coffee factories.	(Sakwari, Bråtveit, Mamuya, & Moen, 2011)

5. Conclusion

Studies indicate that the main toxigenic fungal genera (*Aspergillus*, *Penicillium* and *Fusarium*) are natural coffee contaminants, and are present from the field to the warehouse (Nakajima et al., 1997; Silva et al., 2000). It has been shown that, while the initial contamination may occur at farm level, OTA formation may happen throughout the entire chain, at every stage of production (Taniwaki et al., 2002).

According to the information gathered by the previous studies, the impact of these contaminants in the health of coffee workers should be assessed by considering the synergistic effect of particles, fungal organisms, and also mycotoxins, since they can be a part of these airborne aerosols. The Center for Disease Control and Prevention (CDC) (2016) suggests that air sampling during specific tasks, such as roasting, grinding, packaging, opening storage bins or containers with roasted coffee beans, and pouring and adding flavorings, is an important way to identify where exposures may occur and for targeting workplace interventions (e.g., engineering controls, ventilation changes) to reduce the air concentrations of the several contaminants.

Additional safety guidelines should be implemented in order to reduce exposure, such as respiratory protection equipment, and by the application of specific coatings in the floor in order to avoid particles resuspension.

6. References

- Blanc, M., Pittet, A., Muñoz-Box, R., and Viani, R., 1998, Behavior of ochratoxin A during green coffee roasting and soluble coffee manufacture, *J. Agric. Food. Chem.* 46:673-675.
- Brera, C., Caputi, R., Miraglia, M., Iavicoli, I., Salerno, A., & Carelli, G. (2002). Exposure assessment to mycotoxins in workplaces: Aflatoxins and ochratoxin A occurrence in airborne dusts and human sera. *Microchemical Journal*, 73(1-2), 167–173.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC), (2016), Coffee Workers available from: <<http://blogs.cdc.gov/niosh-science-blog/2016/01/25/coffee-workers/>>, Accessed on: 19-04-2016.
- Ciegler, A., 1972. Bioproduction of ochratoxin A and penicillic acid by members of the *Aspergillus ochraceus* section. *Canadian Journal of Microbiology* 18, 631–636.
- Cramer, B., Königs, M., & Humpf, H. (2008). Identification and in vitro cytotoxicity of Ochratoxin A degradation products formed during coffee rRoasting. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56, 5673 e 5681.
- Figley, K. D., & Rawling, F. F. A. (1950). Castor bean: an industrial hazard as a contaminant of green coffee dust and used burlap bags, 1.
- Fischer, G., Müller, T., Ostrowski, R., Dott, W., 1999. Mycotoxins of *Aspergillus fumigatus* in pure culture and in native bioaerosols from compost facilities. *Chemosphere* 38, 1745–1755.
- Horner, W.E., Helbling, A., Salvaggio, J.E., Lehrer, S.B., 1995. Fungal allergens. *Clin. Microbiol. Rev.* 8, 161–179.
- International Agency for Research on Cancer. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Vol. 56 IARC; Lyon, France: 1993. Some Naturally Occurring Substances: Some Food Items and Constituents, Heterocyclic Aromatic Amines and Mycotoxins.
- International Coffee Organization, Strengthening the global coffee sector through international cooperation-ICO Annual Review 2013 - 2014, Available from: <<http://www.ico.org/documents/cy2014-15/annual-review-2013-14-electronic-e.pdf>>, Access on: 12-03-2016
- Jones, R. N., Hughes, J. M., Lehrer, S. B., Butcher, B. T., Glindmeyer, H. W., Diem, J. E., ... Weill, H. (1982). Lung function consequences of exposure and hypersensitivity in workers who process green coffee beans. *The American Review of Respiratory Disease*, 125(2), 199–202.
- Joosten, H.M.L.J., Goetz, J., Pittet, A., Schellenberg, M., Bucheli, P., 2001. Production of ochratoxin A by *Aspergillus carbonarius* on coffee cherries. *International Journal of Food Microbiology* 65, 39– 44.
- Kelman, B.J., Robbins, C.A., Swenson, L.J., Hardin, B.D., 2004. Risk from inhaled mycotoxins in indoor office and residential environments. *Int. J. Toxicol.* 23, 3–10.
- Lai, H., Mo, X., Yang, Y., He, K., Xiao, J., Liu, C., Chen, J., Lin, Y., 2014. Association between aflatoxin B1 occupational airway exposure and risk of hepatocellular carcinoma: a case-control study. *Tumour Biol.* 35, 9577–9584.

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

- Lanier, C., André, V., Séguin, V., Heutte, N., El Kaddoumi, A., Bouchart, V., Picquet, R., Garon, D., 2012. Recurrence of *Stachybotrys chartarum* during mycological and toxicological study of bioaerosols collected in a dairy cattle shed. *Ann. Agric. Environ. Med.* 19, 61–67.
- Larese, F., Fiorito, A., Casasola, F., Molinari, S., Peresson, M., Barbina, P., & Negro, C. (1998). Sensitization to green coffee beans and work-related allergic symptoms in coffee workers. *American Journal of Industrial Medicine*, 34(6), 623–627.
- Mayer, S., Curtui, V., Usleber, E., Gareis, M., 2007. Airborne mycotoxins in dust from grain elevators. *Mycotoxin Res.* 23, 94–100.
- Micco, M., Grossi, M., Miraglia, M., Brera, C., 1989. A study of the contamination by ochratoxin A of green and roasted coffee beans. *Food Additives and Contaminants* 6, 333– 339.
- M.H. Taniwaki, J.I. Pitt, A.A. Teixeira, B.T. Iamanaka. (2002). The source of ochratoxin A in Brazilian coffee and its formation in relation to processing methods.
- Nakajima M, Tsubouchi H, Miyabe M, Ueno Y (1997). Survey of Aflatoxin B1 and Ochratoxin A in commercial green coffee beans by high-performance liquid chromatography linked with immunoaffinity chromatography. *Food Agric. Immunol.* 9(2):77-83.
- Noonim, P., Mahakarnchanakul, W., Nielsen, K.F., Frisvad, J.C, Samson, R.A. (2009). Fumonisin B2 production by *Aspergillus niger* in Thai coffee beans. *Food Additives and Contaminants*, 26 (1), 94–100.
- Oldenburg, M., Bittner, C., & Baur, X. (2009). Health risks due to coffee dust. *Chest*, 136(2), 536–544.
- Pitt, J.I., 1987. *Penicillium viridicatum*, *Penicillium verrucosum* and production of ochratoxin A. *Applied and Environmental Microbiology* 53, 266– 269.
- Sakwari, G., Bråtveit, M., Mamuya, S. H., & Moen, B. E. (2011). Dust exposure and chronic respiratory symptoms among coffee curing workers in Kilimanjaro: a cross sectional study. *BMC Pulmonary Medicine*, 11(1), 54.
- Silva, C., Schwan F., Sousa Dias S., Wheals E. (2000). Microbial diversity during maturation and natural processing of coffee cherries of *Coffea arabica* in Brazil. *Int J Food Microbiol*, 60(2-3):251-60.
- Smith, D., Brott, K., & Koki, G. (1985). Respiratory impairment of coffee factory workers in the Asaro Valley of Papua New Guinea. *British Journal of Industrial Medicine*, 42(7), 495–498.
- Studer-Rohr, I., Dietrich, D.R., Schlatter, J., and Schlatter, C., 1995, The occurrence of ochratoxin A in coffee, *Food Chem. Toxicol.* 33:341-355.
- Thomas, K. E., Trigg, C. J., Baxter, P. J., Topping, M., Lacey, J., Crook, B., ... Davies, R. J. (1991). Factors relating to the development of respiratory symptoms in coffee process workers. *British Journal of Industrial Medicine*, 48(5), 314–22.
- Tsubouchi, H., Terada, H., Yamamoto, K., Hisada, K., and Sakabe, Y., 1988, Ochratoxin A found in commercial roast coffee, *J. Agric. Food Chem.* 36:540-542.
- Urbano, G. R., Freitas Leitão, M. F., Vicentini, M. C. and Taniwaki, M. H., 2001a, Preliminary studies on the destruction of ochratoxin A in coffee during roasting, *Proc. 19th ASIC Coffee Conf., Trieste, Italy*, 14-18 May, 2001.
- Viegas, C., Pacífico, C., Faria, T., Oliveira, A., Quintal Gomes, A., Viegas, S. (2016, June). Fungal contamination in coffee samples: A public health concern. Paper submitted in *Journal of Toxicology and Environmental Health A*.
- Zuskin, E., Valić, F., & Skurić, Z. (1979). Respiratory function in coffee workers. *British Journal of Industrial Medicine*, 36(2), 117–22.

Avaliação da exposição profissional a agentes químicos – O que importa considerar para o processo de avaliação do risco?

Occupational exposure assessment to chemical agents – What is important to consider for the risk assessment process?

Viegas, S.^{1,2}

Resumo

A avaliação da exposição é a etapa mais relevante no processo de avaliação de riscos no caso da exposição ocupacional a agentes químicos.

Na apresentação a realizar serão abordados e discutidos os aspectos da exposição que devem ser considerados para que um processo de avaliação de risco detalhado e correto seja desenvolvido. Serão explanados alguns dos estudos desenvolvidos nesta temática e como a informação obtida foi utilizada no processo de avaliação do risco. Alguns exemplos dos estudos que serão debatidos: estudo da exposição profissional a formaldeído, citotóxicos, partículas e micotoxinas.

Palavras-chave: *exposição ocupacional, avaliação da exposição; agentes químicos.*

Abstract

Exposure assessment is the most important phase of the risk assessment process in chemicals occupational exposure.

In this work it will be presented and discussed the aspects of exposure that should be considered to allow an adequate and detailed risk assessment. Some case-studies will be presented to exemplify what is the role of the data obtained in the exposure assessment in the risk assessment process. Some of the studies that will be present and discussed are: occupational exposure to formaldehyde, antineoplastic agents, particles and mycotoxins.

Keywords: *occupational exposure, exposure assessment to chemical agents, risk assessment*

1. Teoria

Numa situação de exposição profissional a agentes químicos existem várias acções a desenvolver para entender em detalhe como esta se caracteriza, que risco pode implicar para a saúde e segurança dos trabalhadores expostos e, ainda, para permitir a definição e implementação das medidas mais adequadas que visem eliminar ou minimizar a exposição.

Assim, no âmbito da avaliação do risco, importa desenvolver de forma sucessiva as seguintes etapas: 1) identificar o factor de risco (processo de reconhecimento, caracterização e definição das características do agente químico); 2) efectuar a avaliação da dose-resposta (em que se pretende conhecer a relação entre a exposição e as suas repercussões para o organismo, pressupondo a utilização dos referenciais adequados); 3) avaliar a exposição (preferencialmente de modo quantitativo e recorrendo a um método com sensibilidade e especificidade adequadas); 4) caracterizar o risco (utilizando a informação obtida nas etapas anteriores; e, finalmente, 5) gerir o risco com o objectivo principal de prevenir os efeitos adversos para a saúde dos trabalhadores expostos (Raafat e Sadhra, 1999; Herber et al., 2001; Boyle, 2003; Goldstein, 2005; Uva, 2006; Greim e Snyder, 2008; Viegas, 2012).

A identificação do factor de risco é um processo que, em contexto ocupacional, poderá ser desafiante pela presença simultânea de vários agentes químicos, havendo necessidade de identificar o que apresenta maior preocupação em termos de efeito adverso para a saúde dos trabalhadores e, ainda, considerar a hipótese de se verificarem interacções entre os agentes em presença o que poderá significar efeitos para a saúde diferentes e/ou mais críticos (Stewart e Stenzel, 2000; Greim e Snyder, 2008). Da mesma forma, a avaliação da exposição deverá ser desenvolvida de forma criteriosa e detalhada para que todo o processo de avaliação dos riscos seja real e propenso a resolver ou minimizar problemas. Assim, devem ser consideradas e estudadas detalhadamente as seguintes características da exposição: a intensidade da

¹ Environment and Health Research Group, Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, ESTeSL, Instituto Politécnico de Lisboa, Av. D. João II, Lote 4.69.01, 1990-096 Lisboa, Portugal.

² Centro de Investigação em Saúde Pública, Escola Nacional de Saúde Pública; New University of Lisbon, Lisbon, Portugal.

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

exposição, a duração da exposição e, por fim, a frequência com que ocorre essa exposição (Hayes, 2001; IPCS, 2001). Apenas com esta informação detalhada será possível realizar uma relação com os eventuais efeitos para a saúde dos trabalhadores expostos.

No entanto, importa reconhecer, que existe sempre um certo grau de incerteza no processo de avaliação do risco, por envolver normalmente a extrapolação dos dados referentes à exposição de um individuo para o grupo de trabalhadores expostos, não considerando as diferenças na exposição que podem resultar de diferentes modos operatórios (Sadhra e Gardiner, 1999; Sadhra, 2005; Kromhout et al., 2005). Adicionalmente, a susceptibilidade dos indivíduos nunca é considerada e pode explicar o facto de exposições baixas resultarem em efeitos para a saúde para alguns dos trabalhadores expostos (Prista e Uva, 2006).

A avaliação da relação dose-resposta apresenta igualmente alguma incerteza, dado basear-se em dados obtidos essencialmente através de estudos experimentais com a consequente extrapolação para o Homem (Rodricks et al., 1997; Viegas, 2012). Importa ainda considerar que para agentes cancerígenos, dependendo do seu modo de acção, poderá ser difícil, ou impossível, considerar uma dose segura (Nielsen e Ovrebø, 2008).

Considerando o enquadramento anterior, o trabalho que se pretende apresentar prevê descrever todo o processo de avaliação de risco contemplando as especificidades da avaliação da exposição a agentes químicos em contexto ocupacional.

2. Metodologia

Desde 2006 desenvolveram-se vários estudos que visaram conhecer a exposição ocupacional a diferentes agentes químicos. Em baixo, apresenta-se tabela (Tabela 1) onde consta uma descrição breve das estratégias adoptadas para cada.

Tabela 1. Descritivo dos estudos desenvolvidos desde 2006

Agente químico/ Referências	Contexto ocupacional	Métodos utilizados*	Justificação
Formaldeído Viegas et al., 2010; Viegas, 2012a	Laboratórios de anatomia patológica e indústria de produção de resinas.	NIOSH 2541 Equipamento de leitura direta para comparação com o referencial para a Concentração Máxima	Modo de acção do agente químico
Antineoplásicos Viegas et al., 2014a	Serviços de farmácia e de administração de quimioterapia em ambulatório	<i>Wipe sampling</i> para recolha de amostras de superfícies HPLC-DAD para quantificação de três fármacos (CP, 5FU e PTX)* considerados como indicadores da contaminação.	A pele é a via de absorção mais provável. Os 3 fármacos seleccionados são os mais usados na terapêutica actual.
Partículas Viegas et al., 2014b; Viegas et al., 2015b; Viegas et al., 2016	Cortiça, rações, padarias, picadeiros, produção de surfboards, suiniculturas, aviários, matadouros, gestão de resíduos.	<i>Task-based exposure assessment</i> Recolhidos dados gravimétricos (PMC) e número de partículas nas diferentes dimensões (PNC).	Pretendeu-se conhecer os postos de trabalho que apresentavam maior risco. Seleccionadas métricas de exposição mais relacionadas com os efeitos para a saúde.
Micotoxina Aflatoxina B ₁ (AFB ₁) Viegas et al., 2012, 2014, 2015, 2016	Aviários, suiniculturas, gestão de resíduos, matadouros	Indicador biológico de exposição específico. Utilizado um grupo de controlo Questionário	Considerada a toxicocinética da AFB ₁ . O grupo de controlo permitiu conferir que a exposição ocorreu no contexto de trabalho.

*Em todos os locais de trabalho estudados realizou-se de modo prévio a análise do trabalho, de modo a obter as informações essenciais para a definição de uma estratégia de avaliação da exposição adequada.

*CP (ciclofosfamida), 5FU (5 Fluoracil) e PTX (paclitaxel)

3. Evidência

Como se pode constatar foram diversas as abordagens seguidas com o objectivo de avaliar a exposição ocupacional. Estas diferenças deveram-se a diferentes aspectos como as características dos agentes químicos em causa e ao modo como as actividades decorriam e a exposição se verificava.

Importa, no entanto, referir que apesar das diferenças nas abordagens seguidas, em todos os estudos referidos foi possível conhecer as características da exposição mais relevantes e que importam para a avaliação do risco, nomeadamente a intensidade da exposição, a duração da exposição e, por fim, a frequência com que ocorre essa exposição (Hayes, 2001; IPCS, 2001). Os estudos desenvolvidos permitiram identificar exposição a agentes cancerígenos genotóxicos (formaldeído e antineoplásicos) em unidades hospitalares portuguesas, reconhecer a exposição a agentes cancerígenos em contextos ocupacionais onde se desconhecia a sua presença (no caso da aflatoxina B1) e, ainda, permitiu caracterizar em detalhe a matéria particulada presente em diversos contextos ocupacionais e as actividades que implicavam maior exposição e, por isso, onde seria prioritária a aplicação de medidas de eliminação e/ou controlo da exposição.

De salientar ainda que, a maioria dos agentes químicos estudados estão classificados pela International Agency for Research on Cancer como cancerígenos, e mesmo exposições baixas não devem ser consideradas como seguras, devendo implicar uma intervenção no sentido de reduzir a exposição ao máximo possível (Nielsen e Ovrebo, 2008). O conceito ALARA (As Low As Reasonably Achievable) deverá por isso ser seguido na maioria das situações estudadas.

4. Conclusões

Os estudos desenvolvidos permitiram demonstrar que não existe uma estratégia única passível de ser adoptada para o estudo da exposição profissional a diferentes agentes químicos. Vários aspectos devem ser considerados de modo a que a informação resultante permita estimar a exposição profissional e que faculte dados relevantes para o processo de avaliação do risco.

5. Referências

- Boyle, T. (2003), Health and safety: risk management. 2nd revised ed. Leicestershire: IOSH Services,.
- Goldstein, B. D. (2005), Advances in risk assessment and communication. Annual Review of Public Health. 26, pp. 141-163.
- Greim, H., Snyder, R. (2008), Toxicology and risk assessment : a comprehensive introduction. Chichester:Wiley.
- Hayes, A. W. (2001), Principles and methods of toxicology. 4th ed. New York : Informa Healthcare.
- Herber, R. et al., (2001), Risk assessment for occupational exposure to chemicals:a review of current methodology. Pure Applied Chemistry. 73:6 pp. 993-1031.
- INTERNATIONAL PROGRAMME ON CHEMICAL SAFETY (2001), Biomarkers in risk assessment: validity and validation. Geneva:World Health Organization.
- Kromout, H. et al. (2005), Design of exposure measurement surveys and their statistical analyses. In GARDINER, K. ; HARRINGTON, J. M., ed. lit. – Occupational hygiene. 3rd ed. Blackwell Publishing. pp.124-144.
- Nielsen, G., Ovrebo, S. (2008), Background, approaches and recent trends for setting health-based occupational exposure limits: A minireview. Regulatory Toxicology and Pharmacology. 51, 253–269.
- Prista, J., Uva, A. S. (2006), A utilização de indicadores biológicos em saúde ocupacional. Revista Portuguesa de Saúde Pública. 6 pp. 45-54.
- Raafat, H., Sadhra, S. S. (1999), Risk characterization. In SADHRA, S. S. ; RAMPAL, K. G., ed. lit. – Occupational health: risk assessment and management. London:Wiley Blackwell, pp.177-193.
- Rodricks, J. V. et al. (1997), Risk assessment. In SIPES, I. G., MCQUEEN, C. A.; GANDOLFI, A. J., ed. lit. – Comprehensive toxicology. Volume I. Arizona : Pergamon. pp. 315-326.
- Sadhra, S. S. (2005), Principles of risk assessment. In GARDINER, K. ; HARRINGTON, J. M. – Occupational hygiene. 3rd ed. Oxford : Blackwell Publishing. pp. 105-123.
- Sadhra, S.S., Gardiner, K. (1999), Requirements of monitoring exposure to workplace contaminants. In SADHRA, S. S. ; RAMPAL, K. G., ed. lit. – Occupational health : risk assessment and management. London : Blackwell Science. pp. 129-158.
- Uva, A. S. (2006), Diagnóstico e gestão do risco em saúde ocupacional. Lisboa: IDICT.

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

- Viegas, S., Ladeira, C., Nunes, C., Malta-Vacas, J., Gomes, M., Brito, M., Mendonça, P., Prista, J. (2010), Genotoxic effects in occupational exposure to formaldehyde: A study in anatomy and pathology laboratories and formaldehyde-resin production. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*. 5-25. <http://www.occup-med.com/content/5/1/25>.
- Viegas, S. (2012), Estudo da exposição profissional a formaldeído laboratórios hospitalares de anatomia patológica. *Caminhos do Conhecimento*. <http://www.edi-colibri.pt/Details.aspx?ItemID=1576.a>
- Viegas, S., Veiga, L., Malta-Vacas, J., Sabino, R., Figueredo, P., Almeida, A., Viegas, C., Carolino, E. (2012), Occupational exposure to aflatoxin (AFB1) in poultry production. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A*, 75:1330-1340, <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15287394.2012.721164>.
- Viegas, S., Pádua, M., Veiga, A., Carolino, E., Gomes, M. (2014), Antineoplastic drugs contamination of workplace surfaces in two Portuguese hospitals. *Environ Monit Assess*. DOI 10.1007/s10661-014-3969-1.a
- Viegas, S., Almeida-Silva, M., Viegas, C. (2014), Occupational exposure to particulate matter in 2 Portuguese waste-sorting units. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*. 27(5):854-862. <http://dx.doi.org/10.2478/s13382-014-0310-8.b>
- Viegas, S., Veiga, L., Figueiredo, P., Almeida, A., Carolino, E., Viegas, C. (2014), Assessment of Workers' Exposure to Aflatoxin B1 in a Portuguese Waste Industry. *Annals of Occupational Hygiene*; Volume 59, No. 2, 173-181. doi:10.1093/annhyg/meu082.
- Viegas, C., Carolino, E., Meneses, M., dos Santos, M., Graça T., Viegas, S. (2015), Horse stable environment: what to expect regarding fungi and particles occupational exposure? *Occupational Safety and Hygiene III Arezes et al. (Eds.) Taylor and Francis Group, London: 33 - 37. ISBN: 978-1- 138-02765-7.b*
- Viegas, S., Almeida-Silva, M., Faria, T., Dos Santos, M., Viegas, C. (2016), Occupational exposure assessment to particles with task-based approach. *Occupational Safety and Hygiene IV Arezes et al. (Eds.) Taylor and Francis Group, London: 1-6. ISBN: 978-1-138-02942-2*.
- Viegas, S., Veiga, L., Almeida, A., dos Santos, M., Carolino, E., Viegas, C. (2015), Occupational Exposure to Aflatoxin B1 in a Portuguese Poultry Slaughterhouse. *Ann Occup Hyg*. doi: 10.1093/annhyg/mev077.

Contributo para Promoção da Segurança e Saúde dos Trabalhadores com mais idade – Estudo de Caso

Contribution to Promotion of the Health and Safety of the Ageing Workers – Case Study

Coelho de Andrade, P.¹ / Alguém, J.² / Corticeiro Neves, M.³

Resumo

A problemática do Envelhecimento Activo levou ao estabelecimento do objectivo deste estudo, que se prende com a necessidade de conhecer as representações da actividade física e de que modo influenciam directamente o envelhecimento. A actividade física e a saúde estão também, de certa forma, interligadas, pois permitem diminuir o sedentarismo, podendo, assim, prevenir o aparecimento de doenças crónicas e de doenças cardiovasculares, as quais representam uma das principais causas de morte no mundo ocidental.

O estudo foi desenvolvido na Força Aérea Portuguesa e a amostra foi constituída por 118 militares do Quadro Permanente na faixa etária superior aos 49 anos de idade, pois, a partir desta idade, os militares deixam de estar obrigados à realização dos testes de avaliação da condição física. O limite de 55 anos tem a ver com o facto de ser a idade mínima de passagem à situação de reserva, logo, uma altura em que o militar se pode desvincular da organização.

70% dos inquiridos, apesar de acharem que a prática de actividade física é importante na sua vida, argumentam, no entanto, que a ausência da prática da mesma se deve a falta de tempo, a doença, a falta de vontade, de oportunidades devido ao serviço, e por último por razões económicas.

Importa, pois, estabelecer um programa adaptado à generalidade das pessoas abrangidas pelo estudo, para que os aspectos apresentados como factores impeditivos da prática da actividade física e, consequentemente, do Envelhecimento Activo, deixem de poder ser um problema.

Palavras-chave: Envelhecimento Activo; Actividade Física; Prevenção de Lesões.

Abstract

The issue of active ageing has led to the formulation of the aim of this study, that is the need to meet the representations of physical activity and how it influences directly the aging. Physical activity and health are also somewhat intertwined, because they allow decreasing the sedentary and may thus prevent the onset of chronic diseases and cardiovascular diseases, which represent one of the leading causes of death in the Western world.

The study was carried out on Portuguese Air Force and the sample consisted of 118 permanent military in the upper age to 49 years of age, because, from this age, the military will no longer be obliged to do the physical condition assessment tests. The limit of 55 years has to do with the fact that the minimum age of transition to the reserve situation, right, a time when the military can unbind from the organization.

70% of respondents, although they think the practice of physical activity is important in your life, argue, however, that the absence of the practice of the same is due to lack of time, the disease, the lack of desire, of opportunities due to the service, and finally for economic reasons.

It is therefore important to establish a program adapted to the majority of persons covered by the study, for which aspects presented as factors preventing the practice of physical activity and, consequently, active ageing, no longer be a problem.

Keywords: Active Ageing; Physical Activity; Injury prevention.

1. Introdução

Vive-se hoje numa sociedade, cuja realidade apresenta enormes disparidades e assimetrias, no que diz respeito às políticas sociais educativas, desportivas e de saúde. Por via disso, ainda tem muito para caminhar a este nível, orientando estratégias para o combate ao

¹ Paulo Coelho de Andrade, Sargento-Ajudante da FAP; paandrade1964@gmail.com

² José Manuel Alguém, Sargento-Chefe da FAP; jalguem63@gmail.com

³ Miguel Corticeiro Neves, Oficial Superior da FAP, Doutorado em SHST, Docente na ESTeS Coimbra; miguel.neves@estescoimbra.pt

sedentarismo. Algumas entidades assumem, por isso, o ónus do combate ao mesmo e definem-se estratégias particulares e privadas, que assentem em experiências positivas para a consecução de um objectivo de vida, que passa por um Envelhecimento Activo.

No contexto europeu e mundial (AESST – Agência Europeia de segurança e Saúde no trabalho e OMS – Organização Mundial de saúde) só se entende o conceito de Envelhecimento Activo (EA) para a população sénior acima dos 60 anos. No entanto, quando foi pensada a elaboração deste trabalho, foi com base na realidade militar, um pouco diferente da vida e sociedade civis, já que os militares, salvo algumas excepções, passam à reserva aos 55 anos de idade. Sabe-se que o ser humano não envelhece todo da mesma forma, nem envelhece nas mesmas situações e contextos. O processo de envelhecimento caracteriza-se, então, por uma individualidade e uma diversidade próprias, com reflexos nítidos no bem-estar e numa perspectiva de vida saudável.

Ser idoso pressupõe a aquisição de processos de aprendizagem ao longo da vida: adquirir conhecimento, transformar a vida em estilos de vida e aspectos comportamentais que moldem o carácter e postura perante a mesma. A modificação, a forma e conceito de como se quer e se pensa que possa vir a ser a vida, perante os desafios que são colocados ao ser humano ao longo da vida, interiorizar o envelhecimento e consolidar os conhecimentos. Agir, ser-se efectivamente proactivo e elevar-se as capacidades perante a sociedade, não deixando que a mesma considere o Homem como inútil. Nos dias de hoje, assiste-se a uma inversão dos papéis dos idosos na sociedade. Tal deve-se, evidentemente, a vários factores. São eles de natureza social, física, ou de saúde. Os idosos de hoje são, sem dúvida, muito mais activos e predispostos para continuarem a sentir-se parte integrante da sociedade.

À medida que os anos tomam conta das pessoas e se vai envelhecendo, existe a sensação de que o corpo vai apresentando mudanças fisiológicas, musculo-esqueléticas e estruturais. Sentem-se essas alterações em termos fisiológicos, através do aparecimento de distrofias musculares, em termos ósseos com a diminuição da densidade óssea, com perdas sensoriais ao nível auditivo, visual, ao nível da degustação, ao nível motor, entre outros, que se tornaria exaustivo enunciar. O envelhecimento da população tem vindo a registar uma tendência positiva, aliada à maior eficácia das medidas de promoção da saúde, aos progressos da ciência e a uma consciencialização de todos para a promoção da saúde.

O envelhecimento foi, desde sempre, motivo de reflexão dos homens, na sua aspiração ao eterno, na sua perplexidade face ao sofrimento e à morte.

O processo de envelhecimento implica, normalmente, uma adaptação e uma alteração na vida quotidiana. Estas mudanças podem traduzir-se pela perda de velhas rotinas, da saúde de ferro com que sempre se viveu ou, inclusive, pela morte de entes queridos.

Torna-se urgente compreender que o idoso não tem de ser visto como encargo negativo para a geração mais jovem, mas como uma fonte de saber e experiência e uma mais-valia. Este é um dos desafios da modernidade em que é necessário uma intervenção social gerontológica com e para com as pessoas idosas, de forma a “dissipar os estereótipos do idoso enquanto ser frágil, dependente, pobre, assexuado, esquecido e infantil e, só mais recentemente, tem contribuído para a descrição do que é o adulto na maturidade tardia” (Lima, 2006:15).

Falar de Envelhecimento Activo remete para uma grande variedade e heterogeneidade, em que “a variabilidade interindividual dos idosos é superior à verificada em outros grupos etários. Com o passar dos anos e o acumular da experiência, os indivíduos acentuam as suas diferenças de partida, sublinhando competências ou incapacidades, que a sua base genética ou interacção com o meio permite expressar” (Paul, 2005:25).

O envelhecimento não é um problema, mas uma parte natural do ciclo de vida e deve ser concebido como uma oportunidade para viver de forma saudável e autónoma o mais tempo possível e, para isso, tem de existir uma mudança nas mentalidades, comportamentos e atitudes da sociedade e na formação dos profissionais de saúde.

A problemática do envelhecimento envolve aspectos pessoais, sociais e biológicos. O envelhecimento é tido como um “processo altamente individualizado que com o aumentar da idade aumentam as diferenças interindividuais de base, a taxa e a direcção da maioria das funções e dos processos, resultando num padrão de maior variabilidade com a idade” (Shock, 1985 cit in Paul, 2005:26).

Envelhecer com saúde, autonomia e independência o mais tempo possível é um desafio à responsabilidade individual e social, com significado no desenvolvimento económico dos países, e é neste sentido que a problemática do envelhecimento tem um peso cada vez maior e mais profundo.

Importa reter qual o conceito de Envelhecimento Activo e qual o entendimento da OMS. Assim sendo, esta definição surge nos finais dos anos 90 e designa por "Envelhecimento Activo como o processo de optimização das oportunidades de vida em termos de saúde, de participação e de desenvolvimento multidimensional da pessoa à medida que esta envelhece". Quais são, então, os benefícios de um Envelhecimento Activo? São, efectivamente, muitos, como atrás já foram referidos, mas nunca é demais referir que o idoso/velho tem necessidade de se sentir útil perante a sociedade e perante si próprio, construindo projectos pessoais, continuando a poder participar no contínuo processo de crescimento produtivo do país, e, com isso, melhorar as suas condições de vida ou, no mínimo, mantendo-as, bem como melhorar e poder continuar a usufruir de cuidados médicos de qualidade, mas, acima de tudo e o mais importante, prende-se com o facto de esta possibilidade de ser activo permitir o desenvolvimento e aquisição de auto-conhecimento, incremento da sua auto-estima, do seu bem-estar importante para o seu eu, e, finalmente, da sua auto-motivação.

Não se caracteriza extensivamente o conceito de educação física, porque não é a temática do trabalho em questão, apenas é necessária uma abordagem sumária para permitir um melhor entendimento da necessidade de envelhecer activamente.

2. Metodologia

Pretende-se, com a abordagem ao absentismo da prática desportiva após a desvinculação laboral, incentivar a continuação da prática de uma actividade física, para se atingir uma plenitude física e mental no Envelhecimento Activo. Estes aspectos traduzem-se num fim de prevenção de lesões desportivas, que poderão condicionar um Envelhecimento Activo e pleno. Assim, a motivação deste estudo prende-se com a necessidade de conhecer as representações da actividade física e de que modos as mesmas influenciam directamente um Envelhecimento Activo.

A actividade física e a saúde estão, de certa forma, interligadas, pois a sua prática permite condicionar o sedentarismo, e, ao fazê-lo, está-se a tentar evitar num cenário ideal, entenda-se, pela ausência de doenças, sejam elas doenças crónicas, ou doenças cardiovasculares, representativas de uma das principais causas de morte no mundo ocidental.

O estudo foi desenvolvido no universo militar do Quadro Permanente da FAP (Força Aérea Portuguesa) e a amostra é constituída pelos militares na faixa etária entre os 50 e os 55 anos, colocados na Base Aérea Nº 5 (BA5).

Este estudo constitui uma primeira abordagem à temática do Envelhecimento Activo na população militar, na sua transição para a vida civil, com o intuito de conhecer as representações da actividade física e a sua importância para a promoção e promoção do bem-estar físico e psicológico. Existe uma relação forte entre a actividade física e as representações que dela se tem com a saúde e com a promoção de um Envelhecimento Activo.

A necessidade de adequação dos testes físicos à realidade actual da FAP, enfermava de falhas na relação entre a adequação da actividade ao bom desempenho específico, nas tarefas físicas diárias de alguns militares com funções muito características da sua especialidade. Esta tomada de consciência perante estes factos e a sua desadequabilidade aos serviços dos militares, promoveram recentes alterações ao sistema de preparação física da FAP, nomeadamente a introdução dos testes físicos específicos para algumas especialidades.

A introdução destes na FAP atribuiu especial enfoque à necessidade de se aplicarem testes específicos para as especialidades de PA (Polícia Aérea), OPSAS (Operadores de Sistemas de Assistência e Socorro) e Pessoal Navegante. Após alguns anos de aplicabilidade na organização, não se conseguiu provar que a execução dos mesmos seja reveladora de uma melhor aptidão para o serviço dos militares a eles sujeitos. Os seus resultados não garantem nem auxiliam a afirmar que o bom desempenho, em determinadas missões, tem correlação directa com a execução dos mesmos, nem é garante que os militares apresentem índices da capacidade física elevados. A temática respeitante à questão de partida é também abordada na introdução deste trabalho: Qual a importância da actividade física na promoção da segurança e saúde dos quadros com mais idade da FAP?

O estudo foi realizado num universo de 118 militares com idade superior a 49 anos e com o limite superior de 55 anos. Estes limites impostos devem-se ao facto de, a partir dos 50 anos, deixar de ser obrigatória a realização de Testes de Avaliação da Condição Física, e os 55 anos como idade mínima de passagem à situação de Reserva.

A amostragem aleatória simples é aquela em que toda a amostra possível do mesmo tamanho tem a mesma possibilidade de ser seleccionada a partir da população. A amostra seleccionada para o inquérito, foi pensada para que esta percentagem possa ser significativa no seu

tratamento estatístico. Pretende-se que o mesmo reflecta, o mais aproximado possível, a realidade dos militares após a passagem à reserva e já na vida civil, no que à prática de actividade física diz respeito. Deste modo, foram inquiridos 39 militares de um universo de 118, que preenchiam e se enquadravam nos requisitos etários necessários para este estudo.

Neste contexto, foi utilizado um Inquérito por Questionário, que “É um instrumento para recolha de dados constituído por um conjunto mais ou menos amplo de perguntas e questões que se consideram relevantes de acordo com as características e dimensão do que se deseja observar.” (Hoz, 1985:58). Esta técnica, naturalmente, permite e é adequada ao estudo alargado e extensivo de grandes amostras de indivíduos, mas apresenta algumas limitações quanto ao grau de profundidade e objectividade da informação recolhida. O inquérito foi construído especificamente para este efeito e foi dado previamente a testar a alguns militares que se encaixam no perfil a analisar, pertencentes a diversas Unidades da FAP. Apenas depois foi disponibilizado para a população em estudo, na BA5.

Na primeira parte deste questionário, nomeadamente, da pergunta nº 1 até à pergunta nº 9, abordam-se as questões relacionadas com a saúde e a actividade física. Na segunda parte, da pergunta nº 10 até ao final do mesmo, abordam-se os aspectos relacionados com a prática desportiva.

O questionário foi aplicado presencialmente aos militares integrantes da amostra, tendo sido recolhidas as respostas pelo autor e depois passadas para uma folha de cálculo, a fim de poder efectuar alguns cálculos e ser produzida a estatística descritiva. Com excepção de duas situações em que há espaço para um complemento justificativo da resposta, todas as perguntas originam respostas fechadas.

3. Resultados e Discussão

O tratamento estatístico do Inquérito por Questionário apresenta as seguintes os seguintes resultados:

Na questão nº 1, e relativamente ao consumo do tabaco, verificou-se que no universo inquirido de 39 militares, seis são fumadores e 33 são não fumadores. Dos fumadores, só um dos inquiridos revelou fumar mais de um maço de tabaco por dia.

Na questão nº 2, que aborda o consumo de bebidas alcoólicas, responderam afirmativamente 32 inquiridos e negativamente sete. Dos consumidores, 32 afirmaram que o fazem ocasionalmente, somente às refeições e como prevalência surgem o vinho tinto/branco e a cerveja como escolhas. Não foram encontrados consumidores de bebidas licorosas. Não foi referido o consumo de bebidas licorosas ou brancas. Mais de metade dos inquiridos referiu que o consumo das mesmas pode afetar a sua saúde e 60% dos inquiridos revelaram que o seu consumo não afecta o seu desempenho físico.

Quanto à questão nº 4, do referido inquérito, que aborda a correlação entre o consumo de bebidas alcoólicas e os problemas de saúde decorrentes do mesmo, 14 dos inquiridos responderam que, efectivamente o consumo do mesmo afectava a sua saúde, 10 disseram que não e 13 que só por vezes sentiam essa situação.

No seguimento da questão nº 5, que questiona se o consumo de bebidas alcoólicas poderia afectar o desempenho físico, responderam afirmativamente 11 inquiridos, negativamente 21 e cinco referiram “por vezes”.

Na questão nº 6, abordou-se a situação das doenças impeditivas, limitadoras para a prática desportiva ou para a actividade física. 16 dos inquiridos responderam que de alguma forma sim, tinha sido limitadora, e 23 dos inquiridos disseram que não.

Na questão nº 7, especificou-se quais os tipos de lesões, sendo que 11 dos inquiridos referiram lesões ósseas, esqueléticas, e três de outro tipo, nomeadamente do foro oncológico.

Na questão nº 8, perguntou-se se tinham sido sujeitos a intervenções cirúrgicas, pelo que responderam afirmativamente 20 e 19 responderam negativamente. Na sua grande maioria as cirurgias foram efetuadas ao nível das estruturas ósseas.

Na questão nº 9 perguntou-se se a cirurgia era, de algum modo, limitadora ou incapacitante para a prática da actividade física, ao que sete afirmaram desconhecer, seis disseram que sim e 26 responderam de uma forma negativa.

Verificou-se ainda que cerca de 60% dos inquiridos não têm doenças que os impeçam ou limitem na prática de uma actividade física, no entanto 30% destes apresentam lesões ósseas e 50% dos inquiridos foram sujeitos a intervenções cirúrgicas. O resultado destas intervenções cirúrgicas, representam para 20% dos inquiridos uma incapacidade para a prática de actividade física. Para 60% não representam qualquer limitação e 20% dos mesmos afirmam

desconhecer se existe alguma relação entre a cirurgia e a incapacidade, e se a mesma é impeditiva para a prática desportiva.

Na questão nº 10, abordou-se a temática da prática desportiva relativa à parte motivacional. A totalidade dos inquiridos referiu que a mesma é factor de motivação. No entanto, somente 28 dos inquiridos afirmaram ser praticantes regulares, mas os restantes 11 não praticam actividade física. No seguimento da questão, indagou-se junto dos mesmos quais os motivos, que os levam a praticarem actividade física (Figura 1): 34 referiram que a prática desportiva é essencial para melhorar a saúde, 26 disseram que é importante para a manutenção dos índices de mobilidade, nove disseram que a sua aparência melhorava, 18 referiram que praticavam para manter o peso, 12 disseram que elevava a sua auto-estima, 23 faziam-no por gosto / prazer, 26 praticavam com o intuito de reduzir o stress do dia-a-dia, seis faziam-no por recomendação médica e, finalmente, 24 dos inquiridos, praticavam para aumentar a sua condição física. Verifica-se que as respostas com maior expressão estão relacionadas com a melhora da saúde/condição física, o que pode ser entendido como uma preparação para uma continuidade das mesmas.

A totalidade dos inquiridos revelou motivação para a prática desportiva, no entanto 30% não pratica qualquer tipo de actividade física e 70% fazem-no regularmente. Quanto aos motivos, a grande maioria fá-lo por gosto e prazer, para melhorar a sua saúde, para manter a mobilidade, melhorar a sua aparência, a sua auto-estima e o seu peso. Foi referido que servia também para diminuir o *stress*, e aumentar a condição física.

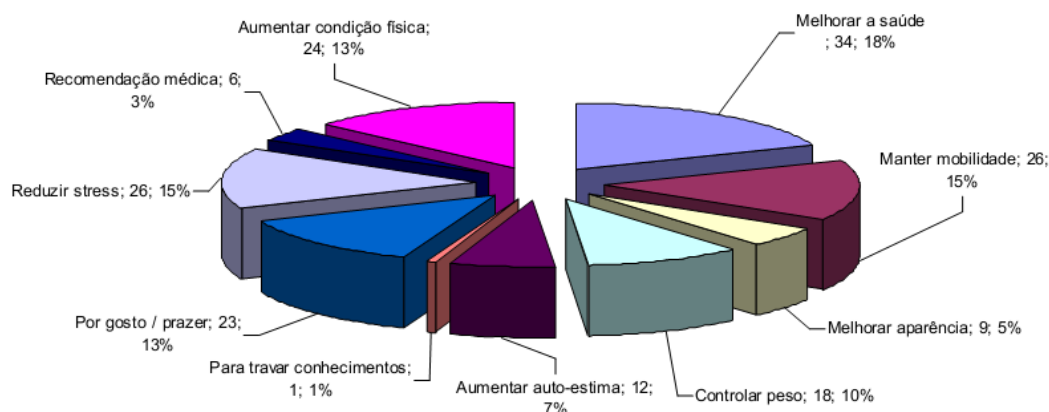


Figura 1 – Razões para a prática de actividade física

Na questão nº 14 e última do questionário, tentou perceber-se quais eram para os inquiridos, os maiores impedimentos para a prática da actividade física. Na grande maioria, em 26 respostas, foi destacado como factor principal a falta de tempo, seguindo-se o factor doença, com 15 inquiridos. A falta de vontade, foi referida por 10 inquiridos, a falta de oportunidade por cinco inquiridos, as razões económicas referidas por quatro dos inquiridos, a prioridade como factor referido por três, e somente um dos inquiridos manifestou como argumento a distância, para obstar à prática desportiva. Saliente-se ainda que 70% dos inquiridos, apesar de acharem que a prática de actividade física é importante na sua vida, pelos factores anteriormente descritos, argumentam, no entanto, que a ausência da prática da mesma se deve à falta de tempo, a doença, à falta de vontade, de oportunidades devido ao serviço, e por último por razões económicas.

4. Conclusões

Na análise de todas as questões conclui-se o seguinte:

Nos aspetos relacionados com a saúde, verificou-se que na sua maioria os inquiridos estão conscientes dos malefícios do tabaco e do consumo de bebidas alcoólicas. Apurou-se também que o seu consumo era ocasional e verificava-se normalmente às refeições.

Face aos resultados obtidos através deste inquérito, pode-se afirmar que o cenário existente na amostra estudada, no que diz respeito à prática de actividade física, não é, de todo, negativo. Se os resultados são evidentes da vontade individual para a prática de actividade física, também se evidencia o facto de esta geração ser vítima de um passado desportivo pouco consistente e de uma orientação desportiva inexistente no início das suas carreiras. Este é um dos objectivos deste trabalho, para que o Envelhecimento Activo seja melhor aproveitado e que no futuro a prática desportiva seja pensada, adequada, e bem orientada com a ajuda

profissional dos técnicos desportivos da FAP, de modo a proporcionar um Envelhecimento Activo bem-sucedido e com evidentes ganhos em termos de saúde.

Tendo em conta as respostas analisadas, as mesmas indicam que existe uma relação entre a manutenção de uma vida saudável associada a uma actividade física regular e um EA.

5. Referências

- Guedes D., Guedes. J. (2001). Exercício físico na promoção da saúde. Editora Medsi: Rio de Janeiro.
- Kooistra, J. (1994). The format of knowledge in: New routes for leisure. Ed. do Instituto de Ciências Sociais, Lisboa.
- Lima, M. (2006). Posso Participar? Actividades de desenvolvimento pessoal para idosos. Coleção Idade do Saber nº1, Porto: Âmbor
- Melo, V. (2000). O papel dos militares no desenvolvimento da formação profissional na Educação Física. Mimeo.
- Nahas, M. (2001). Actividade física, saúde, e qualidade de vida: conceitos e sugestões para um estilo de vida activo. Londrina: Midiograf.
- Nieman, D. (1999). Exercício e saúde. São Paulo: Manole.
- Paul, C., Fonseca, A. (Coord.) (2005) Envelhecer em Portugal: Psicologia, Saúde e Prestação de Cuidados, Porto: Climepsi Editores
- Relatório missão EUA "ACSM 55th ANNUAL MEETING 2008"
- Soares, C. (1990). O Pensamento médico – higienista e a Educação Física no Brasil: 1850 a 1930. Dissertação de mestrado.
- Vala, J. (1993). As representações sociais no quadro dos paradigmas e metáforas da Psicologia Social.
- Vala, J. (1986). Representações Sociais – Para uma psicologia Social do Pensamento Social.
- Viegas, S., Gomes, C. (2007). A identidade na velhice.
- Weinberg, R., Gould, D. (2001). Fundamento de Psicologia del deporte y el ejercicio físico. Editorial Ariel.

Exposição ocupacional a misturas de desreguladores endócrinos (EDCs): Revisão bibliográfica de efeitos de misturas e o risco para o desenvolvimento fetal

Occupational exposure to Endocrine disruptors (EDCs) mixtures: A review of mixtures effects and fetal development hazards

Ribeiro, E.^{1,2,3} / Ladeira, C.^{1,3,4} / Viegas, S.^{1,4}

Resumo

Desreguladores endócrinos (EDC) são agentes exógenos amplamente utilizados em diversos produtos de consumo e com aplicações indoor/outdoor. A exposição humana, ambiental e/ou ocupacional, a estes compostos é onnipresente, persistente e ocorre em misturas complexas o que pode originar uma "carga corporal mista" de contaminantes. Vários estudos realizados em linhas celulares humanas, particularmente provenientes de tecidos que respondem hormonas sexuais, demonstram que os EDCs podem simultaneamente e diferencialmente ativar vias de sinalização específicas, particularmente associadas a receptores de estrogénio, responsáveis pela natureza e magnitude das respostas biológicas. Exposição a EDCs origina respostas celulares muito distintas em diferentes linhas celulares, porém a maioria dos estudos realizados têm-se centrado exclusivamente na acção independente dos compostos testados e enquanto informações sobre os efeitos de misturas é quase inexistente. A capacidade dos EDCs atravessarem a barreira placentária leva à exposição crónica do feto durante o seu desenvolvimento embrionário, a misturas destes compostos, resultando potencialmente numa "carga corporal" precoce. Esta exposição pré-natal tem sido associada a alterações de marcas epigenéticas em tecidos placentários e em genes específicos. Por outro lado, estudos epidemiológicos demonstram que a exposição dos pais a EDCs durante a gravidez está correlacionada com a diminuição do peso do recém-nascido e da distância anogenital em descendentes masculinos. Este trabalho visa sensibilizar e alertar para a importância de determinar a exposição real dos trabalhadores aos EDCs e avaliar potenciais efeitos adversos para a saúde, em particular no caso de mulheres grávidas, a fim de estruturar medidas preventivas eficazes e viáveis.

Palavras-chave: EDCs; Misturas; Exposição Ocupacional; Desenvolvimento fetal.

Abstract

Endocrine disrupting chemicals (EDCs) are exogenous agents commonly employed in a wide variety of consumer products and indoor/outdoor applications. Human exposure to these compounds either by environmental and/or occupational sources is omnipresent, persistent and occurs in complex mixtures which, therefore, can origin a mixed "body burden" of contaminants. Extensive research in human cell lines, particularly from sex hormone responsive tissues, show that EDCs can simultaneously and differentially trigger specific signalling pathways, predominantly associated to estrogen receptors, responsible for the nature and magnitude of biological responses. Several evidences demonstrate that EDCs endorse very distinct cellular responses in different cell lines, however most of the performed studies have focused exclusively in the independent action of the tested compounds whereas information regarding EDCs mixtures effects is still poor. EDCs have been reported to be transplacental transferred, which indicates that during embryonic development, the fetus is chronically exposed to mixtures of these compounds, potentially resulting in an early "body burden" of contaminants. Prenatal exposure to mixtures of xenoestrogens have been reported to alter epigenetic marks in placenta tissues and particular genes and epidemiological studies demonstrated that parental exposure to EDCs during pregnancy is correlated with decreased birth weight of offspring and with shortened anogenital distance in male offspring. This work

¹ Environment and Health Research Group, Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, ESTeSL, Instituto Politécnico de Lisboa, Av. D. João II, Lote 4.69.01, 1990-096 Lisboa, Portugal;

² Research Center LEAF - Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food - Instituto Superior de Agronomia, Lisbon University, Portugal;

³ Research Group in Genetics and Metabolism (GIGM) Lisbon School of Health Technology, Lisbon, Portugal;

⁴ Centro de Investigação em Saúde Pública, Escola Nacional de Saúde Pública, Lisbon, Portugal.

raise awareness for urge to assess the actual exposure of workers to EDCs and to evaluate potential associated health adverse effects, particularly for pregnant women, in order to create occupational standards that allow to take effective and viable preventive measures.

Keywords: EDCs; Mixtures; Occupational exposure; Fetal development.

1. Introduction

Endocrine disruptor or endocrine disrupting chemicals (EDCs) are omnipresent exogenous agents that have the capacity to behave as biological signals and interfere with/or mimic estrogenic hormones, acting as agonists or antagonists (Rogers et al., 2013). These compounds can interfere with the production, secretion, transportation, metabolism, binding action and/or excretion of endogenous hormones (Diamanti-Kandarakis et al., 2009) and therefore simultaneously and differentially trigger specific signaling pathways responsible for the nature and magnitude of biological responses in diverse cell types (Vandenber et al., 2012). Accordingly to the World Health Organization (WHO), around 800 commercial chemicals are supposed to interfere with the endocrine system, however only a minor fraction of these have been tested for potential adverse effects (WHO 2013b). The toxicological effects of compounds mixtures can result in either independence (response additivity) or dose addition which has been used to characterize the effects of mixtures of similar acting compounds such as compounds interacting with ER, (Kjaerstad et al., 2010). Although, the independent action of chemicals is still considered the main principle of EDCs mixture toxicity (Feron et al., 2002), evidences demonstrate that some effects cannot be predicted when analyzing single compounds independently (Webster 2013) and thus it is undoubtedly that the daily doses of each compound are not the only one that can be taken in to consideration.

Furthermore, health outcomes associated to EDCs exposures are closely associated to stages of life with concomitant critical windows of exposure (Mantovani 2015). Embryonic development is certainly a critical window of human exposure to these compounds as early development requires accurate timing of hormone action to promote proper tissues and organs growth and development. In this vulnerable life stage EDCs can interfere with the endogenous functioning of hormones and affect enzymes involved in xenobiotic biotransformation and elimination processes are not fully developed (Choudhary et al., 2003), which may permanently reprogram physiologic processes influencing future health and/or reproductive function (Bellingham et al., 2009).

Although some studies have already addressed the concern regarding EDCs mixture toxicity, at levels associate with environmental exposure, information regarding EDCs effects on occupationally exposed individuals, which are exposed to higher levels of these compounds in several complex mixtures, is still poor.

The major goal of this review was to evaluate the current knowledge about the potential effects of occupational exposure to EDCs mixtures during pregnancy and the potential associated effects in the offspring as well as observed effects in human cell lines.

2. Materials and Methods

An exhaustive search about EDCs mixtures effects in human cell lines as well as effects in occupationally exposed women during pregnancy was made for papers available in scientific databases, Such as PubMed, B-ON, Medline, OSHA, NIOSH and Google Scholar.

3. Occupational exposure to EDCs mixtures during pregnancy

Effects of exposure to environmental chemicals, such as EDCs, include direct effects on physiological mechanisms associated with gonadal development and function (Fowler et al., 2012).

Pregnant women are exposed to numerous mixtures of EDCs during pregnancy. Several studies have evidenced the transplacental transfer of EDCs such POPs, flame retardants and arsenic (Frederiksen et al., 2010; Pilsner et al., 2012; Tan et al., 2009). Additionally, considerably high concentrations of BPA have been detected in human placental samples as well as in fetal serum indicating that the placenta does not work as a barrier to BPA and therefore that human developing fetuses are chronically exposed to BPA with higher levels detected in male fetuses (Schonfelder et al., 2002). During early embryonic development, potential EDCs effects include cell cleavage and differentiation, cell lineage determination, methylation, implantation, maintenance of pregnancy and organogenesis (Fowler et al., 2012). A recent study that evaluated the potential of prenatal exposure to mixtures of xenoestrogens demonstrated that in utero exposure to xenoestrogens may be able to modify the placenta

epigenome, associated with shifts in DNA methylation of sensitive genomic repetitive sequences and that male descendents appear to be more vulnerable (Vilahur et al., 2014). Additionally, some suggestive genes previously associated to birth weight, Type 2 diabetes, obesity or steroid hormone signaling were differentially methylated in boys in relation to prenatal xenoestrogen exposure (Vilahur et al., 2016). More recently, an European meta-analysis from a large population-based birth cohort design study that analyzed data from 133,957 mother-child pairs exposed to mixtures of EDCs in their workplace, in 13 European cohorts spanning births from 1994 to 2011, demonstrated that these exposures were associated with significant increased risk of term low birth weight in newborns (Birks et al., 2016).

Considering the reported studies, including epidemiological data, increasing concerns regarding EDCs mixtures effects have emerged over the past years and some studies have already addressed the issue of cellular mixture effects, particularly in cell lines representative of hormone responsive tissues.

4. Co-exposure to several EDCs – Observed effects in cell lines

Human exposure, particularly at low-doses, is ubiquitous, persistent and occurs in complex mixtures with effects that may not be predictable when analyzing single compounds independently (Webster 2013). Studies focused in evaluation of mixtures of components with estrogenic, antiandrogenic, and thyroid-disrupting activities demonstrated that joint effects occur even at levels below doses that cause observable effects (Kortenkamp 2007) and dose additivity has been rationalized, particularly in the case of compounds competing independently for the same receptor (Feron et al., 2002). However, other studies have demonstrated that dose additivity of estrogenic mixtures is not the only mechanism of mixture toxicity and that mixture effects certainly extend much beyond the groups of chemicals sharing the same chemical structures and molecular mechanisms which lead to a controversy regarding the effective effects of these mixtures for human health.

Table 1 summarizes the studies regarding EDCs mixtures in human cell lines in vitro and effects observed.

Table 1- Effect of EDCs mixtures in human cell lines

EDCs	Concentrations	Human cell lines	Observed Effects	References
o,p'-DDT, p,p'-DDT, p,p'-DDE, and β -hexachlorocyclohexane	1 – 10 nM	MCF7 breast cancer cells	Concentration additive effects in cell proliferation	Payne J et al., 2001
E2, estrone, bisphenol A, butyl benzylphthalate, endosulfan, methoxychlor, and pentachlorophenol	10 – 400 nM	MCF7 breast cancer cells	Additive, Antagonistic and synergistic effects in cell proliferation	Suzuki T et al., 2001
M1 (benzo[a]pyrene, 1,2-benzanthracene, and chrysene) M2 (methoxychlor, o,p'-DDT, and dieldrin) M3(E2, genistein, and o,p'-DDT)	low range (concentrations near the individual chemical response thresholds) and a high range (2–10 higher)	MCF7 breast cancer cells	M1 and M2 concentration additivity M3, Antagonistic effects	Charles GD et al., 2002
Mixture A: 17 β -estradiol (E2), ethinyl estradiol, and diethylstilbestrol Mixture B: E2, epidermal growth factor, insulin-like growth factor-I	Mixture A: E2/DES (0 - 10 ⁻⁹ M) and EE (0 - 10 ⁻¹⁰ M). Mixture B: E2 (0 - 10 ⁻¹⁰ M) and EGF/IGF-I (0, - 10 ⁻⁹ M)	MCF7 breast cancer cells	Additive and greater-than-additive interaction	Charles GD et al., 2002
E2, EE2, genistein, bisphenol A, 4-nonylphenol, and 4-tert-octylphenol	-	MCF7 breast cancer cells	Additive and Antagonistic effects in cell proliferation	Rajapakse N et al., 2004
2-hydroxy-4-methoxy-benzophenone (BP-3), 2,4-dihydroxy benzophenone (BP-1), octyl methoxy cinnamate (OMC) and 3-(4-methylbenzylidene) camphor (4-MBC)	100 nM-1 μ M	MCF7 breast cancer cells	Additive interaction on estrogen receptor activation Estrogen-regulated pS2 gene transcription	Heneweer M et al., 2005
Bisphenol A, Butylparaben, Coumestrol, o,p'-DDT, DES, Dienestrol, Endosulfan α (I), Endosulfan β (II), 17 β -estradiol, Estriol, Estrone, 17 α -Ethinylestradiol, Genistein, β -HCH, Hexestrol, Kepone, Mestranol, Methoxychlor, Propyl paraben, Zearalenone	10 pM - 10nM	MCF-7 breast cancer cells	Two mixtures tested were additive (concentration addition (CA)) Three mixtures with overestimated CA	Elisabete Silva et al., 2011
E2, Bisphenol A (BPA), Genistein (GN)	GN 1.0, 2.5, 5.0, 7.5 and 10 $\times$ 10 ⁻⁵ M in the presence of 10 ⁻⁹ M of E2 or 10 ⁻⁵ M of BPA.	Ovarian cancer cell line BG-1	Suppression of BPA ER α mediated proliferation by GN	Hwang et al., 2013

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

EDCs	Concentrations	Human cell lines	Observed Effects	References
Mixture 1 (bifenthrin, propiconazole, cypermethrin) Mixture 2 (terbufos, bifenthrin, propiconazole, cypermethrin, malathion)	10^{-10} - 10^{-5} M	Human breast carcinoma MVLN cells	Endocrine-disrupting potential via ER, AR and aromatase activities.	Kjeldsen et al., 2013
Bisphenol A (BPA), diethylhexylphthalate (DEHP) and tributyltin (TBT)	MIX-high (10 μ mol/l BPA, 100 μ mol/l DEHP, 100 nmol/l TBT) MIX-low (10 nmol/l BPA, 100 nmol/l DEHP, 1 nmol/l TBT)	Multipotent murine mesenchymal stem cells (C3H10T1/2)	Increased development of adipocytes and expression of adipogenic marker genes	Biemann et al., 2014
Homosalate, nonylparaben, padimate O, benzophenone-3, chlorophenothane, triclosan, 3-(4-methylbenzylidene) camphor, benzal camphor, α -zearalenol, 4-octylphenol, dibutyl phthalate.	0.1, 1, and 10 μ M	Sperm cells	Pronounced Ca ²⁺ response.	Schiffer C et al., 2014
Bisphenol A (BPA), Genistein and daidzein.	1 μ M	MCF7 and HeLa	Increased functional and transcriptional estrogenic effects. Additive effects on ER α and ER β activation.	Anne Katchy et al., 2014
Nonylphenol (NP) and Bisphenol A (BPA)	NP (0, 0.01, 0.1, 1, 10, 20, 30, 50, 100 μ M) BPA (0, 1, 5, 10, 50, 100, 500, 1,000, 5,000 μ M)	Human Prostate Epithelial Cell Line RWPE-1	NP and BPA synergism in a dose dependent manner	Weidong Gan et al., 2015
Bisphenol A (BPA), di-ethylhexyl-phthalate (DEHP), dibutyl phthalate (DBP) and 4-tert-octylphenol (4-OP)	0.001-10 μ M	Human Macrophage-Like THP-1 Cell	Reduction of phagocytosis disturbance of TNF- α , IL-1 β and IL-8 cytokine secretions. ER-dependent effects	N. Couleau et al., 2015
Perfluorinated and brominated	10,000, 5000, 1000 and 500 times the serum levels.	Human hepatocarcinoma (HepG2) cells	Synergistic effects in ROS induction	Wilson et al., 2016

5. Conclusion

Considering the global massive production and consumption of items containing EDCs and the increasing number of workers exposed to mixtures of these compounds, including pregnant women, this overview evidences the urgency to perform a valuable and effective occupational exposure assessment, and to create occupational standards and take effective preventive measures to protect exposed workers and their descendants, from the potential adverse effects of EDCs mixtures. Importantly, occupationally exposed individuals are also environmentally exposed to the same and/or different EDCs, therefore the evaluation of the aggregate exposures is certainly of foremost importance to conduct a valuable and accurate risk assessment.

6. References

- Bellingham M, Fowler PA, Amezcua MR, Rhind ST, Cotinot C, Mandon-Pepin B, Sharpe RM, Evans NP. 2009. Exposure to a complex cocktail of environmental endocrine-disrupting compounds disturbs the kisspeptin/GPR54 system in ovine hypothalamus and pituitary gland. *Environmental Health Perspectives* 117 (10): 1556-1562.
- Biemann R, Fischer B, Navarrete Santos A. 2014. Adipogenic effects of a combination of the endocrine-disrupting compounds bisphenol a, diethylhexylphthalate, and tributyltin. *Obesity facts* 7:48-56.
- Birks L, Casas M, Garcia AM, Alexander J, Barros H, Bergström A, Bonde JP, Burdorf A, Costet N, Danileviciute A, Eggesbø M, Fernández MF, González-Galarzo MC, Gražulevičienė R, Hanke W, Jaddoe V, Kogevinas M, Kull I, Lertxundi A, Melaki V, Andersen AM, Olea N, Polanska K, Rusconi F, Santa-Marina L, Santos AC, Vrijkotte T, Zugna D, Nieuwenhuijsen M, Cordier S, Vrijheid M. Occupational Exposure to Endocrine-Disrupting Chemicals and Birth Weight and Length of Gestation: A European Meta-Analysis. *Environ Health Perspect*; <http://dx.doi.org/10.1289/EHP208>
- Charles GD, Gennings C, Zacharewski TR, Gollapudi BB, Carney EW. 2002. Assessment of interactions of diverse ternary mixtures in an estrogen receptor-alpha reporter assay. *Toxicol Appl Pharmacol*. 2002 Apr 1;180(1):11-21.

- Charles GD, Gennings C, Zacharewski TR, Gollapudi BB, Carney EW. 2002. An approach for assessing estrogen receptor-mediated interactions in mixtures of three chemicals: a pilot study. *Toxicol Sci.* 2002 Aug;68(2):349-60.
- Choudhary D, Jansson I, Schenkman JB, Sarfarazi M, Stoilov I. 2003. Comparative expression profiling of 40 mouse cytochrome p450 genes in embryonic and adult tissues. *Archives of biochemistry and biophysics* 414:91-100.
- Couleau N, Falla J, Beillerot A, Battaglia E, D'Innocenzo M, Plançon S, et al. (2015) Effects of Endocrine Disruptor Compounds, Alone or in Combination, on Human Macrophage-Like THP-1 Cell Response. *PLoS ONE* 10(7): e0131428. doi:10.1371/journal.pone.0131428.
- Diamanti-Kandarakis E, Bourguignon JP, Giudice LC, Hauser R, Prins GS, Soto AM, et al. 2009. Endocrine-disrupting chemicals: An endocrine society scientific statement. *Endocrine reviews* 30:293-342.
- Feron VJ, Cassee FR, Groten JP, van Vliet PW, van Zorge JA. 2002. International issues on human health effects of exposure to chemical mixtures. *Environmental health perspectives* 110 Suppl 6:893-899
- Fowler PA, Bellingham M, Sinclair KD, Evans NP, Pocar P, Fischer B, Schaedlich K, Schmidt J-S, Amezcaga MR, Bhattacharya S, Rhind SM, O'Shaughnessy PJ. 2012. Impact of endocrine-disrupting compounds (EDCs) on female reproductive health. *Molecular and Cellular Endocrinology* 355: 231-239.
- Frederiksen M, Vorkamp K, Mathiesen L, Mose T, Knudsen LE. 2010. Placental transfer of the polybrominated diphenyl ethers bde-47, bde-99 and bde-209 in a human placenta perfusion system: An experimental study. *Environmental health : a global access science source* 9:32.
- Gan W, Zhou M, Xiang Z, Han X, Li D. 2015. Combined effects of nonylphenol and bisphenol a on the human prostate epithelial cell line RWPE-1. *Int J Environ Res Public Health.* Apr 14;12(4):4141-55. doi: 10.3390/ijerph120404141.
- Heneweer M, Muusse M, van den Berg M, Sanderson JT. 2005. Additive estrogenic effects of mixtures of frequently used UV filters on pS2-gene transcription in MCF-7 cells. *Toxicol Appl Pharmacol.* Oct 15;208(2):170-7.
- Hwang KA, Kang NH, Yi BR, Lee HR, Park MA, Choi KC. 2013. Genistein, a soy phytoestrogen, prevents the growth of bg-1 ovarian cancer cells induced by 17beta-estradiol or bisphenol a via the inhibition of cell cycle progression. *Int J Oncol* 42:733-740.
- Katchy A, Pinto C, Jonsson P, Nguyen-Vu T, Pandelova M, Riu A, Schramm KW, Samarov D, Gustafsson JÅ, Bondesson M, Williams C. 2014. Coexposure to phytoestrogens and bisphenol a mimics estrogenic effects in an additive manner. *Toxicol Sci.* Mar;138(1):21-35. doi: 10.1093/toxsci/kft271. Epub 2013 Nov 27.
- Kjaerstad MB, Taxvig C, Andersen HR, Nellemann C. 2010. Mixture effects of endocrine disrupting compounds in vitro. *International Journal of Andrology* 33: 425-433.
- Kjeldsen LS, Ghisari M, Bonefeld-Jorgensen EC. 2013. Currently used pesticides and their mixtures affect the function of sex hormone receptors and aromatase enzyme activity. *Toxicology and applied pharmacology* 272:453-464.
- Kortenkamp A. 2007. Ten years of mixing cocktails: A review of combination effects of endocrine-disrupting chemicals. *Environmental health perspectives* 115 Suppl 1:98-105.
- Mantovani A. 2015. Endocrine disrupters and the safety of food chains. *Hormone research in paediatrics*.
- Payne, J., Scholze, M., & Kortenkamp, A. 2001. Mixtures of four organochlorines enhance human breast cancer cell proliferation. *Environmental Health Perspectives*, 109(4), 391-397.
- Pilsner JR, Hall MN, Liu X, Ilievski V, Slavkovich V, Levy D, et al. 2012. Influence of prenatal arsenic exposure and newborn sex on global methylation of cord blood DNA. *PLoS one* 7:e37147.
- Rajapakse N1, Silva E, Scholze M, Kortenkamp A. 2004. Deviation from additivity with estrogenic mixtures containing 4-nonylphenol and 4-tert-octylphenol detected in the E-SCREEN assay. *Environ Sci Technol.* Dec 1;38(23):6343-52.
- Rogers JA, Metz L, Yong W. 2013. Endocrine disrupting and immune responses: a focus on bisphenol A and its potential mechanisms. *Molecular Immunology* 53: 421-430.
- Schiffer, C., Müller, A., Egeberg, D. L., Alvarez, L., Brenker, C., Rehfeld, A., ... Strünker, T. 2014. Direct action of endocrine disrupting chemicals on human sperm. *EMBO Reports*, 15(7), 758-765.

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

- Schonfelder G, Wittfoht W, Hopp H, Talsness CE, Paul M, Chahoud I. 2002. Parent bisphenol a accumulation in the human maternal-fetal-placental unit. *Environmental Health Perspectives* 110:A703-A707.
- Silva E, Rajapakse N, Scholze M, Backhaus T, Ermler S, Kortenkamp A. 2011. Joint effects of heterogeneous estrogenic chemicals in the E-screen-exploring the applicability of concentration addition. *Toxicol Sci.* Aug;122(2):383-94. doi: 10.1093/toxsci/kfr103. Epub 2011 May 10.
- Suzuki T, Ide K, Ishida M. 2001. Response of MCF-7 human breast cancer cells to some binary mixtures of oestrogenic compounds in-vitro. *J Pharm Pharmacol.* Nov;53(11):1549-54.
- Tan J, Loganath A, Chong YS, Obbard JP. 2009. Exposure to persistent organic pollutants in utero and related maternal characteristics on birth outcomes: A multivariate data analysis approach. *Chemosphere* 74:428-433
- Vandenberg LN, Colborn T, Hayes TB, Heindel JJ, Jacobs DR, Jr., Lee DH, et al. 2012. Hormones and endocrine-disrupting chemicals: Low-dose effects and nonmonotonic dose responses. *Endocr Rev* 33:378-455.
- Vilahur N, Bustamante M, Byun HM, Fernandez MF, Santa Marina L, Basterrechea M, et al. 2014. Prenatal exposure to mixtures of xenoestrogens and repetitive element DNA methylation changes in human placenta. *Environment international* 71:81-87.
- Vilahur N, Bustamante M, Morales E, Motta V, Fernandez MF, Salas LA, et al. 2016. Prenatal exposure to mixtures of xenoestrogens and genome-wide DNA methylation in human placenta. *Epigenomics* 8:43-54.
- Webster TF. 2013. Mixtures of endocrine disruptors: How similar must mechanisms be for concentration addition to apply? *Toxicology* 313:129-133.
- WHO. 2013. Bergman Å, heindel jj, jobling s, kidd ka, zoeller rt, jobling skka. State of the science of endocrine disrupting chemicals 2012: An assessment of the state of the science of endocrine disruptors prepared by a group of experts for the united nations environment programme and world health organization. World health organization; 2013.
- Wilson J, Berntsen HF, Zimmer KE, Frizzell C, Verhaegen S, Ropstad E, et al. 2016. Effects of defined mixtures of persistent organic pollutants (pops) on multiple cellular responses in the human hepatocarcinoma cell line, hepg2, using high content analysis screening. *Toxicology and applied pharmacology* 294:21-31.

O Sedentarismo em Militares com mais de 49 anos
The Sedentary Lifestyle in the Military older than 49

Simões, J.¹ / Alguém, J.² / Corticeiro Neves, M.³;

Resumo

Para que a missão da Força Aérea Portuguesa seja cumprida com eficácia, é necessário uma disponibilidade permanente dos seus militares com a prontidão e operacionalidade sempre presentes.

Há novos hábitos impulsionados por uma sociedade de consumo que estão na linha da frente das preocupações da Organização Mundial de Saúde (OMS, 2002), dos governos de cada país e, por inerência, da FAP, os quais, estão diretamente relacionados com a falta de prática de atividade ou exercício físico. Com este trabalho, assente num inquérito por questionário, caracterizou-se este problema no seio da FAP, identificado, principalmente, pela inatividade voluntária ou condicionada na prática de atividade física ou exercício físico regular dos militares que fizeram parte da amostra, constituída por militares da Base Aérea N°5 com idade igual ou superior a 49 anos de idade.

A técnica adotada foi a de amostragem não aleatória por conveniência, significando que não existe garantia estatística de que a amostra selecionada seja representativa da população, mas garantindo apenas a existência de uma probabilidade significativa que a amostra possua essa representatividade, sendo a participação voluntária. A amostra utilizada para realizar este estudo, foi de 137 militares, verificando-se a entrega de somente 110 inquéritos, em virtude dos restantes militares não se encontrarem na Unidade, por razões de serviço ou por estarem na situação de licença. O número de inquéritos recolhidos foi igual ao de distribuídos (110), obtendo-se 109 válidos um inquérito invalidado, por se encontrar mal preenchido. Os resultados obtidos permitem estabelecer uma relação entre o sedentarismo e o surgimento/agravamento de doenças.

Palavras-chave: Sedentarismo; Atividade Física; Prevenção de Lesões.

Abstract

To the Mission of the Portuguese Air Force is long with effectiveness, it is necessary a permanent availability of its military readiness and operation always present.

There are new habits driven by a consumer society that are at the forefront of the concerns of the World Health Organization, the Governments of each country and, by extension, the FAP, which are directly related to the lack of practice of physical activity or exercise. With this work, based on a survey, was characterized this problem within the FAP, identified mainly by the voluntary inactivity or conditioned in the practice of physical activity or exercise regularly for military personnel who were part of the sample, consisting of military Air Base No. 5 with age more than 49 years old.

The technique adopted was non-random sampling by convenience, meaning that there's no guarantee statistic that the sample selected is representative of the population, but ensuring only the existence of a significant probability that the sample has this representation, being voluntary participation.

The sample used to conduct this study, was 137 military personnel, with the delivery of only 110 investigations, in virtue of the remaining military Unit are not in service or reasons for being on leave. The number of surveys collected was equal to that of distributed (110), obtaining a valid inquiry 109 invalidated, for meeting bad filled.

The results obtained allow to establish a relationship between the sedentary and the emergence/aggravation of diseases.

Keywords: Sedentary Lifestyle; Physical Activity; Injury prevention.

¹ José Simões, Sargento-Ajudante da FAP; ocareca100@gmail.com

² José Manuel Alguém, Sargento-Chefe da FAP, alguem63@gmail.com

³ Miguel Corticeiro Neves, Oficial Superior da FAP, Doutorado em SHST, Docente na ESTeS Coimbra; miguel.neves@estescoimbra.pt

1. Introdução

Para que a missão da Força Aérea Portuguesa (FAP) seja cumprida com eficácia, é necessário uma disponibilidade permanente dos seus militares com a prontidão e operacionalidade sempre presentes. Como é facilmente entendível, existe dentro da FAP um tecido humano muito elevado, onde a franja etária com idade igual ou superior a 49 anos é bastante significativa, sendo esses militares os mais experientes e condutores na passagem de informação para os mais jovens, indispensável para que a FAP continue a ter a capacidade de responder eficazmente em todas as missões que lhe sejam confiadas. Sendo os militares com idade igual ou superior a 49 anos de idade tão importantes para o desempenho das missões da Força Aérea Portuguesa, é importante que a Instituição se preocupe e olhe de forma diferente e com maior incidência para esses militares, em virtude de ser a partir dessa idade que as pessoas tendem, de forma gradual, a abster-se da realização de uma atividade física regular e programada, com as devidas consequências daí resultantes, nomeadamente com a diminuição da saúde não visível dos militares, aumentando os riscos associados, potenciando o aparecimento de diversas doenças, como a obesidade, diabetes, acumulação de gorduras nas artérias, hipertensão arterial e enfarte do miocárdio, bem como, aumenta o aparecimento de depressões leves ou moderadas provocadas pela ansiedade, diminuindo o bem-estar psicológico de alguns intervenientes no cumprimento da missão.

O sedentarismo é um problema transversal a todas as idades, mas existem faixas etárias mais expostas e com maior risco de criarem hábitos sedentários, como tal, nunca é demais refletir sobre esta problemática, e as implicações que podem advir para a Instituição, em particular, e para o País, em geral. Um dos desafios para a saúde pública é o combate ao sedentarismo, reconhecendo-se a importância em se manter uma atividade física regular ao longo da vida, efetuando a transferência do conhecimento para aquilo que se faz na realidade.

Sendo a atividade física um instrumento adequado ao combate do sedentarismo, a falta de motivação de muitos militares e a não prática de uma atividade física regular e programada podem influenciar negativamente o desempenho desses militares na missão da FAP, enfraquecendo os recursos humanos mais especializados e qualificados para que a resposta seja sempre eficaz perante todos os desafios apresentados.

Segundo a OMS, entre 60 a 70% da população mundial não é suficientemente ativa para obter benefícios na saúde. Em Portugal, 70% da população é considerada sedentária (Inquérito Nacional de Saúde, 1999). Ver televisão, jogar videojogos, permanecer demasiado tempo sentado em frente ao computador para jogar ou fazer uso da internet para comunicação são passatempos atrativos e cómodos, mas que contribuem significativamente para um estilo de vida sedentária das pessoas.

O estilo de vida pouco ativo provoca efeitos negativos nas pessoas, refletindo-se numa série de doença crónicas degenerativas (Escola Nacional de Saúde Pública. Lisboa 2002), tendo, também, efeitos muito negativos ao nível económico. Para se ter uma ideia, através dos dados de vários países indicam que os custos são muito elevados (CDC, 2002), estimando-se que, por cada euro investido em programas de promoção da saúde envolventes à atividade física, observa-se uma redução de, aproximadamente, 3,4 euros em cuidados de saúde. Destaca-se o facto de se verificar que, nas pessoas inativas (sedentárias), os custos com os cuidados primários de saúde podem corresponder a um aumento na ordem dos 30%.

Os custos associados ao sedentarismo, nos Estados Unidos, foram estimados em 75 biliões de dólares no ano de 2000, e, no Canadá, podia-se ter evitado um gasto de 580 milhões de dólares anuais no tratamento de doenças isquémicas do coração, se a população se tornasse mais ativa (CDC 2002).

A FAP, para cumprir a sua missão com eficácia, necessita que os militares que dela fazem parte se encontrem sempre disponíveis, com uma aptidão operacional acima da média, sendo necessário que esses níveis sejam comuns a todos os intervenientes. A aptidão física e psíquica é fundamental para que os indivíduos mantenham os seus níveis motivacionais, no entanto, pela observação realizada, grupos etários muito específicos de militares apresentam sinais na adoção de hábitos sedentários.

Para o sucesso da missão primária da FAP, o fator humano é fundamental. Será importante que a FAP continue a desempenhar a sua Missão com eficácia e segurança, designadamente no âmbito das missões humanitárias e na defesa do espaço nacional. Ter profissionais motivados é indispensável, com todos os intervenientes a sentirem que fazendo parte de um todo, de uma equipa coesa, onde todos são indispensáveis para o cumprimento da missão.

2. Metodologia

Existem muitas formas e técnicas para se obter a informação, necessária para justificar e sustentar a tomada de decisões relacionadas com determinados comportamentos que se desejam interpretar. A técnica adotada foi a de amostragem não aleatória por conveniência, significando que não existe garantia estatística de que a amostra selecionada seja representativa da população, garantindo apenas a existência de uma probabilidade significativa que a amostra possua essa representatividade, bem como a amostra é escolhida por conveniência, sendo a participação voluntária. O êxito deste tipo de amostra ocorre quando utilizada para obter ideias mais gerais, ou mesmo identificar aspectos críticos existentes em determinados espaços. O questionário apresentado neste inquérito foi composto por perguntas de resposta fechada, permitindo a aplicação direta de tratamento estatístico, eliminando a necessidade de se classificar as respostas à posterior.

A amostra é referente a militares colocados na BA5, com idade igual ou superior a 49 anos, a partir da qual, as pessoas tendem, de forma gradual, abster-se de realizar qualquer tipo de atividade ou exercício físico, moderado e programado, potenciando, dessa forma, o aparecimento de doenças degenerativas como diabetes do tipo II, doenças cardiovasculares e obesidade, aspectos que podem condicionar de uma forma efetiva a participação dos militares, no desempenho da missão que lhes está conferida. A população utilizada para realizar este estudo foi de 137 militares, verificando-se a entrega de somente 110 inquéritos, em virtude dos restantes militares não se encontrarem na Unidade, por razões de serviço ou por estarem na situação de licença. O número de inquéritos recolhidos foi igual ao dos distribuídos (110 inquéritos), obtendo-se 109 inquéritos úteis e um inquérito inútil (por se encontrar mal preenchido). No inquérito constaram 18 perguntas, abrangendo diversos aspectos, tais como se o inquirido pratica ou não pratica alguma atividade ou exercício físico com regularidade, o enquadramento da atividade física pelos que praticam, a identificação do problema para os que não praticam e aspectos comuns a ambos, como o envolvimento socioprofissional, as instalações desportivas e os hábitos socioculturais.

3. Resultados

Os resultados obtidos através do inquérito por questionário permitiram realizar algumas avaliações, que podem ajudar a perceber o problema tão atual como o sedentarismo, podendo ser transversal a toda a FAP.

3.1. Enquadramento da atividade física para quem pratica

Com a obtenção de 109 inquéritos úteis, tomando como referência a primeira questão do inquérito, constatou-se que 55 inquiridos praticam atividade física (50,86%) e 54 dos inquiridos não pratica qualquer tipo de atividade física (49,14%). Através dos resultados obtidos, o problema apresentado tem toda a pertinência, servindo para se perceber a ou as razões que levam um número significativo de militares a não realizarem qualquer atividade ou exercício físico.

Através das respostas obtidas à questão 02 do inquérito, verifica-se que os inquiridos realizam atividade física preferencialmente uma a duas vezes por semana (Figura 1), podendo alguns dos inquiridos praticar atividade física somente uma vez, o que não será aconselhável, porque, na maioria dos casos, os riscos são muito superiores aos benefícios, para quem adota essa prática. As respostas à questão 03 permitiram verificar que existe uma distribuição equilibrada em relação ao período do dia escolhido para a realização de atividade física, tendo-se obtido o período da manhã com 38% e o período da tarde com 43%. Observa-se, através da questão 04, que a atividade física praticada é, maioritariamente, individual (Figura 2), perdendo-se, assim, a oportunidade de serem reforçados os laços de camaradagem e entreajuda que a atividade física pode proporcionar. Na questão 07, verifica-se que a maioria dos inquiridos responde que pratica atividade física por razões de saúde (47%).

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

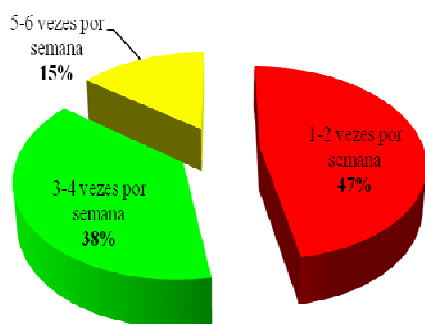


Figura 1 – Periodicidade da Atividade Física

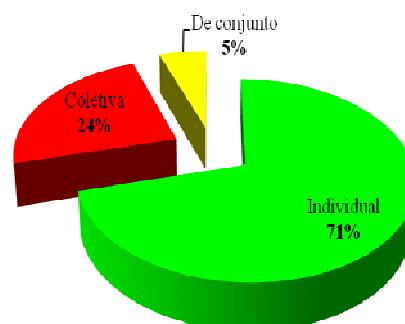


Figura 2 – Tipo de Atividade Física

3.2. Sedentarismo – constatação da existência

As questões 05, 06 e 13 serviram para identificar o problema, verificando-se que, na questão 05, metade dos inquiridos respondeu que não pratica atividade física por falta de vontade (Figura 3), demonstrando um nível preocupante de falta de motivação. Na questão 06, mais de metade dos inquiridos respondeu que já não pratica qualquer tipo de atividade física regular há mais de 12 meses, demonstrando que o sedentarismo está implantado há bastante tempo (Figura 4). Na questão 13, os resultados obtidos demonstram que o serviço diário a que o militar está obrigado impossibilita-o, "às vezes" (42,5%), da realização de uma atividade física programada, razões que podem passar pela falta de planejamento dentro do próprio serviço ou pelo volume de trabalho ser muito elevado, com falta de militares para haver uma distribuição equilibrada do serviço, impedindo-os de assumirem uma atividade física programada. Se se juntar a percentagem daqueles que responderam "sim" (28%), verifica-se que o serviço desempenhado pelos militares condiciona muito a possibilidade de programar uma atividade física dentro do seu local de trabalho, o que não deveria acontecer, porque, ao manter-se essa situação, os militares começam a desenvolver doenças degenerativas, quer físicas, quer psicológicas. À questão 07, os inquiridos não praticantes responderam que as razões de saúde (65%) seriam o fator principal para se desenvolver uma prática de atividade física programada.

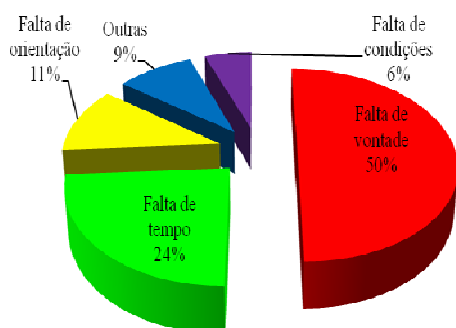


Figura 3 – Obstáculos à Atividade Física

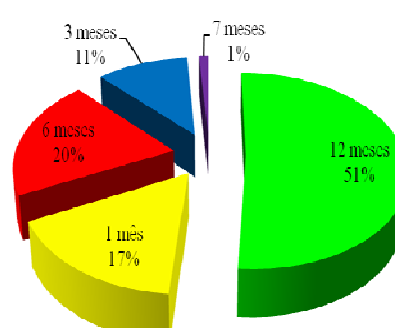


Figura 4 – Tempo de Inatividade Física

3.3. Envolvência socioprofissional

As questões 08, 11, 12, 14 e 15 serviram para identificar o meio socioprofissional que rodeia os militares não praticantes. Através das respostas dadas à questão 08, verificou-se que existem militares que praticam atividade física (61%) nos locais de trabalho daqueles que não praticam, não sendo por falta de referência que os não praticantes mantêm os seus hábitos sedentários, bem como, com os resultados obtidos através da questão 11, mostra-se que, no local de trabalho, os não praticantes são estimulados pelos militares que praticam atividade física, com 37% a responderem que são estimulados para a prática de uma atividade física e com 37% a responderem "às vezes", demonstrando que não existe motivação para a prática de atividade física, independentemente dos estímulos recebidos. A questão 12, através dos resultados obtidos, demonstrou que metade dos inquiridos não praticantes aceitaria um convite de um camarada para desenvolver uma atividade física regular (Figura 5), demonstrando que as atividades físicas acompanhadas e orientadas são de mais fácil aceitação e fundamentais para se criarem hábitos de vida saudáveis. Os resultados obtidos nas questões 14 e 15 realçam a importância da existência de programas de incentivo à prática de atividade física no local de trabalho (Unidade), com 48% a responder que "sim". Na questão 15, através

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

dos resultados obtidos, observa-se que na eventualidade de existirem, no próprio local onde se desempenha o serviço, programas orientados para se desenvolver uma atividade física, a resposta obtida foi muito ambígua: “eventualmente” (Figura 6). As questões 09 e 10 faziam referência à existência de espaços e instalações para a prática de atividade física, com 100% a considerar a existência desse espaços e o nível de condições que essas instalações proporcionavam, obtendo-se 98% de respostas a considerar essas instalações boas, ficando demonstrado que estes dois fatores não condicionam a prática de qualquer atividade física. Na questão 09, os resultados obtidos foram de 100%, considerando “boas” as condições para a prática de atividade física.

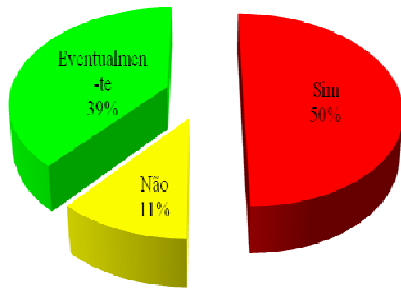


Figura 5 – Convite para Atividade Física

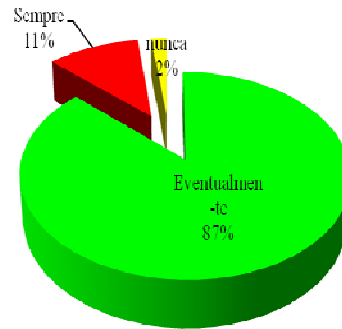


Figura 6 – Resposta a programas de Atividade Física

3.4. Aspectos socioculturais

As questões 16, 17 e 18 serviram para verificar os comportamentos apresentados pelos militares não praticantes, fora do seu ambiente de trabalho, como ver desporto na TV, obtendo-se 41% de respostas a referirem que vêm frequentemente. A questão 17 demonstrou que 41% dos inquiridos ingere alimentos quando está a ver televisão ou no computador, hábito desaconselhável, por potenciar o aparecimento da obesidade, acentuando a falta de conhecimento dos hábitos alimentares que devem ser adotados. Com a questão 18, tentou-se avaliar a disponibilidade dos inquiridos não praticantes para assistirem a competições ao vivo, obtendo-se 41% de respostas a referir “quando posso” e 39% a optar por “raramente”. Estes aspetos representam a relação entre a prática da atividade física e os comportamentos adotados pelos indivíduos, quando não estão no seu local de trabalho e a influência que podem ter na alteração de hábitos pouco saudáveis para hábitos saudáveis.

3.5. Discussão e Análise

O sedentarismo e as suas consequências são uma evidência, como se pode verificar pelos resultados obtidos através do inquérito realizado. Para o evitar, deve ser melhorada a condição física e qualidade de vida dos militares da FAP, realizando um investimento sustentado, sério e continuado. Deve existir uma aposta forte na motivação, educação e conhecimento dos hábitos e modos de vida saudáveis, principalmente dirigida àqueles que têm idade igual ou superior a 49 anos de idade. Devem ser realizadas determinadas atividades, planeamento das mesmas, vigia e acompanhamento diário da sua aplicação, bem como, eventualmente, construir, remodelar ou manter infraestruturas já existentes, para que tenham qualidade e garantam a segurança indispensável na sua utilização, passos indispensáveis, para o seu sucesso. Todos os investimentos em projetos para a diminuição da taxa de sedentarismo corresponderão sempre a uma redução de custos com os cuidados de saúde, ao mesmo tempo que proporcionarão uma melhor qualidade de vida aos militares e civis da FAP, indispensável ao cumprimento da Missão que lhe está atribuída.

A motivação dos militares por via da informação pode ser organizada e desenvolvida internamente, uma vez que a FAP tem excelentes recursos humanos, existindo militares com formação e larguíssima experiência no âmbito da atividade física e saúde. Os objetivos deste tipo de ações prendem-se com a necessidade de aquisição de competências (conhecer os benefícios para a saúde; planejar a estrutura de uma atividade; conhecer os exercícios/atividades; dominar a utilização de equipamentos, etc.), por parte dos responsáveis colocados nos Sectores de Aptidão Física e Desportos (SAFD) das Unidades, com vista ao planeamento e organização de atividades físicas, procurando alterar os comportamentos sedentários de alguns militares da FAP.

Será importante realizar formações no âmbito da área da Psicologia do Desporto. Sendo uma área relativamente recente, tem vindo a registar uma grande expansão nos últimos anos, visando compreender os processos mentais e os comportamentos de indivíduos ou grupos ligados a uma atividade ou exercício físico, aumentando os níveis motivacionais de quem assume uma prática física regular. Uma atitude motivadora será a chave para o sucesso do psicólogo em relação aos indivíduos que não praticam qualquer atividade física. A Psicologia do Desporto tem, como ponto de partida, a fisiologia dos indivíduos, sendo o corpo o ponto de chegada. O psicólogo irá observar atentamente as alterações no corpo, adquirindo daí conhecimentos, que irão fornecer informações precisas sobre o estado psicológico das pessoas. O psicólogo procura resolver o problema, mantendo com o indivíduo um discurso motivador.

4. Conclusões

A atividade física que hoje em dia se pratica é claramente insuficiente. Mais uma vez ficou demonstrado pelos resultados obtidos através do inquérito, que a falta de motivação, seja ela interna ou externa, e uma alimentação desequilibrada, contribuem para uma deficiente condição física, com consequente défice no desempenho profissional, proporcionando um aumento da obesidade, um aumento substancial de doenças degenerativas e psíquicas, diminuindo os níveis de qualidade de vida.

Quando não se tem a obrigação de realizar os Testes de Aptidão Física com o avançar da idade, aliada às características do serviço, são fatores de risco para se adotar um estilo de vida sedentário e sofrer as suas consequências. Por mais que a prática da atividade física seja incentivada, por um motivo ou por outro, há sempre uma alguma resistência à sua prática, associada à criação de determinadas rotinas e de hábitos não saudáveis. Será contra este cenário, que urge tomarem-se medidas.

A motivação tem de ser contínua, não se esgotando quando se inicia a prática de alguma atividade. A informação e o acompanhamento dos indivíduos têm de ser uma preocupação constante, demonstrando que a sua prática regular é essencial, para que a prática da atividade física se torne uma rotina, um hábito saudável, paralelamente a uma alimentação equilibrada.

A atividade física deverá ser prescrita por profissionais, como solução para um estilo de vida ativo e saudável. É importante intervir junto dos militares, acompanhá-los, estar atento aos seus comportamentos na vida diária, para se obter uma visão privilegiada sobre a problemática do sedentarismo.

A influência que a prática da atividade física provoca, nas estruturas locomotora, orgânica, percetivo-cinética e ainda, ao nível psíquico e sociais. A prática de atividade física, de uma forma moderada, programada e orientada traz bastantes benefícios ao nível da saúde e ao nível profissional desempenhando uma função, educativa, social, cultural e recreativa. Estes fatores são determinantes para o bem-estar e qualidade de vida das pessoas, influenciando positivamente um papel mais participativo nas funções atribuídas dentro da organização.

Reconhecendo-se a existência de problemas associados a manifestação de hábitos sedentários, apresentam-se algumas sugestões para promover um estilo de vida saudável e consequentes benefícios para a saúde:

- A cooperação entre os setores da saúde e os SAFD deve ser uma realidade. Durante a formação militar, para além das aulas práticas de educação física propriamente ditas, devem ser ministradas aulas teóricas, sendo transmitido aos formandos toda a problemática do sedentarismo e as suas consequências, criando a consciência de que toda a atividade física que seja praticada, mesmo que moderada, condiciona o estado físico, psíquico e social, elementos fundamentais para serem indivíduos saudáveis. Estas iniciativas requerem cooperação e interação de diferentes níveis de decisão e diferentes sectores da organização, com o propósito de definir e aplicar estratégias coerentes para reduzir o sedentarismo, a obesidade e os outros riscos para a saúde.
- Será necessário assumir medidas mais efetivas na motivação e promoção de uma vida mais saudável. A estratégia, a curto prazo para aumentar a prática de atividade física e combater o sedentarismo, passa por proporcionar a todos mais informação (palestras, colóquios, seminários, etc.), sobre os seus benefícios a todos os níveis; dar conselhos para que no dia-a-dia se adotem hábitos saudáveis como por exemplo, o uso das escadas em detrimento do elevador, deslocações a pé sempre que possível. Muito importante seria que os profissionais de saúde identificassem atempadamente os militares com maior risco de sedentarismo e direcionassem o seu aconselhamento para a prática de actividades físicas.

5. Referências

- <http://www.sportlife.com.pt/index.php/nutricao01/item/1501-antes-durante-e-depois-do-treino> Acesso em: 10 de outubro de 2014
- <http://psicologiadoesporteedoexercicio.blogspot.com/2011/06/estilo-de-vida-ativo-x-sedentarismo.html> Acesso em: 14 de outubro de 2014
- <http://www.steticlin.com.br/sedentarismo.asp> Acesso em: 11 de outubro de 2014
- <http://www.medicinadosporte.com> Acesso em: 16 de outubro de 2014
- <https://sites.google.com/site/uccpedradase/nutrio-vs-alimentao> Acesso em: 20 de outubro de 2014
- <https://www.nestle.pt/SaboreiaaVida/Alimentacao/RodaDosAlimentos/Pages/RodaDosAlimentos.aspx> Acesso em: 20 de outubro de 2014
- <http://maisequilibrio.com.br/bem-estar/nutricao-e-alimentacao-7-1-6-202.html> Acesso em: 20 de outubro de 2014
- <http://www.amendes.uac.pt/monograf/tra06investgInq.pdf> Acesso em: 24 de outubro de 2014
- <http://www.coppead.ufrj.br/upload/publicacoes/350.pdf> Acesso em: 24 de outubro de 2014
- <http://www.idesporto.pt/%5CDATA%5CDOCS%5CHEMICICLO%5CA%20importancia%20de%20um%20estilo%20de%20vida%20activo.pdf> Acesso em: 11 de outubro de 2014
- <http://www.sportlife.com.pt/index.php/fisioterapia/item/1042-sedentarismo-doen%C3%A7a-do-s%C3%A9culo> Acesso em: 11 de outubro de 2014
- <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/14576/2/5763>. Acesso em: 11 de outubro de 2014
- <http://www.anutricionista.com/qualidade-de-vida-nutricao-e-atividade-fisica.html> Acesso em: 20 de outubro de 2014
- http://observatorio.idesporto.pt/Multimedia/Livros/Actividade/LVerdeActividadeFisica_GERAL.pdf Acesso em: 20 de outubro de 2014

Exposição ocupacional a fungos e micotoxinas na produção de rações – Revisão de literatura

Occupational exposure to fungi and mycotoxins in feed production – Literature review

Viegas, C.^{1,3} / Rodrigues, P.² / Garcia, F.² / Monteiro, L.² / Caetano, L. A.^{1,3} / Viegas, S.^{1,4}

Resumo

O fornecimento de ração é fundamental para todos os sistemas de produção animal e qualquer fator que afete este sistema é um potencial problema para a produção. A contaminação fúngica pode ocorrer em qualquer fase da cadeia de produção e é em grande parte dependente de fatores ambientais, podendo a contaminação deste ambiente ocupacional ter consequências na saúde dos trabalhadores. Foi realizada pesquisa bibliográfica de artigos focando contaminação fúngica e por micotoxinas na cadeia de produção de rações. A secção Flavi do género *Aspergillus* e o complexo *Fusarium graminearum* foram os mais reportados nos artigos consultados. Em relação às micotoxinas, a Zearalenona (ZEA) e Deoxynivalenol (DON) foram as mais referidas. No entanto, Aflatoxina B1 é também referida e destacada na literatura devido ao fato de ser o agente carcinogénico de origem natural mais potente.

Palavras-chave: produção de ração; contaminação fúngica; contaminação por micotoxinas; exposição ocupacional.

Abstract

Feed supply is central to all animal production systems and any factor that affects the safety of the feed supply chain is a significant constraint to production. Fungal contamination from feed processing industry may result in health problems for workers. Scientific papers available on online databases reporting fungi and mycotoxins contamination in feed production chain were analysed. *Aspergillus* section Flavi and *Fusarium graminearum* complex were the most frequent fungi reported as feed contaminants. Regarding mycotoxins, Zearalenone (ZEA) and Deoxynivalenol (DON) were the most reported. However, Aflatoxin B1 is also highlighted since is the most potent naturally occurring carcinogen.

Keywords: feed production; fungi contamination; mycotoxins contamination; occupational exposure.

1. Theory

Feed is commonly colonised by some species of fungi that are able to produce few different mycotoxins, which can be hazardous to animal and human health (Frisvad and Lund 1993). Mycotoxins production is dependent on feed fungal contamination, the agronomic practices, the feed composition and harvesting, handling and storage conditions applied (Bryden, 2012). Contamination may occur at any stage of the feed production chain, being largely dependent on environmental factors, especially moisture and temperature (Figure 1) (Milani, 2013). Regarding mycotoxins, it is possible, in some occasions that workers are exposed to high levels of airborne mycotoxins during certain operations and this can be more harmful than oral exposure (Mayer et al., 2008). Additionally, exposure to multiple mycotoxins can also occur, potentially leading to adverse health effects (Degen, 2011).

Although food and feed contaminated by mycotoxins have been reported, only a few number of studies examined the consequences of exposure to mycotoxins in occupational settings (Halstensen, 2008).

¹ Environment and Health Research Group (GIAS) Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, ESTeSL, Instituto Politécnico de Lisboa, Av. D. João II, Lote 4.69.01, 1990-096 Lisboa, Portugal.

² Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, ESTeSL, Instituto Politécnico de Lisboa, Lisbon, Portugal.

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

⁴ Centro de Investigação em Saúde Pública, Escola Nacional de Saúde Pública, New University of Lisbon, Lisbon, Portugal

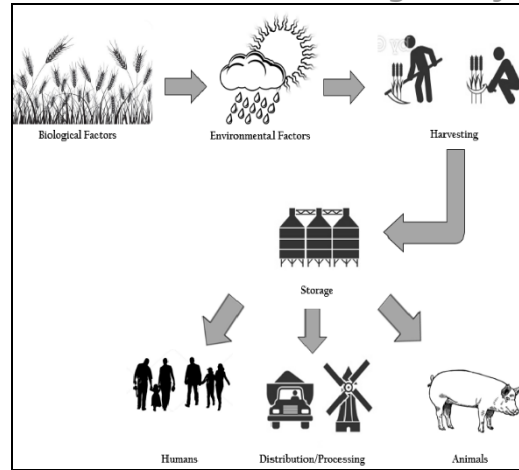


Figure 1. Feed production chain

The aim of this study is to claim attention for the occupational exposure to fungi and mycotoxins occurring in the feed production setting through the collection of scientific papers about this topic.

2. Methodology

Extensive search was performed to identify reports on contamination by fungi and mycotoxin in the different stages of feed production and the consequent effects on the health of workers. Scientific papers, available on online databases, were analyzed reporting fungi and mycotoxins contamination in feed production chain, since the pre-harvest stage to the final product. Literature research was performed using the databases PubMed, Google Scholar and Scielo, from January 2016 to May 2016.

The following key words were used: "feed production", "feed contamination", "fungi contamination", "mycotoxins", "feed production exposure", and "mycotoxins effects", and, as a result, we have found seventy-five scientific papers. Either English or Portuguese written articles presenting findings regarding feed contamination with fungi and mycotoxins and/or occupational exposure in feed production were selected for further analyses.

3. Evidence

Seventy-five scientific papers were analyzed. Two main stages of the feed supply chain were identified as crucial when studying contamination, namely: pre-harvest and post-harvest/storage. The articles analysed reported the existence of contamination in 5 different raw materials used to produce the feed (Soya, Oat, Wheat, Maize and Barley) (Almeida et al. 2011). Concerning fungal contamination, many species of filamentous fungi from *Aspergillus* genus were described as feed contaminants in the analyzed scientific articles (Scarpatti et al. 2014), being the *Aspergillus* section *Flavi* the most reported (Varga, 2009). In addition, *Fusarium graminearum* complex was also reported as a frequent raw material contaminant (Martins et al., 2008) (Table 1).

Concerning mycotoxins contamination, 6 different groups were identified: Aflatoxins (AF), Deoxynivalenol (DON), Zearalenone (ZEA), Ochratoxin (OTA), Nivalenol (NIV) and Fumonisin (Dorn et al., 2011; Baranyi et al. 2015), being the most reported ZEA and DON, each one by 8 different studies (Table 1). Zearalenone was reported in both stages (pre and post-harvest), being present in all the raw materials studied (Almeida et al. 2011). Deoxynivalenol contamination was observed worldwide in cereal crops, being wheat, maize and barley most frequently affected (EFSA, 2004). The same mycotoxin was also one of the most reported in the post-harvest stage, corroborating the frequent observed contamination in silages (Rodrigues and Naehrer 2012).

Although not the most reported, Aflatoxins (B1, B2, G1 and G2) are considered to be the group of mycotoxins of greatest concern from a global perspective (Sweeney and Dobson, 1998). They are primarily produced by *Aspergillus flavus*, *A. parasiticus* and in rare cases, by *A. nomius* (Ertas et al., 2008) all belonging to *Aspergillus* section *Flavi*. AFB1, the most abundant and most toxic aflatoxin (EFSA, 2004), is often referred to as the most potent naturally occurring carcinogen (Sweeney and Dobson, 1998). It is classified as a Group 1 human carcinogen by the International Agency for Research on Cancer (IARC) (IARC, 1993).

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

Table 1. Fungi and mycotoxins contamination reported on feed production chain. AF- Aflatoxin; AFB1/B2/G1/G2- Aflatoxin B1/B2/G1/G2; ZEA- Zealarenone; DON- Deoxylivalenol; OTA- Ochratoxin A; NIV- Nivalenol; FB- Fumonisin B complex.

Step / stage	Raw Material	Fungi/ Mycotoxin reported	Study
Pre-harvest	Maize	Aspergillus flavus; Trametes versicolor/ AF	Scarpati et al. 2014
		ZEA	Pleadin et al. 2015
		Aspergillus flavus, nomius, pseudonomius and parasiticus/ AF B1, B2, G1 and G2	Baranyi et al. 2015
		DON	Van der Fels-Klerx et al. 2013
		DON; ZEA; FB; NIV	Dorn, B., et al. 2011
	Wheat	ZEA	Pleadin et al. 2015
		Aspergillus flavus, nomius, pseudonomius and parasiticus/ AF B1, B2, G1 and G2	Baranyi et al. 2015
		DON	Van der Fels-Klerx et al. 2013
	Barley	ZEA	Pleadin et al. 2015
Post- Harvest / Storage	Barley	AF; OTA; ZEA	Ibáñez-Vea et al. 2012
		ZEA; FB	Manova et al. 2009
		AFB1; OTA; DON; ZEA; FB	Tabuc et al. 2011
		Fusarium graminearum/DON	Martins et al. 2008
	Maize	DON; ZEA	Pleadin et al. 2012
		FB1; FB2; ZEA; OTA	Domijan et al. 2005
		ZEA; FB	Manova et al. 2009
		AFB1; OTA; DON; ZEA; FB	Tabuc et al. 2011
		Aspergillus flavus; Trametes versicolor / AF	Scarpati et al. 2014
		DON; ZEA; FB1	Goertz et al. 2010
		AF; OTA; FB; ZEA; DON	Grajewski et al. 2012
	Wheat	ZEA; FB	Manova et al. 2009
		AFB1; OTA; DON; ZEA; FB	Tabuc et al. 2011
		DON; ZEA	Stanciu et al. 2015.
	Oat	AFB1; OTA; DON; ZEA; FB	Tabuc et al. 2011
	Soya	AFB1; OTA; DON; ZEA; FB	Tabuc et al. 2011

When raw materials are handled in feed production, clouds of fragments of grain, inorganic soil particles and associated organic contaminants are dispersed in the air, including viable and non-viable microorganisms and their components, such as mycotoxins (Swan et al. 1998). It is difficult to define the precise effects of grain dust on the workers respiratory system due to the diverse composition of the grain dust and exposure frequency, duration and intensity (Swan et al. 1998).

Constituents of grain dust generated during pre-harvest stage are different from those in dust generated when stored grain is handled. In the pre-harvest stage raw materials becomes colonized by a different range of microorganisms depending on the conditions of the site where the crop is, especially water content, oxygen availability and temperature. In the post-harvest stage, if the grain is stored dry microorganisms present at harvest may survive but do not proliferate. If the water content of the grain is greater, some spores may germinate and grow, including *Aspergillus* spp. (Dosman et al., 1980). Consequently, the resuspension of particles

during the whole process of grain treatment, and later feed production, influence and can promote the inhalation of bioaerosols.

Fungi and mycotoxin contamination can occur at any stage in the feed production chain and applying Hazard Analysis Critical Control Points (HACCP) could be an effective approach to reduce contamination throughout the whole process. Additionally, preventing exposure to particles during all the process can avoid exposure to the other contaminants (fungi and mycotoxins) since particles acts as carriers for workers respiratory system (Viegas et al., 2015). Applying this approach successfully can reduce fungal and mycotoxin contamination in all the chain sectors, reducing also workers exposure, with the added benefit of increasing production efficiency (Aldred and Magan, 2004).

It should be noted that due to climate changes, mycotoxin risk assessment should include a wider concept of risk evaluation, including emerging risks since new mycotoxins could arise for new dominant fungus making the occurrence of new mycotoxins or mycotoxins not yet considered as a new potential occupational exposure threat (Viegas et al., 2016). Future studies are crucial to better understand how contamination of feed by fungi and mycotoxins occurs and how we can control and eliminate contamination in order to guarantee workers and animal health.

4. References

- Aldred, D., Magan, N. & Olsen, M. (2004). The use of HACCP in the control of mycotoxins: the case of cereals. *Mycotoxins in food: detection and control*. Boca Raton, Fla.: CRC Press. P: 139-73.
- Almeida, I., Martins, H. M., Santos, S., Costa, J. M., & Bernardo, F. (2011). Co-occurrence of mycotoxins in swine feed produced in Portugal. *Mycotoxin research*, 27: 177-181.
- Baranyi, N., Despot, D. J., Palágyi, A., Kiss, N., Kocsubé, S., Szekeres, A. & Varga, J. (2015). Identification of *Aspergillus* species in Central Europe able to produce G-type aflatoxins. *Acta Biologica Hungarica*, 66: 339-347.
- Bryden, W. L. (2012). Mycotoxin contamination of the feed supply chain: Implications for animal productivity and feed security. *Animal Feed Science and Technology*, 173, 134-158.
- Opinion of the Scientific Panel on Contaminants in the Food Chain on a request from the Commission related to Aflatoxin B1 as undesirable substance in animal feed. *EFSA J.* 2004, 39: 1-27.
- Degen, G. (2011). Tools for investigating workplace-related risks from mycotoxin exposure. *World Mycotoxin Journal*, 4: 315-327.
- Domijan, A. M., Peraica, M., Jurjević, Ž. Ivić, D., & Cvjetković, B. (2005). Fumonisin B1, fumonisin B2, zearalenone and ochratoxin A contamination of maize in Croatia. *Food additives and contaminants*, 22:677-680.
- Dorn, B., Forrer, H. R., Jenny, E., Wettstein, F. E., Bucheli, T. D., & Vogelgsang, S. (2011). *Fusarium* species complex and mycotoxins in grain maize from maize hybrid trials and from grower's fields. *Journal of applied microbiology*, 111: 693-706.
- Dosman, J. A. & Cotton, D. J. (1980). Occupational pulmonary disease: focus on grain dust and health. Academic Press, Inc., 111 Fifth Avenue, New York, NY 10003, USA.
- Ertas, N., Gonulalan, Z., Yildirim, Y. & Karadal, F. (2011) A survey of concentration of aflatoxin M1 in dairy products marketed in Turkey. *Food Control*, 22: 1956-1959
- Frisvad, J. C. & Lund F (1993) Toxin and secondary metabolite production by *Penicillium* species growing in stored cereals. Scudamore K(ed) Occurrence and significance of mycotoxins. Central Science Laboratory, Slough, UK, 146-171.
- Goertz, A., Zuehlke, S., Spittler, M., Steiner, U., Dehne, H. W., Waalwijk, C. & Oerke, E. C. (2010). *Fusarium* species and mycotoxin profiles on commercial maize hybrids in Germany. *European Journal of Plant Pathology*, 128: 101-111.
- Grajewski, J., Błajet Kosicka, A., Twarużek, M. & Kosicki, R. (2012). Occurrence of mycotoxins in Polish animal feed in years 2006-2009. *Journal of animal physiology and animal nutrition*, 96: 870-877.
- Halstensen, A. S. (2008). Species-specific fungal DNA in airborne dust as surrogate for occupational mycotoxin exposure? *International journal of molecular sciences*, 9: 2543-2558.
- IARC. (1993) Some Naturally Occurring Substances: Food Items and Constituents, Heterocyclic Aromatic Amines and Mycotoxins—Fumonisin B1. *IARC Monogr. Eval. Carcinog. Risks Hum*, 56: 245-395.

- Ibáñez-Vea, M., González-Peñas, E., Lizarraga, E. & De Cerain, A. L. (2012). Co-occurrence of aflatoxins, ochratoxin A and zearalenone in barley from a northern region of Spain. *Food chemistry*, 132: 35-42.
- Manova, R. & Mladenova, R. (2009). Incidence of zearalenone and fumonisins in Bulgarian cereal production. *Food control*, 20: 362-365.
- Mayer, S., Engelhart, S., Kolk, A., & Blome, H. (2008). The significance of mycotoxins in the framework of assessing workplace related risks. *Mycotoxin research*, 24: 151-164.
- Martins, H. M., Marques, M., Almeida, I., Guerra, M. M. & Bernardo, F. (2008). Mycotoxins in feedstuffs in Portugal: an overview. *Mycotoxin research*, 24:19-23.
- Milani, J. M. (2013). Ecological conditions affecting mycotoxin production in cereals: a review. *Veterinarni Medicina*, 58, 405-411.
- Pleadin, J., Sokolović, M., Perši, N., Zadravec, M., Jaki, V., & Vulić, A. (2012). Contamination of maize with deoxynivalenol and zearalenone in Croatia. *Food Control*, 28: 94-98.
- Pleadin, J., Mihaljević, Ž. Barbir, T., Vulić, A., Kmetič, I., Zadravec, M., & Mitak, M. (2015). Natural incidence of zearalenone in Croatian pig feed, urine and meat in 2014. *Food Additives & Contaminants: Part B*, 8:277-283.
- Rodrigues, I., & Naehrer, K. (2012). Prevalence of mycotoxins in feedstuffs and feed surveyed worldwide in 2009 and 2010. *Phytopathologia Mediterranea*, 51, 175-192.
- Scarpati, M., Bello, C., Pietricola, C., Zaccaria, M., Bertocchi, L., Angelucci, A. & Reverberi, M. (2014). Aflatoxin control in maize by *Trametes versicolor*. *Toxins*, 6, 3426-3437.
- Stanciu, O., Banc, R., Cozma, A., Filip, L., Miere, D., Mañes, J. & Loghin, F. (2015). Occurrence of *Fusarium* Mycotoxins in Wheat from Europe—A Review. *Acta Universitatis Cibiniensis. Series E: Food Technology*, 19: 35-60.
- Swan, J. R. & Crook, B. (1998). Airborne microorganisms associated with grain handling. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 5(1): 7-15.
- Sweeney, M.J. & Dobson, A.D.W. (1998) Mycotoxin production by *Aspergillus*, *Fusarium* and *Penicillium* species. *Int. J. Food Microbiol.* 43: 141–158.
- Tabuc, C., Taranu, I. & Calin, L. (2011). Survey of mould and mycotoxin contamination of cereals in South-Eastern Romania in 2008–2010. *Archiva Zootechnica*, 14: 25.
- Van der Fels-Klerx, H. J., van Asselt, E. D., Madsen, M. S., & Olesen, J. E. (2013). Impact of climate change effects on contamination of cereal grains with deoxynivalenol. *PloS one*, 8, e73602.
- Varga, J., Frisvad, J. C., Samson, R. A. (2009) A reappraisal of fungi producing aflatoxins. *World Mycotoxin J.* 2: 263 – 277.
- Viegas, C., Meneses, M., & Viegas, S. (2016). Climate changes influence in occupational exposure to fungi and mycotoxins. *Occupational Safety and Hygiene IV*.
- Viegas, C.; Pinheiro, C.; Sabino, R.; Viegas, S.; Brandão, J.; Veríssimo, C.; editors. *Environmental mycology in public health: fungi and mycotoxins risk assessment and management*. Academic Press; 2015.

Trabalhos em Parques Eólicos – Planeamento e Execução em Segurança

Jobs in Wind Farms – Planning and Implementation with Safety

Ferreira, N.¹; Corticeiro Neves, M.²

Resumo

A construção é um sector muito importante em Portugal, empregando milhares de pessoas. A constante preocupação neste sector é o índice de acidentes. Embora tenha reduzido nos últimos anos, a construção é, ainda, o sector económico com mais acidentes de trabalho graves e mortais. Assim, é uma prioridade investir em prevenção e assegurar condições de segurança e saúde.

A construção de parques eólicos é muito complexa, seja pela intervenção de diversas entidades, pelos diferentes tipos de trabalho em simultâneo ou pela comunicação entre envolvidos. O planeamento, a programação e a organização de postos de trabalho são essenciais para implementar antecipadamente as condições de segurança. O objectivo deste estudo é verificar a importância e a necessidade de se considerar a segurança na fase de planeamento deste tipo de construções, o que ajudará a evitar a perda de produção, custos imprevistos e, acima de tudo, contribuirá para o bem-estar dos trabalhadores, tanto físico como psicológico. Foram utilizadas duas construções diferentes de parques eólicos para ser aplicado o inquérito. Como mostram os resultados, o planeamento e a programação são ferramentas imprescindíveis para a prevenção de riscos profissionais neste tipo de construção. Os trabalhadores têm conhecimento e formação em planeamento da segurança, bem como na sua implementação na construção, reflectindo a importância da segurança nas actividades realizadas. A formação revela-se um excelente facilitador da comunicação entre os intervenientes, contribuindo para a prevenção.

Palavras-chave: Segurança; Planeamento; Parques Eólicos.

Abstract

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

Wind park construction is very complex. Whether by the intervention of several entities, or the different types of work to do simultaneously or by communication among the intervenients. Planning, programming and organizing jobs are essential to implement in advance the safety conditions. The purpose of this essay is to demonstrate the importance and the need of considering safety when planning constructions. Which will help avoid production loss, unpredicted costs and above all to contribute to the workers well being, both physical and psychological. Two different wind park constructions have been submitted to an inquiry. As the results show, the planning and programming are indispensable tools for the prevention of occupational risks in this type of construction. The workers have knowledge and training in planning as well as implementing it in construction, reflecting the importance of safety in the performed activities. The training proves to be a great facilitator of communication between stakeholders, contributing to prevention.

Keywords: up to five words, separated by semi colon.

1. Introdução

Numa Construção quando se faz referência a um plano de trabalhos, este é relacionado de imediato com o meio de controlo da execução e de prazos da obra, existindo sempre a sua monitorização e preocupação para que a obra termine dentro do prazo adjudicado (Silva, 2013).

¹ Núria Ferreira, Eng^a Civil; Coordenadora de Segurança, Directora de Fiscalização; TSST na AFAPLAN; nuria.ferreira@afaplan.com

² Miguel Corticeiro Neves, Oficial Superior da FAP; Doutorado em SHST; Docente na ESTeS Coimbra; miguel.neves@estescoimbra.pt

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

Contudo, o plano de trabalhos não é só um meio de controlo de planeamento da execução das actividades da empreitada, como também uma ferramenta fundamental e imprescindível para a segurança, que aquando a sua aplicação efectiva, actua activamente na prevenção de acidentes de trabalho e doenças profissionais.

Não é ao acaso que, nos princípios gerais de prevenção, o planeamento se encontra na 2ª posição, posterior à primeira medida, o de evitar os riscos, e anterior a outros princípios igualmente importantes, que de certa forma se integram na sua totalidade, na preparação e elaboração de um planeamento de actividades para a construção, de qualquer tipo que seja a sua natureza.

Não obstante o referido anteriormente, e analisando profundamente um planeamento bem composto, este envolve todas as orientações dos princípios gerais de prevenção, garantindo, deste modo, a prevenção da ocorrência de acidentes de trabalho e doenças profissionais (Reis, 2008).

Para além dos princípios gerais de prevenção, o Decreto-Lei 273/2003, de 29 de Outubro, que estabelece regras gerais de planeamento, organização e coordenação para promover a segurança, higiene e saúde no trabalho em estaleiros de construção, volta a afirmar a necessidade do planeamento da obra, devendo este fazer parte integrante do Plano de Segurança e Saúde da Empreitada, conforme anexo I, II e III do referido diploma (Gonilha, Saldanha, 2006).

O planeamento é, desde o início, uma ferramenta importante para a segurança, nomeadamente para a prevenção, uma vez que este dá indicações prévias da intenção de se iniciar uma actividade num determinado dia e período de tempo. (Pinto, 2005). Dada esta intenção e antes de iniciar qualquer actividade na empreitada, a segurança será orientada para o desenvolvimento do Plano de Segurança e Saúde na Empreitada, após a sua elaboração, já na fase de projeto. (Nunes, 2006).

Posto isto, o planeamento torna-se uma base orientadora para o levantamento das necessidades no âmbito da segurança, nomeadamente para a identificação dos perigos e condicionantes (da sua envolvência), para a avaliação de riscos subsequente, para a definição e implementação das medidas preventivas, monitorização, reavaliação de riscos e caso necessário para a reimplementação de medidas preventivas (Roxo, 2006).

Todavia, todas estas disposições de segurança também deverão ser tidas em conta no planeamento da empreitada, para que a execução dos trabalhos e a segurança caminhem paralelamente entre si, em direcção aos zero acidentes de trabalho e ao bem-estar físico e psicológico dos trabalhadores.

A diversidade das entidades intervenientes nas empreitadas de construção, desde o Dono da Obra, a Fiscalização, a Coordenação de Segurança, a Entidade Executante, os Subcontratados das diversas especialidades, os Fornecedores e as Entidades Externas, torna todo este processo complexo, havendo a necessidade, preocupação e exigência no controlo e monitorização do planeamento em termos das condições de segurança, assim como na adopção e implementação das medidas de prevenção (Pinto, 2008). Nas empreitadas de parques eólicos, todo este processo é aplicável e sem excepções.

2. Materiais e Métodos

Foi elaborado e aplicado um inquérito aos intervenientes das empreitadas de construção de dois Parques Eólicos que se encontram em construção em Portugal, destinado a qualquer tipo de entidade e categoria profissional, com o objectivo principal de obter dados sobre a percepção que os trabalhadores possuem quanto à importância do planeamento dos trabalhos, no que respeita à sua preparação, organização, produtividade e qual sua influência na segurança no trabalho. Por se tratar de uma área muito específica da Construção, e com base nos objectivos do presente estudo, o inquérito foi sustentado num conjunto de tarefas que devem ser efectuadas, as quais fundamentam a prevenção e devem ser uma permanente constante neste tipo de actividade.

O questionário desenvolvido pretendeu obter dados sobre a caracterização sócio-profissional dos intervenientes da empreitada e a relação existente entre o planeamento dos trabalhos e a sua execução no terreno. Este questionário, antes de ser aplicado aos trabalhadores, em geral, foi submetido a um grupo de trabalhadores mais restrito, para averiguar da entendibilidade do mesmo. Posteriormente, e tendo em conta as opiniões destes trabalhadores, foi melhorado em algumas situações pontuais.

O questionário foi constituído por duas partes, sendo a primeira parte do questionário determinada para a observação da caracterização sócio-profissional, onde foram efectuadas

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

questões como sexo, idade, nível de escolaridade, categoria profissional actual, tempo de experiência na categoria profissional actual, categoria profissional anterior, tempo de experiência na categoria profissional anterior, estado contratual com a entidade empregadora, situação profissional nos últimos 5 anos, actividade profissional (trabalhador por conta de outrem, trabalhador independente por conta própria com ou sem empregados).

A segunda parte teve como objetivo obter dados para observação dos aspectos de planeamento e de execução, no que respeita a todo o trabalho prévio realizado para a preparação e organização das actividades, tanto ao nível da produção como ao nível da segurança. Foram realizadas 40 questões relacionadas com o planeamento das actividades antes do seu início, tendo em consideração a preparação e prevenção das actividades no âmbito da segurança. Das 37 questões possuíam várias opções de resposta, tais como “não”, “raramente”, “não aplicável”, “por vezes” e “sim”, sendo que as 3 das questões possuíam escala de resposta de 1 a 5 correspondente a “Discordo completamente” a “Concordo completamente”.

Num universo populacional de 109 intervenientes activos nas duas empreitadas de parques eólicos, na data da realização do questionário, foi obtida uma amostra de 55 inquiridos, sendo que um dos inquiridos foi anulado, uma vez que foi respondida unicamente a primeira parte. Assim, este estudo apresenta uma margem de erro de 9,3%, com um nível de percentagem de 50% e um grau de confiança de 95%.

Os inquiridos fazem parte das seguintes entidades:

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

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

3. Resultados e Discussão

Relativamente à caracterização sócio-profissional, verifica-se que, maioritariamente, os inquiridos são do sexo masculino (87%), não sendo, de todo, uma surpresa, dado que, na construção, de uma forma geral, a maioria dos trabalhadores é homem.

No que respeita à idade, a maioria dos inquiridos encontra-se na faixa etária dos 30 aos 40 anos, encontrando-se em minoria o grupo com mais de 50 anos (7,4%). Em relação ao nível de escolaridade, em maior percentagem os inquiridos possuem licenciatura (40,7%), de seguida o Ensino Secundário - 12ºano (22,2%), posteriormente, o Ensino Básico - 9ºano (18,5%), seguido do Ensino Básico - 4º ano (13%) e, em menor percentagem, o Mestrado (5,6%).

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

Relativamente à categoria profissional anterior, existe algumas alterações, com maior afirmação para Outras categorias profissionais (24,1%), mantendo-se no topo da liderança a categoria de Técnico Superior (27,8%). Da análise destas respostas, e apesar de a amostra de inquiridos incidir mais em técnicos superiores (por maior facilidade na colaboração do preenchimento do inquérito em formato digital em vez do formato em papel, como foi utilizado pelos trabalhadores executantes), facilmente se conclui que a mão-de-obra neste tipo de obra é altamente especializada e com formação superior, o que não deixa de ser, de certa maneira,

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

uma realidade oposta à imagem que vulgarmente se adopta relativamente às habilitações que os trabalhadores do sector da construção possuem. Esta constatação é reforçada pelas respostas obtidas à pergunta relativa às habilitações literárias e explanadas anteriormente.

Quanto ao tempo de experiência da categoria profissional actual, a maioria dos intervenientes inquiridos possui entre 5 e 10 anos de experiência (33,3%), encontrando-se com percentagem aproximada os que possuem experiência com menos de 5 anos (31,5%) e entre 10 e 20 anos (29,6%). Em minoria, os que possuem mais de 30 anos (1,9%) e entre 20 e 30 anos (3,7%). Em termos de tempo de experiência da categoria profissional anterior, verificam-se as respostas na ordem referida anteriormente, no entanto, com algumas alterações nas percentagens parciais.

No que diz respeito à actividade profissional, a totalidade os inquiridos encontra-se em regime de trabalhador por conta de outrem, sendo que, relativamente ao estado contratual com a entidade empregadora, 48,1% possuem contrato a termo incerto, 27,8% encontram-se com contrato a termo certo e 24,1% encontram-se efectivos.

Nos últimos 5 anos, 70,4% encontravam-se empregados, 22,2% em trabalho a tempo inteiro, 1,9% em trabalho a tempo parcial e 5,6% encontravam-se em situação de desemprego.

Após caracterização sócio-profissional, procedeu-se à caracterização dos aspectos de planeamento ou execução, tendo-se verificado que os trabalhadores inquiridos procedem, na sua maioria (acima dos 50%), ao planeamento, preparação e organização das actividades antes da sua execução. As respostas às demais perguntas nesta área encontram-se sintetizadas na tabela seguinte (Tabela 2).

Tabela 2 – Aspectos de Planeamento ou Execução

Designação	Respostas maioritárias	
	Por vezes (%)	Sim (%)
Antes de iniciar a actividade:		
é prática efectuar uma lista de assuntos a preparar antes da sua realização	16,7	75,9
é prática questionar o seu superior sobre o tipo de trabalho que vai realizar	24,1	68,5
é prática verificar o tempo de duração do trabalho	27,8	55,6
é prática considerar a implementação das condições de segurança	13,0	85,2
é prática reavaliar a implementação das condições de segurança	22,2	74,1
é prática possuir conhecimentos das medidas preventivas a implementar	11,1	79,6
é prática possuir os equipamentos de protecção colectiva e/ou individual	3,7	94,4
é prática consultar os desenhos de projecto	31,5	53,7
é prática consultar os elementos do caderno de encargos	27,8	38,9
é prática verificar a necessidade de possuir licenças, autorizações, entre outros elementos	18,5	55,6
é prática verificar os condicionalismos da localização da realização do trabalho	7,4	81,5
é prática solicitar às diversas entidades os cadastros das infra-estruturas existentes	25,9	48,1(*)
é prática proceder à consulta dos cadastros das infra estruturas existentes, antes de preparar os trabalhos/ definir o método de execução	22,2	50,0
é prática definir os meios humanos necessários para a realização do trabalho	11,1	70,4
é tida em consideração a habilitação, a experiência e a categoria profissional dos recursos humanos necessários	20,4	68,5
é tida em consideração a formação do trabalhador para a realização dos trabalhos	11,1	79,6
é prática definir os materiais necessários para a realização do trabalho	5,6	85,2
é prática definir os equipamentos necessários para a realização do trabalho	7,4	83,3
é tida em consideração a habilitação, a experiência e a categoria profissional do trabalhador a utilizar o equipamento	9,3	77,8
possui informação dos meios humanos a utilizar	24,1	68,5
é verificado se os meios humanos possuem toda a documentação legalmente exigida habilitações adequadas à realização do trabalho	18,5	64,8
possui informação do tipo de material a utilizar	14,8	75,9
possui conhecimento de como se aplica o material a utilizar	14,8	79,6

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

Designação	Respostas maioritárias	
	Por vezes (%)	Sim (%)
Antes de iniciar a actividade:		
possui informação das Fichas de Dados de Segurança dos materiais	27,8	53,7
é prática as FDS encontrarem-se disponíveis	33,3	53,7
é prática possuir informação do método da realização do trabalho	20,4	75,9
é prática consultarem o Plano de Segurança e Saúde (nomeadamente planos específicos de segurança/ avaliação de riscos/ medidas preventivas de segurança, planos de estaleiro, planos de emergência	25,9	68,5
é prática consultar os superiores ou o Técnico de Segurança	25,9	68,5
é prática verificar se a actividade possui avaliação de riscos (Procedimento Especifico de Segurança)	24,1	72,2
é prática verificar que esta possui planos específicos, nomeadamente planos de sinalização temporária da via pública, desvios, cortes, circulação pedonal, circulação de equipamentos	13,0	81,5
é prática verificar se as Entidade/ Autoridades Externas têm conhecimento da realização dos trabalhos no estaleiro	22,2	61,1
é prática receber formação relativamente ao espaço/ local a realizar o trabalho? (formação de acolhimento à entrada na empreitada)	7,4	88,9
é prática receber formação relativamente ao trabalho a desenvolver no local de trabalho/estaleiro (formação específica antes do início da actividade/ trabalho/ tarefa)	20,4	66,7
caso necessidade de utilizar equipamentos de apoio à execução, verifica se é habilitado para os utilizar/ manobrar**(1)	9,3	72,2
é prática efectuar uma verificação das condições do equipamento antes da sua utilização**(2)	13,0	70,4
é prática verificar se os locais se encontram delimitados e sinalizados	16,7	74,1
Quando inicia a actividade:		
já possui toda informação relevante para a sua execução	22,2	72,2

** (1) Na questão identificada, o segundo resultado com maior incidência é "Não Aplicável" com 18,5%.

** (2) Na questão identificada, o segundo resultado com maior incidência é "Não Aplicável" com 14,8%.

Neste inquérito, é ainda questionada a opinião dos inquiridos, tendo-se obtido que, na maioria, concordam completamente que o planeamento dos trabalhos é uma ferramenta importante para a sua realização (75,9%), que é importante o cumprimento do plano de trabalhos para a rentabilidade e produção (64,8%) e que é importante a consideração das condições de segurança no plano de trabalhos para a prevenção dos acidentes de trabalho e doenças profissionais (74,1%), conforme apresentado nas figuras seguintes (Figura 1, Figura 2 e Figura 3).

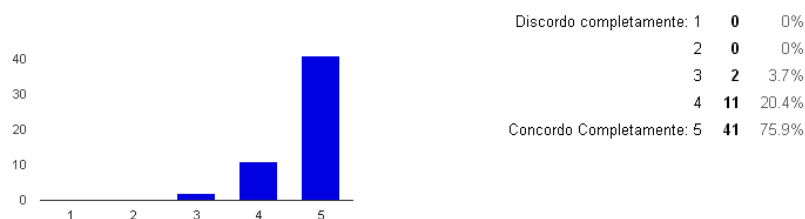


Figura 1 – Importância do planeamento dos trabalhos para a sua realização

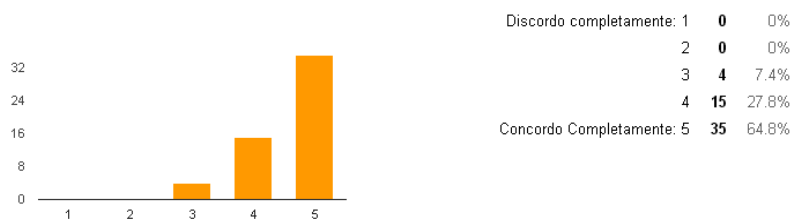


Figura 2 – Importância do cumprimento do plano de trabalhos para a rentabilidade e produção

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

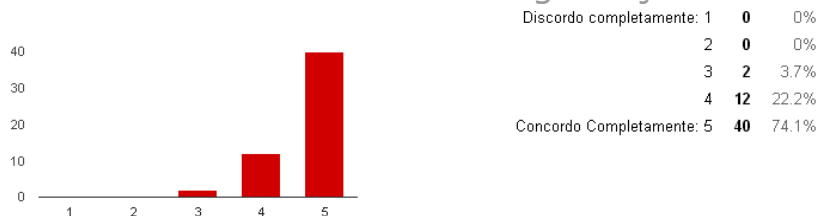


Figura 3 – Importância da consideração das condições de segurança no plano de trabalhos para a prevenção dos acidentes de trabalho e doenças profissionais

4. Conclusões

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

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

Tendo como base as respostas obtidas, verifica-se que os trabalhadores não só possuem formação e conhecimentos de planeamento, como também o implementam em obra, demonstrando a importância que a segurança tem no desenvolvimento das actividades da empreitada. É importante referir que, para além da maior parte dos inquiridos possuir habilitações superiores (exercendo, à partida, funções de controlo de produção, controlo de planeamento, controlo da segurança, fiscalização, entre outras funções técnicas superiores de controlo em obra), os restantes inquiridos com diversas categorias profissionais possuem também eles formação em vários níveis, sendo um óptimo facilitador na comunicação e entendimento entre os intervenientes da obra, na prevenção e implementação das medidas de segurança.

5. Referências

- Gonelha, L. M., Saldanha, R. A. (2006). Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho em Estaleiros de Construção, 2ª Edição
- Martim, C. (2007). Avaliação de Risco em Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho, 1ª Edição, Monitor. Lisboa.
- Nunes, F. (2010) Segurança e Higiene do Trabalho – Manual Técnico. 3ª Edição. Cooptécnica Gustave Eiffel. Amadora
- Pinto, A. (2012). Manual de Segurança – Construção, Conservação e Restauro de Edifícios, 4ª edição, Edições Sílabo.
- Pinto, A. (2009), Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho, Guia para a sua implementação. 2ª Ed. Edições Sílabo.
- Reis, A. (2013). Organização e Gestão de obra, Edição de Autor. Lisboa.
- Roxo, M., (2006). Segurança e Saúde do Trabalho: Avaliação e Controlo de Riscos. 2ª Edição, Almedina. Coimbra.
- Silva, J. A. (2014) Código dos Contratos Públicos (Aprovado pelo Decreto-Lei n.º18/2008, de 29 de Janeiro) - anotado e comentado, 4ª Edição.

Burnout nos Motoristas de Pesados de Longas Distâncias ***Burnout in Heavy Long-Haul Drivers***

Gonçalves, C.¹ / Corticeiro Neves, M.²

Resumo

O Burnout tem vindo a ser genericamente aceite como uma importante reacção afectiva ao stress ocupacional crónico, sendo classificado como um estado de exaustão, no qual os indivíduos se encontram emocionalmente esgotados, desmotivados e com perda de comprometimento profissional. A profissão de motorista revelou-se como uma actividade sujeita a inúmeros agentes indutores de stress, de várias naturezas. Por este motivo, e também com o objectivo de tentar perceber se o burnout é uma das causas da rotatividade elevada nos motoristas deste estudo-caso, investigou-se o burnout em função de variáveis caracterizadoras destes profissionais.

Para tal, foi recolhida uma amostra de 40 motoristas, todos do género masculino, que responderam ao questionário QAB, (Questionário de Avaliação de Burnout), constituído pelo MBI, (Maslach Burnout Inventory) e variáveis pessoais e profissionais. Os resultados mais evidentes apontam como principais factores do burnout uma maior idade, naturalidade portuguesa, maior antiguidade na empresa, o serviço internacional (ao invés do serviço ibérico), o regime contratual de efectividade, maiores salários, menor realização profissional, tempos exagerados à espera de cargas, a falta de valorização pelas chefias e de respeito entre colegas.

Face a estes resultados, recomenda-se formação na área da gestão das emoções que envolva todos os motoristas, promoção de actividades sistemáticas, tais como formações, ateliers e actividades lúdicas que aumentem a motivação nos motoristas, a par da criação de ferramentas para que a efectividade não seja vista como um fim.

Palavras-chave: Burnout; Stress; Motoristas; Exaustão Emocional; Despersonalização.

Abstract

Burnout has been generally accepted as an important emotional reaction to chronic occupational stress, and as being classified as a state of exhaustion in which individuals are emotionally exhausted, unmotivated and experience loss of professional commitment. The truck drivers' profession has proved to be an activity which is subjected to numerous stress-inducing agents, of various kinds. For this reason, and also with the aim of trying to understand if the burnout is one of the causes of high turnover in truck drivers of this case study, we investigate burnout due to variables characterizing these professionals. To this end, it was taken a sample of 40 truck drivers, all the males, who responded to the QAB (Questionário de Avaliação de Burnout) questionnaire, comprising the MBI (Maslach Burnout Inventory) and personal and professional variables. The most obvious results indicate that the main factors of burnout are greater age, Portuguese nationality, company greater service time, exercise of the international service (instead of the exercise of the Iberian service), permanent contract of the employees, higher wages, less job satisfaction, exaggerated time waiting for cargo loads, leadership lack of appreciation for truck drivers and the lack of respect among colleagues.

Given these results, it is recommended training in the area of emotional management involving all truck drivers, as well as the promotion of systematic activities such as training, workshops and fun activities that enhance the motivation of these drivers, along with the creation of tools that prevent permanent contract employees to see that condition as an end.

Keywords: Burnout; Stress; Drivers; Emotional exhaustion; Depersonalization.

1. Introdução

O termo *burnout* constitui-se por uma metáfora que tem vindo a ser usada comumente para descrever um estado de fadiga mental (Schaufeli et al, 2008). Maslach (2005) defende uma clara distinção entre o burnout e as "reacções agudas ao stress", uma vez que o burnout

¹ Cristóvão Gonçalves, TSST; Lic. em Eng^a da Segurança no Trabalho; cristovao.goncalves@me.com

² Miguel Corticeiro Neves, Oficial Superior da FAP, Docente na ESTeS Coimbra; miguel.neves@estescoimbra.pt

acontece por meio da exposição continuada de um indivíduo aos agentes organizacionais causadores de stress e as reacções agudas ao stress surgem como resposta a incidentes críticos específicos. Ou seja, o burnout é um problema provocado pelo ambiente de trabalho e não um problema inerente à própria pessoa, sendo uma síndrome psicológica que envolve uma reacção prolongada aos agentes indutores de stress interpessoais crónicos. As três principais dimensões desta reacção são uma exaustão avassaladora, sensações de cepticismo e desligamento do trabalho, uma sensação de ineficácia e falta de realização (Maslach, 2005). Adicionalmente, pode originar decréscimo da qualidade dos serviços prestados aos outros e um menor desempenho no trabalho em geral, bem como a uma redução dos comportamentos em prol da organização.

Segundo Dombrovskis et al. (2011), a forma como se instala a síndrome de burnout nos trabalhadores depende da intensidade das interacções pessoais nos locais de trabalho, ou seja, os trabalhadores das profissões especializadas que mantêm interacções pessoais muito activas no desempenho das suas actividades profissionais são acometidos por este estado mais rapidamente do que os trabalhadores de outras profissões. O burnout pode fomentar a perda de desempenho no trabalho, diminuir as interacções sociais, incentivar o absentismo, a rotatividade e o uso de substâncias psicoactivas (Belcastro et al., 1982; Carlson & Thomas, 2006; Garland, 2002; Neveu, 2007; Schaufeli & Peeters, 2000, cit. in Griffin, Hogan, Lambert, Tucker-Gail, & Baker, 2010).

A profissão de motorista de pesados com reboque, concretamente daqueles que fazem serviço internacional, é, cada vez mais, uma função difícil, exigente, causador de stress, severamente penosa a nível psicológico, desprestigiada, mal paga e não reconhecida. Em regra, o motorista nunca recebe elogios porque a sua profissão é considerada, por quem não sabe, extremamente fácil de desempenhar, motivo pelo qual só se espera e idealiza o sucesso e quando o mesmo não é alcançado, os motoristas são repreendidos, contribuindo estas repreensões, ou o medo de ser repreendido, para um estado de ansiedade e preocupação constante.

O principal objectivo deste estudo residiu na avaliação dos níveis de burnout dos motoristas de uma empresa de transportes, procurando perceber, através das relações com as variáveis sociodemográficas, se o burnout será um factor decisivo nos níveis de rotatividade que esta empresa tem vindo a vivenciar. Adicionalmente, foram estabelecidos os seguintes objectivos específicos: avaliar os níveis de burnout da amostra; analisar como se relacionam as variáveis sociodemográficas com o burnout; contribuir para a melhoria das condições de trabalho destes motoristas, através da minimização dos seus níveis de burnout; contribuir para baixar os níveis de rotatividade da empresa em análise; contribuir para trabalhos futuros dentro desta problemática.

2. Materiais e Metodologia

Trata-se de um estudo quantitativo. É uma investigação exploratória-descritiva, não experimental e tem uma natureza transversal; adicionalmente, a amostra em estudo focaliza um único grupo representativo da população em análise (Fortin, 2003). Por fim, é um estudo de carácter descritivo e correlacional.

Com vista ao alcance dos objectivos previamente definidos, assumiu-se a seguinte pergunta de partida: Será o burnout responsável pela elevada taxa de rotatividade nos motoristas na organização em questão? Com base nesta pergunta de partida, foram definidas as hipóteses de investigação, cujas validações se encontram espelhadas no ponto 4 deste artigo.

Foram enunciadas as seguintes hipóteses de investigação:

- H1. Existe uma relação positiva e estatisticamente significativa entre a idade e os níveis de burnout dos motoristas;
- H2. A naturalidade determina diferenças significativas nos níveis de burnout dos motoristas;
- H3. O estado civil determina diferenças significativas nos níveis de burnout dos motoristas;
- H4. A existência de filhos determina diferenças significativas nos níveis de burnout dos motoristas;
- H5. A escolaridade determina diferenças significativas nos níveis de burnout dos motoristas;
- H6. Existe uma relação estatisticamente significativa entre o tempo de profissão e os níveis de burnout dos motoristas;

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

- H7. O tipo de serviço prestado determina diferenças significativas nos níveis de burnout dos motoristas;
- H8. O tipo de vínculo com a empresa determina diferenças significativas nos níveis de burnout dos motoristas;
- H9. O vencimento mensal determina diferenças significativas nos níveis de burnout dos motoristas;
- H10. O sentimento de realização com o trabalho determina diferenças significativas nos níveis de burnout dos motoristas.

A hipótese 11 é enunciada na forma de uma hipótese geral, da qual derivam seis hipóteses específicas (H11a a H11f). Os resultados destas seis hipóteses específicas constituem a resposta à H11.

- H11. As outras razões que contribuem para o sentimento de falta de realização determinam diferenças significativas nos níveis de burnout dos motoristas:
 - o H11a. O baixo salário determina diferenças significativas nos níveis de burnout dos motoristas;
 - o H11b. A falta de meios (camião velho, falta de GPS) determina diferenças significativas nos níveis de burnout dos motoristas;
 - o H11c. Muitos dias fora de casa determinam diferenças significativas nos níveis de burnout dos motoristas;
 - o H11d. Tempos exagerados à espera de carga determinam diferenças significativas nos níveis de burnout dos motoristas;
 - o H11e. Não ser valorizado pelas chefias determina diferenças significativas nos níveis de burnout dos motoristas;
 - o H11f. Não ser tratado com respeito pelos colegas determina diferenças significativas nos níveis de burnout dos motoristas.

A amostra foi constituída por motoristas de veículos pesados de longo curso, sendo uma amostra de conveniência. A empresa tem um total de 71 camiões e 88 funcionários, distribuídos desta forma: 71 motoristas, um lavador, um responsável pelas peças, quatro mecânicos, um operador de empilhador, um segurança, quatro gestores de tráfego, um responsável de facturação, um responsável de recursos humanos, um responsável financeiro e dois administradores. A selecção dos participantes obedeceu aos seguintes critérios de inclusão no estudo: serem motoristas de pesados de longo curso da empresa; terem facilidade de se deslocar à empresa para preenchimento do questionário, num dia útil, entre as 9h e as 19h; participarem voluntariamente na investigação.

A amostra constitui-se por 40 indivíduos e a recolha dos dados originou 40 questionários. Não foi excluído qualquer respondente por não se verificar qualquer caso com taxas de não respostas (missing values) superiores a 10%. A taxa global de respostas válidas foi de 99,8% (0,2% de missing values). Considerando a medida MBI, foi registada uma taxa de respostas válidas de 99,77% (0,23% de não respostas).

A primeira parte do questionário inclui o instrumento de avaliação burnout, o Maslach Burnout Inventory (MBI), que tem uma estrutura trifactorial que contempla a Exaustão Emocional, a Despersonalização e a Realização Profissional. A segunda parte é constituída pelo questionário relativo aos dados sociodemográficos, que contempla um conjunto de variáveis pessoais e profissionais caracterizadoras da amostra.

3. Resultados e Discussão

Quanto às variáveis que caracterizam a amostra, obteve-se 99,88% de taxa de respostas válidas (0,12% de não respostas), sendo na variável “vencimento mensal” que se registou o único caso (2,5%) de não resposta (taxa de respostas válidas de 97,5%). Todos os indivíduos são do sexo masculino, com idades compreendidas entre 24 e 65 anos.

Na Tabela 1 disponibilizam-se os valores apurados relativos às pontuações médias, aos desvios-padrão, às correlações item - total e aos coeficientes de consistência interna alpha de Cronbach sem o respectivo item. Tomaram-se os 22 itens constituintes do MBI e foram submetidos ao cálculo dos coeficientes de consistência interna. O resultado devolveu um α de Cronbach de 0,691 ($n=38$), valor ligeiramente abaixo dos critérios propostos por Nunnally (1978), que defende que o valor mínimo (considerado suficiente) dos coeficientes de consistência interna não deve ser inferior a 0,70. Atendendo ao reduzido tamanho da amostra e ao facto de o α obtido não se afastar muito daquele balizador, foi considerado aceitável.

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

Tabela 1 - Médias, Desvios-Padrão, Correlações e Coeficientes de Consistência Interna

	M	DP	Correlação item-total
1. Sinto-me emocionalmente vazio devido ao meu trabalho	2,08	1,65	0,611
2. Sinto-me no limite das minhas forças no final do período de trabalho	2,45	1,57	0,631
3. Sinto-me cansado quando me levanto e tenho de enfrentar mais um período de trabalho	2,29	1,71	0,754
4. Posso facilmente compreender o que os meus colegas sentem	3,34	1,68	0,373
5. Sinto que trato alguns colegas de forma impessoal, como se fossem objectos	1,16	1,60	0,425
6. Trabalhar com pessoas exige-me muito esforço	1,89	1,69	0,449
7. Empenho-me eficazmente nos problemas do meu trabalho	4,63	1,68	0,005
8. Sinto-me a ceder devido ao meu trabalho	2,16	1,73	0,347
9. Tenho a sensação de, através do meu trabalho, ter uma influência positiva nas pessoas	2,92	1,78	0,015
10. Tornei-me mais insensível às pessoas desde que tenho este trabalho	1,92	1,58	0,208
11. Receio que este trabalho me torne emocionalmente mais duro	2,29	1,93	0,563
12. Sinto-me cheio de energia	3,68	1,61	-0,236
13. Sinto-me frustrado pelo meu trabalho	2,32	1,93	0,490
14. Sinto que o meu trabalho é demasiado pesado	2,71	1,78	0,526
15. Não me preocupo verdadeiramente com o que acontece a alguns dos meus colegas	2,08	1,87	-0,148
16. Trabalhar em contacto directo com os colegas stressa-me demasiado	2,05	1,61	0,506
17. Consigo facilmente criar um ambiente descontraído com os meus colegas	4,08	1,70	-0,389
18. Sinto-me rejuvenescido quando consigo estabelecer uma relação próxima com os colegas no meu trabalho	3,68	1,58	0,049
19. Realizei muitas coisas que valeram a pena neste trabalho	3,68	1,74	-0,083
20. Sinto que esgotei todos os meus recursos	2,29	1,72	0,449
21. No meu trabalho, resolvo os problemas emocionais com muita calma	3,82	1,63	0,031
22. Tenho a sensação de que os meus colegas me consideram responsável por alguns dos seus problemas	1,55	1,57	0,186

Para análise das correlações entre as subescalas do MBI, procedeu-se ao cálculo dos coeficientes de correlação r de Pearson.

Seguidamente, e com o objectivo de utilizar este inventário segundo a estrutura proposta por Maslach (1986, cit. in Delbrouck, 2006), procedeu-se ao agrupamento dos itens de cada subescala de harmonia com a distribuição sugerida por estes autores. A decisão de dispensar a realização da análise factorial deve-se, por um lado, ao reduzido tamanho da amostra e, por outro, ao facto de estar a utilizar um instrumento de medida amplamente estudado, adaptado e validado para a população portuguesa, cujos resultados têm vindo, sistematicamente, a confirmar a sua estrutura factorial (por exemplo, Melo, Gomes & Cruz, 1999). Após o agrupamento dos itens pelas respectivas subescalas, procedeu-se ao cálculo dos valores para as subescalas, correlacionando-os posteriormente com as variáveis, entre as quais a idade.

Os resultados deste estudo evidenciaram uma correlação nula (ou inexistente) entre as subescalas do MBI e a idade; embora este resultado não tenha atingido o limiar de significação estatístico convencional, originado, principalmente, pelo reduzido número participantes no estudo, verificou-se que a exaustão emocional tem uma relação tendencialmente negativa com a idade, indicando que a uma maior idade cabem menores níveis de exaustão emocional. A mesma tendência verifica-se com a realização pessoal (a uma maior idade correspondem menores níveis de realização pessoal). Já a despersonalização parece ter propensão para aumentar com a idade dos participantes, registando uma magnitude de $R^2 = 5,81\%$, indicando uma associação positiva entre a idade dos motoristas e a despersonalização, levando a afirmar que quanto mais elevada é a idade, maior é o grau de despersonalização. Os motoristas naturais de outros países são detentores de níveis mais favoráveis de exaustão emocional, de despersonalização e de realização pessoal. Contudo, é na despersonalização que as diferenças entre as médias são significativas, indicando que os motoristas estrangeiros demonstram, para com os destinatários dos serviços que prestam, atitudes menos negativas e insensíveis do que

os seus colegas naturais de Portugal. Não se encontraram estudos que cruzassem esta variável com o burnout, razão porque não foi possível comparar os resultados aqui obtidos. Tais resultados podem dever-se a questões de cultura e de educação, uma vez que os motoristas estrangeiros detêm maiores habilitações do que os nacionais.

O estado civil não mostrou diferenças significativas nos níveis de burnout. Tal resultado vem ao encontro do obtido por Perestrelo (2011). A escolaridade também não evidenciou significado estatístico na relação com o burnout. Contudo, no estudo de Xanthopoulou et al. (2007), foi encontrada uma correlação positiva entre a escolaridade e a despersonalização.

Ter filhos apenas se revelou significativo, ao nível da realização pessoal, caso estes sejam independentes. Estas diferenças foram significativas na comparação com os motoristas sem filhos. Montgomery, Panagopolou, Wildt e Meenks (2006) encontraram uma relação nula entre o burnout e ter filhos, embora sem significado estatístico.

O tempo de profissão surge influência nos níveis de burnout dos motoristas, sendo ao nível do tempo de profissão na empresa, na despersonalização e na realização pessoal, que esta influência é mais evidente (quanto maior o tempo de serviço na empresa, maiores os níveis de despersonalização). Estes resultados são consistentes com os alcançados por Xanthopoulou et al. (2007).

Os motoristas do serviço internacional apresentaram níveis moderados, tendencialmente elevados, de exaustão emocional, ao passo que os do serviço ibérico exibem níveis baixos de exaustão. Estas diferenças informam que os motoristas internacionais têm uma maior falta de recursos emocionais, assim como uma baixa capacidade de resposta às exigências emocionais do seu trabalho. Também aqui não se encontrou um estudo que se pudesse usar como termo de comparação para estes resultados. No entanto, é possível que os elevados níveis de exaustão emocional verificados nos motoristas internacionais se devam ao facto de estes estarem fora de casa por longos períodos, de terem uma vivência mais solitária, com menos condições de conforto, factores estes que são naturalmente condicionados geograficamente pela distância do lar/país.

Os motoristas em regime de efectividade revelam níveis de despersonalização significativamente piores do que os que se encontram em regime de contrato a prazo. Quanto ao vencimento mensal, aqueles que mais auferem denotam piores níveis de despersonalização. Sabendo que os motoristas efectivos são aqueles que auferem os vencimentos mais elevados, considera-se que estes níveis de despersonalização se devem ao facto de estes profissionais se sentirem seguros na empresa, devido ao vínculo laboral os fazerem de certa forma protegidos ou seguros, situação que pode fomentar algum descuido no trato com os clientes.

Os sentimentos de realização com o trabalho encontraram diferenças significativas nos níveis de burnout dos motoristas: os que não se sentem realizados apresentaram maiores níveis de exaustão emocional. Tais resultados são corroborados no estudo realizado por Nikolaos, Athanasios & Aspasia (2004), onde encontram uma relação negativa muito forte com o burnout.

Por fim, os tempos exagerados à espera de carga, a falta de valorização por parte da chefia e a falta de respeito dos colegas de trabalho, mostraram uma influência negativa nos níveis de burnout dos motoristas, sendo na exaustão emocional que estas diferenças são determinantes. Não foi possível encontrar estudos que analisassem estas variáveis, para se fazer a comparação dos resultados.

Na Tabela 2 podem consultar-se as pontuações mínimas e máximas, assim como as pontuações médias, os desvios-padrão e os erros padrão deste instrumento de medida. Como se pode observar, nas respostas dos inquiridos inserem-se entre valores mínimos de 0,00 (na subescala despersonalização) e 16,00 (na subescala de realização pessoal), e máximos de 51,00 (na exaustão emocional), 26,00 (na despersonalização) e 29,50 (na realização pessoal). Considerando a amplitude entre os valores mínimos e máximos, verificou-se que os desvios-padrão apontam uma boa dispersão dos dados.

Relativamente aos valores dos erro-padrão, estes não se afastaram muito de zero. Atendendo aos valores médios alcançados nas três subescalas, pode-se afirmar que esta amostra denota níveis moderados de exaustão emocional ($M = 20,13$) e moderados, com tendência a elevados, de despersonalização ($M = 8,93$). Esta amostra revela, ainda, níveis elevados de realização pessoal ($M = 29,50$).

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

Tabela 2 - Pontuações das Subescalas

	Mínimo	Máximo	Média (M)	Desvio-Padrão (DP)	Erro-Padrão (EP)
Exaustão Emocional	2,00	51,00	20,13	10,74	1,699
Despersonalização	0,00	26,00	8,93	5,71	0,903
Realização Pessoal	16,00	43,00	29,50	7,42	1,173

A representação gráfica das pontuações médias alcançadas nas subescalas do MBI, patente na Figura 1, permite uma melhor visualização das pontuações alcançadas pelos participantes deste estudo nesta medida.

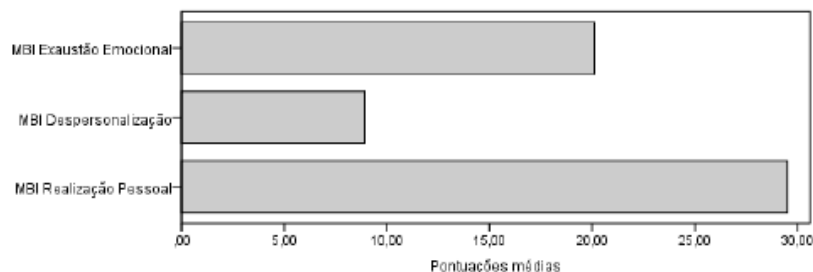


Figura 1 - Pontuações Médias das Subescalas do MBI

Conclui-se que esta amostra de motoristas é detentora de níveis moderados de burnout, ao demonstrar uma capacidade moderada de resposta às exigências emocionais do seu trabalho, deixando transparecer alguma falta de recursos emocionais, assim como evidenciando atitudes bastante negativas e insensíveis para com os destinatários dos serviços que prestam. Apesar destes resultados, esta amostra percebe-se como profissionalmente realizada (ou seja, os motoristas mantêm boas expectativas pessoais e não evidenciam um sentimento de fracasso ou baixos níveis de auto-estima).

4. Conclusões

Foram validadas as hipóteses H2, H4, H6, H7, H8, H9 e H19. Não foram validadas as hipóteses H1, H3 e H5. A hipótese H11, constituída por sub-hipóteses, não foi validada na totalidade. Com base nestes resultados, apresentam-se as conclusões que se descrevem de seguida.

A existência de uma relação positiva, ainda que fraca, entre a despersonalização e uma maior idade.

Os naturais de outros países parecem ter uma melhor capacidade de gestão do burnout em todas as suas dimensões.

O estado civil não tem qualquer influência no burnout destes motoristas.

Ter filhos independentes parece induzir maiores níveis de realização pessoal.

O burnout parece não ser influenciado pela formação académica dos motoristas.

Os motoristas ao serviço da empresa há mais anos não se sentem realizados pessoalmente e tratam pior os clientes (maior despersonalização).

Os motoristas no serviço internacional parecem sofrer mais de burnout do que os do serviço ibérico.

Os motoristas com contratos sem termo parecem gerir melhor o burnout, o que se nota numa relação de mais respeito com os clientes.

Os motoristas com vencimentos mensais mais altos não têm uma preocupação grande no trato com os clientes, o que pode ser um ponto desfavorável à empresa.

Os motoristas mais realizados profissionalmente sofrem menos de burnout.

Os tempos exagerados à espera de cargas, a falta de valorização pelas chefias e falta de respeito entre colegas têm impactos negativos no burnout destes motoristas.

Sendo a despersonalização uma condição que tem um impacto negativo para a empresa (nomeadamente financeiro) e na sua imagem, recomenda-se que seja desenvolvida uma formação na área da gestão das emoções que permita contrariar esta tendência e manter os motoristas com mais idade. Devem ser promovidas actividades sistemáticas (formações, ateliers e actividades lúdicas) que fomentem a motivação nos motoristas com mais tempo de casa. Sugere-se que sejam criadas ferramentas para que a efectividade não seja vista como um fim de linha na carreira profissional, que não seja visto como o auge e que não há mais para além do que se atingiu. Aconselha-se, para aumentar a realização pessoal destes trabalhadores, a diminuição dos tempos à espera de cargas, a valorização, por parte das chefias, do trabalho realizado pelos motoristas, e, por fim, a realização de actividades para

promoção do convívio entre os motoristas para que experienciem uma vivência de colegas de trabalho, que lhes é negada no seu cotidiano profissional. Esta última recomendação irá permitir um espírito de união entre colegas, de camaradagem e, principalmente, o que a empresa pretende e que de outra forma não o terá que será a transmissão de valores e do saber-fazer. Esta passagem é de grande importância e de outra forma será sempre inatingível, uma vez que não têm relação interpessoal.

5. Referências

- Dombrovskis, V., Guseva, S., & Murasovs, V. (2011). Motivation to work and the syndrome of professional burnout among teachers in Latvia. *International Conference on Education and Educational Psychology (ICEEPSY 2011)*. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 29, 98-106.
- Fortin, M.-F. (2003). *Processo de investigação: Da concepção à realização* (3ª ed.). Loures, Lusociência.
- Griffin, M. L., Hogan, N. L., Lambert, E. G., Tucker-Gail, K. A., & Baker, D. N. (2010). Job involvement, job stress, job satisfaction, and organizational commitment and the burnout of correctional staff. *Criminal Justice and Behavior*, 37(2), 239-255.
- Maslach, C. (2005). Entendendo o Burnout. Em A. M. Rossi, P. L. Perrewé & S. L. Sauter (Orgs). *Stress e qualidade de vida no trabalho: Perspectivas atuais da saúde ocupacional* (pp. 41-55). São Paulo, SP: Editora Atlas
- Montgomery, A. J., Panagopolou, E., Wildt, M., & Meenks, E. (2006). Work-family interference, emotional labor and burnout. *Journal of Managerial Psychology*, 21(1), 36-51.
- Nikolaos, T., Athanasios, K. & Aspasia, T. (2004). Multivariate relationship and discriminant validity between job satisfaction and burnout. *Journal of Managerial Psychology*, 19(7), 666-675.
- Perestrelo, M. C. F. X. (2011). *Prevenção da saúde mental na profissão docente: burnout, estratégias de coping e engagement*. Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade da Madeira, Madeira, Portugal.
- Salehi, M., & Gholtash, A. (2011). The relationship between job satisfaction, job burnout and organizational commitment with the organizational citizenship behavior among members of faculty in the Islamic Azad University: First district branches, in order to provide the appropriate model. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15, 306-310.
- Schaufeli, W. B., Taris, T. W., & Van Rhenen, W. (2008). Workaholism, burnout, and work engagement: Three of a kind or three different kinds of employee well-being? *Applied Psychology: An International Review*, 57(2), 173-203.
- Xanthopoulou, D., Bakker, A. B., Dollard, M. F., Demerouti, E., Schaufeli, W. B., Taris, T. W., Schreurs, P. J. G. (2007). When do job demands particularly predict burnout? *Journal of Managerial Psychology*, 22(8), 766-786.

Riscos Psicossociais em Reclusos – Caso de Estudo

Psychosocial Risks in Inmates – Case Study

Cardoso, P.¹ / Amaral, P.² / Corticeiro Neves, M.³

Resumo

O trabalho, enquanto elemento promotor da dignidade de todos os elementos da sociedade, não pode excluir pessoas, no âmbito das suas leis e normas. Pelo contrário, deve ser integrador e abranger todos os indivíduos. Assim, importa tentar perceber como é que as pessoas privadas de liberdade encaram o trabalho e quais os factores de risco psicossociais que possam estar na base do desenvolvimento do trabalho em situações que possam trazer consequências opostas ao esperado.

Em traços gerais, o objectivo deste estudo passa por fazer uma análise comparativa entre os riscos psicossociais apresentados pelos reclusos de um estabelecimento prisional que desenvolvem uma actividade profissional fora do recinto da prisão, neste caso específico, no seio de uma Unidade militar, e aqueles que não o fazem, para que se tente perceber se as vantagens ao nível da existência de factores de risco psicossociais são, efectivamente, vantajosas para os que desenvolvem trabalho numa situação menos restritiva de privação de liberdade.

Como meio de recolha de dados, é aplicado o questionário COPSOQ II, para preenchimento por parte dos reclusos, em ambas as situações. Complementarmente, serão realizadas algumas entrevistas exploratórias com o objectivo de consolidar os resultados obtidos através do questionário. O trabalho executado por reclusos fora do estabelecimento prisional é um factor motivacional para os mesmos, pelo que importa, com este estudo, definir um conjunto de medidas tendentes a proporcionar uma melhor capacidade de decisão para ajuda à selecção de quais os reclusos a integrar no programa, ao mesmo tempo que visa a melhora das condições em que o trabalho é executado.

Palavras-chave: Riscos Psicossociais; Reclusos; Factores de Risco.

Abstract

Work, as part of the dignity of all elements of society, cannot exclude people, within the framework of its laws and regulations. On the contrary, must be integrator and encompass all individuals. So, it's necessary trying to figure out why people deprived of their liberty face work and what are the psychosocial risk factors that may form the basis of the development of the work in situations that can bring opposing expected consequences.

Broadly speaking, the aim of this study goes through to make a comparative analysis between the psychosocial risks presented by inmates of a detention facility who develop a professional activity outside the precincts of the prison, in this specific case, within a military unit, and those who don't, to try to figure out if the benefits at the level of existence of psychosocial risk factors are in fact, advantageous to the developing work in a less restrictive situation of deprivation of liberty.

As a means of collecting data, is applied the questionnaire COPSOQ II, to fill by the inmates, in both situations. In addition, there will be some exploratory interviews with the aim of consolidating the results obtained through the questionnaire. The work performed by inmates out of the prison is a motivational factor for them, for that matter, with this study, define a set of measures to provide better decision-making capacity to help the selection of which the inmates to join in the program, at the same time that aims to improve the conditions under which the work is performed.

Keywords: Psychosocial Risks; Inmates; Risk Factors.

¹ Pedro Cardoso, Oficial da Força Aérea Portuguesa, pmdcardoso@gmail.com

² Paulo Amaral, Engº de Segurança no Trabalho, Guarda Prisional, pjfamaral@gmail.com

³ Miguel Corticeiro Neves, Oficial Superior da Força Aérea Portuguesa, Docente na ESTeS Coimbra, miguel.neves@estescoimbra.pt

1. Introdução

Os riscos psicossociais e o *stress* relacionado com o trabalho são, cada vez mais, questões de importância superlativa no mundo da Segurança e Saúde Ocupacionais. O seu impacto na saúde das pessoas e, consequentemente, das organizações e economias das quais estas fazem parte, não pode – nem deve – ser desvalorizado.

De facto, os riscos psicossociais assumiram, nos últimos anos, ainda mais importância, com base nas evidências de que existe uma clara relação entre esses riscos e o aumento do aparecimento de patologias nos trabalhadores (Villalobos, 2004). A isto não estará alheio o reconhecimento das consideráveis alterações que têm vindo a decorrer no mundo laboral, e que resultam em riscos denominados de “emergentes”, nos quais se incluem os psicossociais (AESST, 2010; Gollac & Volkoff, 2000).

Existe, assim, um interesse crescente no estudo e análise deste tipo de riscos, como consequência directa da maior visibilidade que estes têm vindo a obter, mas também porque eles surgem no seguimento das alterações anteriormente mencionadas: sejam elas socio-económicas (globalização, feminização no trabalho, etc.) ou culturais (alterações do valor / significado do trabalho, novas formas de organização, etc.) (Rantanen, 1995).

Não é fácil obter uma definição concreta de riscos psicossociais relacionados com o trabalho. Talvez o seja, numa abordagem inicial e meramente superficial, mas se o objetivo for aprofundar o estudo desta temática, é facilmente perceptível que se trata de um assunto de grande complexidade. No entanto, a Autoridade para as Condições de Trabalho entende que riscos psicossociais podem ser definidos como aqueles aspectos do projecto de trabalho e a organização e gestão do trabalho, e dos seus contextos sociais e ambientais, que têm o potencial para causar dano psicológico, social ou físico.

Posto isto, o presente trabalho pretende efectuar uma Avaliação de Riscos Psicossociais na população de reclusos actualmente a cumprir pena no Estabelecimento Prisional de Alcoentre, fazendo um paralelismo entre os reclusos que efectuam trabalho fora do recinto da prisão e aqueles que não saem desse mesmo recinto, ainda que também aí desenvolvam uma actividade. Pretende-se, ainda, a posteriori, analisar os resultados obtidos ao nível de possíveis consequências, em termos psicossociais. A população reclusa possui características intrinsecamente diferentes de uma qualquer empresa ou organização, mas não deixa de estar exposta aos mesmos riscos quando exerce uma actividade laboral. Neste caso em particular, existe uma óbvia diferença, no que diz respeito ao ambiente em que o trabalho é efectuado, entre os reclusos que têm a seu cargo, a título de exemplo, a manutenção dos espaços exteriores do Centro de Formação Militar e Técnica da Força Aérea e aqueles que nunca abandonam o recinto do Estabelecimento Prisional. No caso dos primeiros, diariamente são manuseados equipamentos potencialmente perigosos, muitas vezes sem a protecção individual e/ou colectiva adequada e sem qualquer formação para o fazerem. Estes, só por si, já são fatores potencialmente perigosos para a integridade dos reclusos e de quem os rodeia – poderão tornar-se ainda mais perigosos se os factores de risco psicossociais forem também levados em conta. Com o desenvolvimento deste trabalho, pretende-se retirar algumas conclusões relevantes sobre estas constatações, para permitir linhas de actuação tendentes a melhorar ou corrigir aspectos que possam estar menos bem, no que diz respeito às actividades desenvolvidas pelos reclusos, independentemente do regime em que as mesmas forem levadas a efeito.

2. Materiais e Metodologia

O instrumento utilizado foi o *Copenhagen Psychosocial Questionnaire* (COPSOQ), mais concretamente a versão curta do COPSOQ II. Trata-se de um instrumento, sob a forma de questionário desenvolvido na Dinamarca, que tem como objetivo ser uma ferramenta de triagem e análise para identificação de fatores de risco psicossociais em locais de trabalho. A versão aplicada neste estudo foi a portuguesa (Silva, 2012), traduzida e validada para a população portuguesa pelo Professor Carlos Silva, da Universidade de Aveiro.

Do universo em estudo faz parte toda a população reclusa do Estabelecimento Prisional de Alcoentre, que se divide em três regimes de reclusão: Regime Comum (trabalho nas instalações da zona prisional); Regime aberto para o interior (trabalho na zona periférica e nas imediações da zona prisional); e, finalmente, Regime Aberto para o exterior (trabalho no exterior do estabelecimento prisional). O tipo de trabalho desenvolvido pelos reclusos varia consoante alguns factores, nomeadamente tendo em conta quais as áreas em que determinados reclusos são, ou não, mais produtivos. Contudo, a esmagadora maioria da mão-

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

de-obra é aplicada em trabalhos de manutenção dos vários espaços do estabelecimento prisional.

Foram também recolhidos alguns dados básicos individuais: idade, sexo, estado civil, habilitações académicas, anos passados em privação de liberdade, tempo restante para o cumprimento da pena e regime de reclusão, a fim de melhor se poder caracterizar a população em estudo e permitir o estabelecimento de eventuais correlações entre variáveis. Tendo em conta que este universo apresenta características muito específicas, no que diz respeito ao contexto em que o trabalho é executado, algumas perguntas do questionário poderão não se aplicar do melhor modo a esse mesmo contexto, pelo que uma análise posterior das respostas obtidas deverá levar esse facto em linha de conta.

Toda a informação fornecida foi tratada com a devida confidencialidade.

A aplicação do questionário decorreu presencialmente, no Estabelecimento Prisional de Alcoentre, em suporte papel, tendo sido posteriormente convertida para formato digital. O processamento e tratamento estatístico dos dados recolhidos foram efectuados através da ferramenta SPSS.

3. Resultados e Discussão

Aceitaram colaborar no questionário 72 reclusos, todos eles do sexo masculino, distribuídos por três tipos diferentes de regime de reclusão: Regime Comum (trabalho nas instalações da zona prisional), Regime Aberto para o Interior (trabalho na zona periférica e nas imediações da zona prisional) e Regime Aberto para o Exterior (trabalho no exterior do estabelecimento prisional).

A população total é de 600 reclusos, pelo que o número de questionários válidos obtidos representam uma margem de erro aproximada de 7%, para uma percentagem estimada de 10% de respostas, com um nível de confiança de 95%.

Do ponto de vista de uma caracterização social da amostra, verifica-se uma distribuição bastante homogénea, no que diz respeito à idade dos respondentes, abrangendo as diversas faixas etárias consideradas (Figura 1)

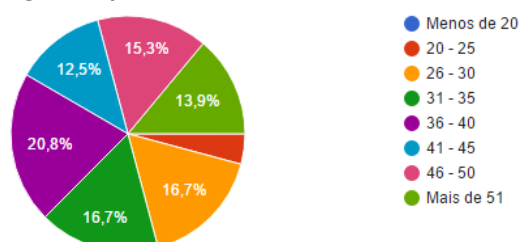


Figura 1 – Idade dos inquiridos

Relativamente ao regime de exclusão a que estão sujeitos, a maior parte encontra-se em Regime Comum (54,5%), seguida do Regime Aberto para o interior (33,3%) e do Regime Aberto para o exterior (12,1%) (Figura 2)

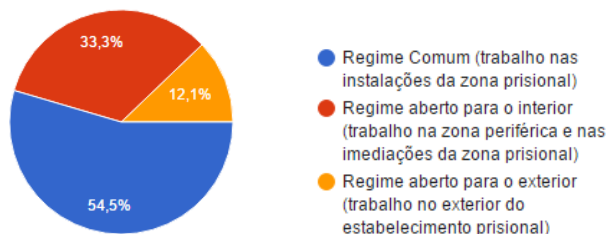


Figura 2 – Regime de Reclusão

Relativamente às habilitações académicas, a amostra analisada possui, maioritariamente, o 9º ano de escolaridade completo (51,4%), sendo que 22,2% possui o 4º ano e 19,4% possui o 12º ano (Figura 3). Verificam-se ainda outros níveis de escolaridade, mas em percentagens francamente diminutas.

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

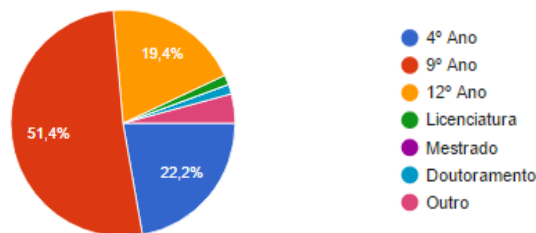


Figura 3 – Habilitações Académicas

No que diz respeito aos anos de privação de liberdade é possível verificar que a maioria dos reclusos (38%) se encontra encarcerada há cerca de 4-6 anos, sendo que, no que concerne ao tempo restante para o cumprimento da pena, 54,2% se encontram apenas a 1-3 anos do final da mesma (Figuras 4 e 5).

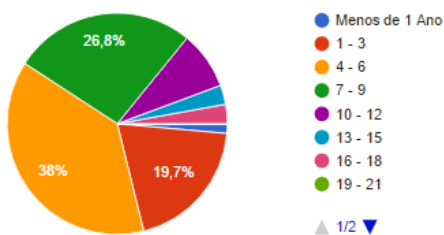


Figura 4 – Anos de Privação da Liberdade

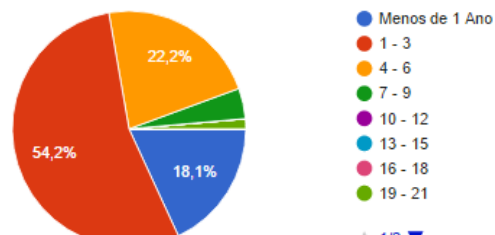


Figura 5 – Tempo restante para cumprimento da pena

A aplicação do COPSOQ II revelou vários aspectos interessantes sobre aquilo que os reclusos pensam do trabalho que executam. A maioria demonstrou, através das suas respostas, que o trabalho que executa não é particularmente intenso, na medida em que, na maioria dos casos, a carga de trabalho não se acumula por má distribuição, não precisam de trabalhar muito rapidamente e costumam ter tempo para realizar todas as suas tarefas (Figuras 6, 7 e 8). Os valores do eixo XX', ao longo das diversas questões, indicam as seguintes possibilidades: 1 - Nunca/quase nunca; 2 - Raramente; 3 - Às vezes; 4 - Frequentemente; 5 - Sempre.

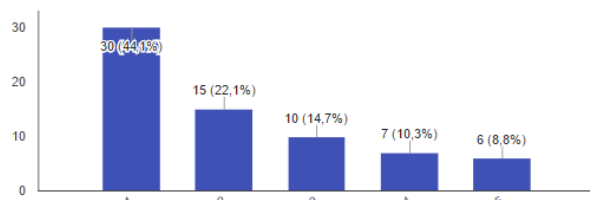


Figura 6 – Acumulação de carga de Trabalho

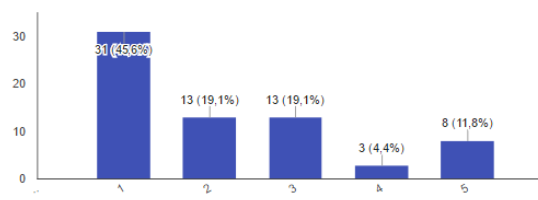


Figura 7 – Falta de tempo para as tarefas

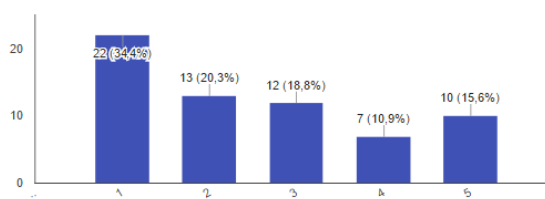


Figura 8 – Necessidade de trabalhar rápido

É também verificável que a maioria dos reclusos (45,6%) acredita que recebe toda a informação necessária para a boa realização do seu trabalho, sendo que a esmagadora maioria (84,1%) se sente perfeitamente ciente de quais são as suas responsabilidades (Figuras 9 e 10).

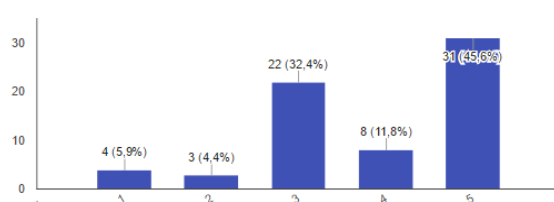


Figura 9 – Informação Necessária para o Trabalho

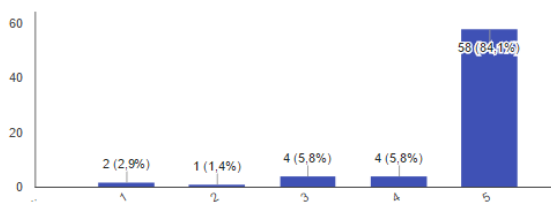


Figura 10 – Conhecimento das Responsabilidades

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

Todavia, quando lhes foi perguntado se eram tratados de forma justa no local de trabalho, 14,5% responderam “Nunca / quase nunca” e 24,6% responderam “Às vezes”. Adicionalmente, apenas 17,4% da população inquirida indicou que tinha sempre ajuda e apoio do seu superior imediato, quando necessária (Figuras 11 e 12).

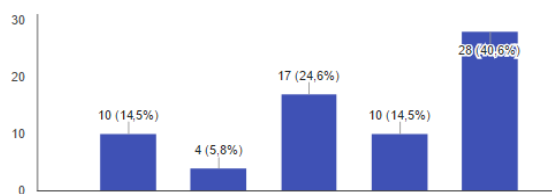


Figura 11 – Tratamento justo

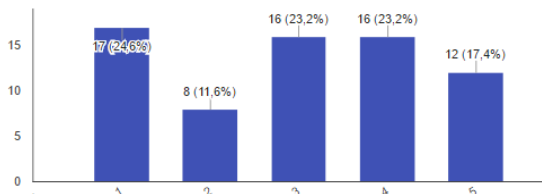


Figura 12 – Ajuda e apoio de superiores

Quando inquiridos acerca do significado e da importância que o trabalho representa para si, as respostas foram globalmente positivas, sendo que 60,6% e 62,3%, respectivamente, responderam “Sempre” (Figuras 13 e 14).

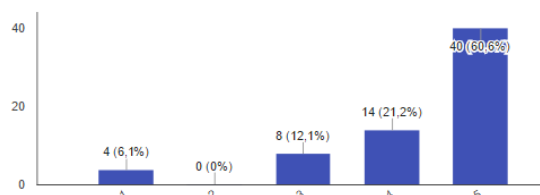


Figura 13 – Trabalho com Significado

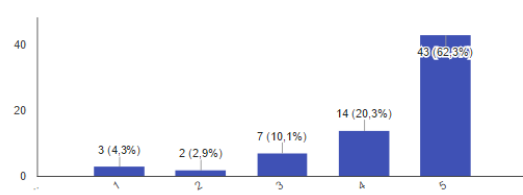


Figura 14 – Trabalho Importante

As respostas dividiram-se quanto à satisfação global dos reclusos relativamente ao seu trabalho, apesar de terem sido maioritariamente positivas: 33,3% e 30,4% responderam “Sempre” e “Frequentemente”, respectivamente, ainda que 26,1% tenham respondido “Às vezes” (Figura 15). No que diz respeito à preocupação em ficar desempregado, 55,9% dos inquiridos revelaram grande preocupação nesse sentido. No entanto, esta percentagem deverá ser encarada tendo em conta que se trata de população reclusa e a preocupação demonstrada com a hipótese do desemprego ter a ver com o futuro pós-reclusão, e não o trabalho desenvolvido enquanto recluso (Figura 16).

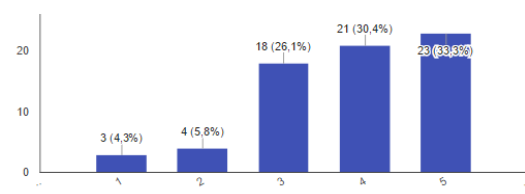


Figura 15 – Satisfação com o Trabalho

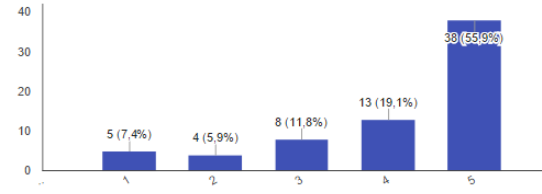


Figura 16 – Preocupação com o desemprego

A maioria dos reclusos (52,2%) indicou também que os trabalhos que executam lhes exigem muito tempo e afectam a sua vida privada negativamente (Figura 17).

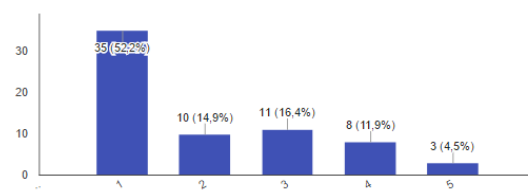


Figura 17 – Vida afectada negativamente pelo trabalho

O último grupo de perguntas tratava directamente dos efeitos que o trabalho desencadeia no modo como os reclusos se sentem fisicamente e emocionalmente, perguntando-lhes directamente se tinham sentido uma série de determinados efeitos ao longo das últimas 4 semanas (Figuras 18 a 23).

Este foi o grupo onde as respostas mais se dividiram, na medida em que a resposta “Moderadamente” foi muito usada em várias das questões. Adicionalmente, quando foi

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

perguntado aos reclusos se se sentiam tristes, ansiosos, irritados ou exaustos, houve sempre percentagens significativas a responderem "Frequentemente" e "Sempre".

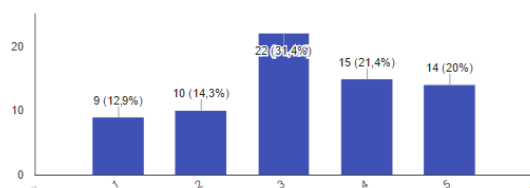


Figura 18 – Acordar durante a noite

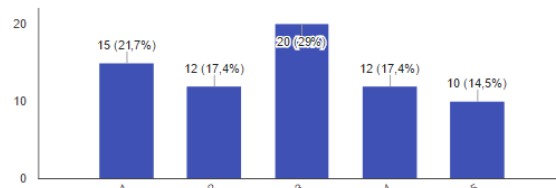


Figura 19 – Exaustão Física

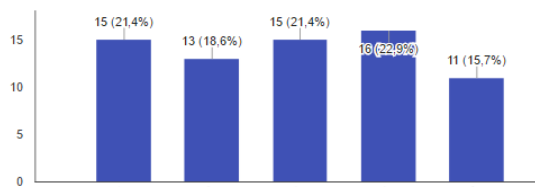


Figura 20 – Exaustão emocional

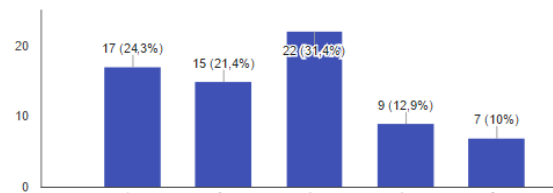


Figura 21 – Irritação

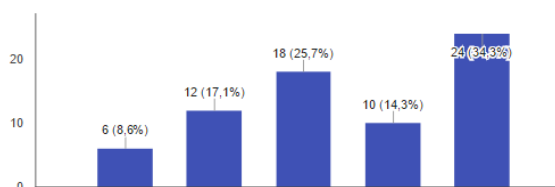


Figura 22 – Ansiedade

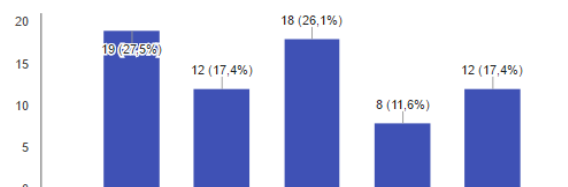


Figura 23 – Tristeza

No grupo final de perguntas, os reclusos foram inquiridos acerca da sua possível exposição a insultos ou provocações verbais, assédio sexual indesejado, ameaças de violência ou real exposição a violência física. Foi possível concluir que a esmagadora maioria dos reclusos não tem experienciado situações deste género, sendo que 92,8% respondeu "Nunca / quase nunca" na questão do assédio sexual e 76,5% respondem também "Nunca / quase nunca" na questão da exposição real a violência física (Figuras 24 a 27).

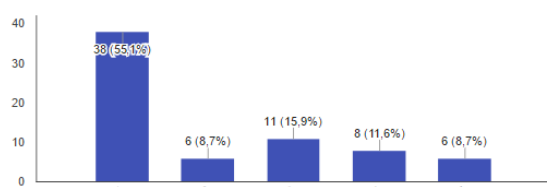


Figura 24 – Alvo de provocações verbais

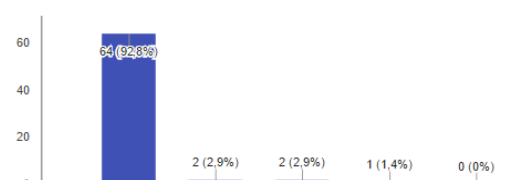


Figura 25 – Assédio Sexual indesejado

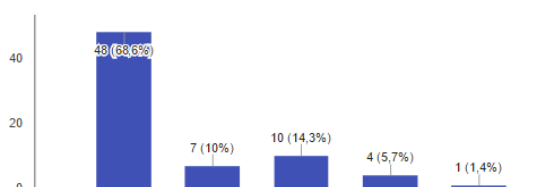


Figura 26 – Ameaças de Violência

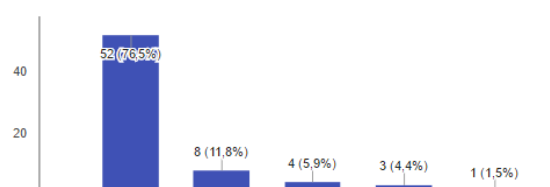


Figura 27 – Violência física

4. Conclusões

A realização deste trabalho, embora não permitindo uma extrapolação dos resultados do mesmo devido à dimensão da amostra e à sua consequente representatividade, permite tratar os resultados como um caso de estudo.

Efectivamente, e tendo em conta este pressuposto, os resultados permitem concluir que, de uma forma geral, os reclusos encaram o trabalho de uma forma positiva e fazem-no com responsabilidade, uma vez que este mesmo trabalho, quando realizado em Regime Aberto no Interior (dentro das instalações prisionais) e com resultados positivos, permite uma abertura

da possibilidade de passagem para o Regime Aberto Exterior (fora das instalações prisionais). Por outro lado, uma boa parte considera que não é tratado de forma completamente justa, embora vá recolhendo ajuda dos superiores (entenda-se superiores como sendo os guardas prisionais responsáveis pela fiscalização do trabalho). No entanto, consideram o trabalho como sendo extramente importante e com significado na sua vida dentro do estabelecimento prisional, o que leva a concluir que o facto de poderem executar trabalho, este é uma forma de afirmação e realização, mesmo tendo em conta o facto de ser feito dentro das instalações, para a maioria dos reclusos. Aquando da distribuição e resposta aos questionários, presencialmente, alguns reclusos foram referindo que lhes deveria ser dada maior abertura no que diz respeito à passagem do Regime Comum para o Regime Aberto (no Interior ou no Exterior), pois consideravam que as condições de transição não eram muito bem definidas, ficando sujeitas à decisão de quem, por vezes, não acompanhava propriamente o trabalho que executavam e se limitava, maioritariamente, a outros critérios restritivos, como, por exemplo, o tempo restante para cumprimento da pena.

Embora presentes, os factores de risco relativos à interferência que o trabalho tem na componente psíquica dos reclusos (exaustão emocional, irritação, ansiedade e tristeza) não são significativos, com excepção da ansiedade, o que pode ser relacionado com o facto de, através do trabalho, os reclusos tentarem e desejarem passar de um regime para outro.

Tendo em conta as características específicas da população em estudo e da amostra alvo de aplicação do questionário, pode-se concluir que, de uma forma geral, embora não em quantidade significativa, os respondentes gostam de trabalhar e vêem o mesmo de forma positiva, como um meio de promoção das suas capacidades e, simultaneamente, como uma forma de afirmação e um meio de atingimento de determinados objectivos, nomeadamente a aquisição de experiência para estarem aptos para a vida pós-reclusão e a passagem para uma das possibilidades de regime aberto, mais concretamente a referente ao exterior das instalações.

Este estudo e a vivência pessoal da equipa que o realizou permitiram ainda constatar, através das conversas tidas com os reclusos antes e depois da aplicação dos questionários, que as preocupações que têm em outros âmbitos das suas vidas são sobejamente mais elevadas do que eventuais efeitos negativos ou factores de risco psicossociais que o trabalho desenvolvido por eles enquanto reclusos possa provocar. Este aspecto é fundamental para que se possa entender a forma positiva como os respondentes encaram o trabalho e a desvalorização que fazem dos factores de risco psicossociais inerentes à execução do mesmo.

5. Agradecimentos

A S. Ex^a o Sr. General Chefe do Estado-Maior da Força Aérea, por ter autorizado a realização deste estudo no âmbito da Força Aérea.

A S. Ex^a o Sr. Director-Geral de Reinserção e Serviços Prisionais, por ter autorizado a realização deste estudo no Estabelecimento Prisional de Alcoentre.

6. Referências

- AESST. (2010). Inquérito europeu das empresas de riscos novos e emergentes (ESENER), Retirado de http://osha.europa.eu/pt/publications/reports/pt_esener1-summary.pdf/view, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- Gollac, M., Volkoff, S., (2000). Les conditions de travail, Éditions La Découverte, Paris.
- Rantanen, J., (1995). Avances en salud y seguridad en el trabajo. Como continuarlos de ahora en adelante? Salud Ocupacional, XIII, 60.
- Silva, C. (2012) Copenhagen Psychosocial Questionnaire (COPSOQ). Disponível em: http://ns131.hocnet.pt/uploads/ANEXO%202_BOOKLET%20COPSOQ.pdf
- Villalobos, G., (2004). Vigilancia epidemiológica de los factores psicossociales. Aproximación conceptual y valorativa. Ciencia & Trabajo, 6 (14): 197-201.
- Bennet, P.; Murphy, S. (1997). Psychology and Health Promotion. Buckingham, Open University Press.

Avaliação e Prevenção de Riscos Psicossociais nos Controladores de Tráfego Aéreo da Força Aérea Portuguesa

Evaluation and Prevention of Psychosocial Risks in Air Traffic Controllers of the Portuguese Air Force

Rodrigues, M.¹ / Magalhães, J.² / Arvelos, S.³ / Corticeiro Neves, M.⁴

Resumo

Os riscos psicossociais são reconhecidos como um dos maiores desafios para a saúde e segurança ocupacional por serem potenciadores de graves consequências para a saúde física e mental dos trabalhadores, designadamente através do distresse e do burnout. O principal objectivo do estudo foi a realização de um diagnóstico aos factores de riscos psicossociais que permitisse a sua identificação na função exercida pelos Controladores de Tráfego Aéreo (CTA) da Força Aérea Portuguesa.

Para proceder ao diagnóstico foi aplicado o Questionário Psicossocial de Copenhaga (COPSOQ II – versão longa) para identificação dos factores de risco psicossociais bem como para obter informação privilegiada para a tomada de decisão sobre as medidas de prevenção e protecção a adoptar face aos riscos evidenciados.

Os resultados obtidos no estudo evidenciaram os factores críticos de riscos psicossociais no desempenho da função de CTA, designadamente, exigências cognitivas, ritmo de trabalho, conflito trabalho/família e sintomas depressivos. O modelo de gestão de segurança dos CTA, deve contemplar o papel fundamental que as chefias exercem na tomada de decisão de medidas preventivas que evitem situações de fadiga; bem como o envolvimento dos CTA, pelo facto de terem entre si, uma melhor percepção dos problemas que podem ocorrer no local de trabalho.

Palavras-chave: Factores de Risco Psicossociais; Percepção de Risco; Segurança na Aviação; COPSOQ II.

Abstract

Psychosocial risks are recognized, as one of the biggest challenges for occupational health and safety to be of enhancers serious consequences for physical and mental health of workers, including through distress and burnout. The main objective of the study was to perform a diagnosis to the psychosocial risk factors that allow their identification in the function exercised by the air traffic controllers of the Portuguese Air Force.

To make the diagnosis was applied the Copenhagen Psychosocial Questionnaire (COPSOQ II - long version) for identification of psychosocial risk factors as well as allows to obtain inside information for decision-making on the measures of prevention and protection to be taken vis-à-vis the risks highlighted.

The results of the study showed the critical factors of psychosocial risks in the performance of CTA function, namely, cognitive demands, pace of work, conflict work/family and depressive symptoms. The model of the CTA security management must include the key role that managers play in the decision making of preventive measures to avoid situations of fatigue; and the involvement of the CTA, because they have each other, a better understanding of the problems that can occur in the workplace.

Keywords: Psychosocial risk factors; risk perception; safety in aviation; COPSOQ II.

1. Introdução

O presente estudo pretende caracterizar os factores de risco psicossociais a que estão expostos os CTA, no exercício de funções operacionais, em contexto militar, na Força Aérea

¹ Marcos Rodrigues, Oficial da Força Aérea Portuguesa, CTA, OST, marcos17abril@gmail.com

² José Magalhães, Instituto Nacional de Estatística, Docente no Ensino Superior

³ Sandra Arvelos, Oficial Superior da Força Aérea Portuguesa, Centro de Psicologia da Força Aérea, smarvelos@emfa.pt

⁴ Miguel Corticeiro Neves, Oficial Superior da Força Aérea Portuguesa, Docente na ESTeS Coimbra, miguel.neves@estescoimbra.pt

Portuguesa (FAP). O seu âmbito enquadra-se nos factores humanos e organizacionais inerentes à cultura de segurança na aviação no ambiente de trabalho psicossocial.

De acordo com Sequeira (2015), a FAP cumpre a missão na conjectura de mercado global, onde as organizações, em prol da competitividade, expõem os seus profissionais a situações de desgaste consumadas pela urgência de uma maior produtividade associada à redução de trabalhadores, pressão do tempo para cumprir os objectivos, aumento da carga e complexidade das tarefas, conduzindo ao aumento da tensão, fadiga e esgotamento profissional e, por conseguinte, configurando condições favoráveis ao surgimento de factores psicossociais responsáveis por situações de stress ocupacional.

O controlo de tráfego aéreo, em meio militar, é reconhecido como uma actividade de elevado risco, stress e exigência. São frequentes as situações que requerem uma tomada de decisão imediata e assertiva num curto espaço de tempo, onde a escala temporal é medida ao segundo; exigências súbitas e inesperadas na evolução do tráfego aéreo que diferem dos procedimentos estabelecidos e cujas consequências de um mau desempenho são potencialmente catastróficas; cenários complexos, imprevisíveis e dinâmicos que exigem uma constante consciência situacional, visualização espacial, agilidade de frequência, trabalho de equipa e multitarefa.

A cultura de segurança é, assim, uma medida crucial para garantir a fiabilidade dos sistemas de gestão de tráfego aéreo. Dela fazem parte a gestão de risco assente numa forte cultura de reporte e feedback orientada para os vários níveis organizacionais; e o foco numa cultura de aprendizagem proactiva das *lessons learned* resultantes da análise de risco dos acidentes, incidentes e ocorrências partilhadas em briefing e debriefing das situações críticas, fazendo do erro humano uma oportunidade de melhoria contínua para robustecer eventuais vulnerabilidades do sistema e tornando cada vez mais eficiente a segurança na aviação (Ek et al., 2003).

Os CTA integram uma rede geográfica distribuída pelas Bases Aéreas (BA) e podem desempenhar as funções nas torres de controlo (com referência visual do tráfego) ou centros de controlo (onde utilizam meios sofisticados de comunicação e vigilância, bem como meios de transferência electrónica de dados, devido a não existir referência visual do tráfego e em que a luminosidade é reduzida por forma a facilitar a visualização no radar). O objectivo principal do controlador é manter a separação entre aeronaves e assegurar um fluxo seguro, ordenado e expedito de tráfego aéreo, prevenindo colisões entre aeronaves, e entre aeronaves e obstáculos ou veículos na área de manobra dos aeródromos. As tarefas do controlador são, em termos genéricos, a prestação dos serviços de tráfego aéreo que compreendem o Serviço de Informação de Voo, o Serviço Consultivo, o Serviço de Alerta e o Serviço de Controlo de Tráfego Aéreo. Este último subdivide-se em Serviço de Controlo de Aeródromo (tráfego de aeródromo), Serviço de Controlo de Aproximação (tráfego a sair e a chegar aos aeródromos) e Serviço de Controlo de Área (tráfego em rota) (Marques et al., 2008).

A Esquadra de Tráfego Aéreo (ETA) depende hierarquicamente do Comandante do Grupo Operacional (GO). A sua estrutura compreende a Esquadrilha de Tráfego Aéreo, a Secção de Meteorologia e a Secção de Assistência e Socorro. A Secção de Uniformização e Avaliação (SUA) depende directamente do Comandante da ETA e a sua finalidade consiste em harmonizar os procedimentos do CTA, assessorar tecnicamente a ETA e assegurar os padrões de qualidade requeridos na manutenção das qualificações e da formação on-job-training dos CTA. A BA1, BA4, BA5, BA6 e BA11 funcionam no modelo organizacional de Esquadra. O Aeródromo de Manobra Um (AM1), o Depósito Geral de Material da Força Aérea (DGMFA) e a Esquadrilha Independente de Tráfego Aéreo (EITA), devido à sua menor dimensão, funcionam no modelo organizacional de Esquadrilha de Tráfego Aéreo conforme o MBA5 353-1(A) (2016).

2. Materiais e Metodologia

O instrumento utilizado foi o Copenhagen Psychosocial Questionnaire (COPSOQ II), designadamente a versão longa cuja finalidade se adequa para o uso de investigação.

Trata-se de um instrumento, sob a forma de questionário desenvolvido na Dinamarca, que tem como objectivo ser uma ferramenta de triagem e análise para identificação de factores de risco psicossociais em locais de trabalho. A versão aplicada neste estudo foi cedida pelo Professor Silva (2012), da Universidade de Aveiro, autor da adaptação para a população portuguesa.

Do universo em estudo faz parte toda a população de CTA em exercício de funções operacionais na FAP.

A participação no questionário foi realizada de forma voluntária e toda a informação fornecida foi tratada com a devida confidencialidade.

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

A aplicação do questionário decorreu através da disponibilização do mesmo num formulário online, elaborado através da ferramenta disponibilizada pelo Google Forms. Os procedimentos utilizados para que o questionário chegasse aos destinatários consistiram, em primeira instância, na aprovação superior do estudo por parte da Inspeção-Geral da Força Aérea (IGFA) e posterior envio do link que aloja o questionário na Internet para os Comandantes de Esquadra e Esquadrilha, solicitando a participação voluntária dos CTA no estudo. O processamento e tratamento estatístico dos dados recolhidos foi realizado através do programa informático SPSS Statistics (versão 24).

Foram elaboradas perguntas complementares ao COPSOQ, especificamente adaptadas ao contexto da realidade dos CTA, a fim de proceder à caracterização sócio-demográfica adequada do universo em estudo.

3. Resultados e Discussão

Na Tabela 1, apresenta-se a caracterização do universo de CTA em desempenho de funções, distribuída por classe (Oficiais, Sargentos e Praças) e unidades operacionais da FAP, que constituem a população em estudo.

Tabela 1 – Caracterização do universo

<i>Unidades</i>	<i>Oficiais</i>	<i>Sargentos</i>	<i>Praças</i>	<i>Total</i>
AM1	4	5	1	10
BA1	7	5	2	14
BA4	8	17	5	30
BA5	7	9	3	19
BA6	6	8	4	18
BA11	6	11	2	19
DGMFA	1	2	2	5
EITA	5	8	0	13
Total	44	65	19	128

A amostra foi constituída por 59 CTA da FAP em exercício de funções operacionais, num universo de 128 controladores, que corresponde a uma participação de 46%. Os resultados obtidos com esta amostra apresentam uma margem de erro de 9%, aproximadamente, para uma percentagem de nível estimado de 50% e um grau de fiabilidade desejado de 95%.

A idade dos inquiridos situa-se entre os 20 e os 55 anos, sendo que até aos 30 anos corresponde 44%, entre os 30 e os 40 anos corresponde 27% e com idade superior a 40 anos corresponde 29% da amostra. Do total, 27% pertence à classe de Oficiais, 54% à classe de Sargentos e 19% à classe de Praças. Relativamente ao sexo, 85% dos CTA é do sexo masculino. Relativamente ao estado civil, 54% são solteiros, 36% casados, 5% divorciados e 5% vivem em união de facto. No que concerne ao tipo de vínculo à Organização, 73% pertencem ao Quadro Permanente e 27% prestam serviço em regime de contrato. Quanto à experiência profissional, 24% tem mais de 24 anos de experiência, 44% têm experiência entre 6 a 24 anos e 32% tem menos de 6 anos de experiência.

A qualidade psicométrica do instrumento, no que respeita à fiabilidade, foi avaliada através da análise da consistência interna, revelando níveis aceitáveis de consistência interna (Hill & Hill, 2002) para todas as subescalas ($\alpha > 0,7$). Os valores de consistência interna apresentaram uma variação entre um mínimo de $\alpha = 0,637$ (fraca consistência embora aceitável) na subescala Comportamentos ofensivos e um máximo de $\alpha = 0,852$ (boa consistência) na subescala Exigências laborais, conforme a Tabela 2.

Tabela 2 – Consistência interna

<i>Subescalas</i>	<i>Alfa de Cronbach</i>	<i>N.º de itens</i>
Exigências laborais	0,852	14
Organização do trabalho e conteúdo	0,772	14
Relações sociais e liderança	0,747	23
Interface trabalho/indivíduo	0,727	13
Valores no local de trabalho	0,653	17
Personalidade	0,823	6
Saúde e bem-estar	0,878	26
Comportamentos ofensivos	0,637	6

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

Os valores da estatística descritiva obtidos pelos inquiridos em cada um dos factores de avaliação estão apresentados na Tabela 3. A coluna à direita na tabela apresenta os valores obtidos para as Forças Policiais (N=937), de acordo com a validação do manual da versão portuguesa do COPSOQ. Os inquiridos apresentam valores mais elevados no factor Qualidade da liderança (média = 4,19) e valores inferiores no factor Comportamentos ofensivos (média = 1,12).

Tabela 3 – Estatística descritiva

Subescalas	Amostra		Forças Policiais	
	Média	DP	Média	DP
Exigências quantitativas	2,30	1,03	2,41	0,80
Ritmo de trabalho	3,46	0,90	3,98	0,96
Exigências cognitivas	3,98	0,74	3,80	0,67
Exigências emocionais	2,81	0,95	3,32	1,06
Exigências de esconder emoções	2,13	1,12	2,96	0,83
Influência no trabalho	2,60	1,13	2,96	0,83
Possibilidades de desenvolvimento	4,03	0,79	3,85	0,72
Variação no trabalho	3,95	0,94	3,10	0,90
Significado do trabalho	3,54	0,96	4,05	0,65
Compromisso face ao local de trabalho	3,99	0,89	3,27	0,88
Previsibilidade	3,45	1,14	3,10	0,90
Recompensas (reconhecimento)	3,10	0,95	3,70	0,88
Transparência do papel laboral desempenhado	3,58	0,91	4,23	0,96
Conflitos de papéis laborais	3,55	0,95	2,96	0,69
Qualidade da liderança	4,19	0,79	3,71	0,82
Apoio social de superiores	2,97	1,07	3,31	0,88
Apoio social de colegas	3,18	1,05	3,58	0,73
Insegurança laboral	3,33	1,11	2,53	1,49
Satisfação laboral	3,65	1,00	3,37	0,71
Conflito trabalho/família	3,43	1,27	2,72	1,02
Confiança vertical	3,25	0,91	3,53	0,52
Confiança horizontal	2,26	1,15	2,84	0,55
Justiça e respeito	2,40	1,06	3,48	0,83
Comunidade social no trabalho	1,75	0,81	4,16	0,76
Auto-eficácia	1,84	0,90	3,91	0,65
Saúde geral	1,89	0,91	3,45	0,89
Stress	2,06	0,86	2,53	0,91
Burnout	1,64	0,74	2,45	0,92
Problemas em dormir	1,41	0,63	2,37	1,03
Sintomas depressivos	3,31	0,70	2,28	0,88
Comportamentos ofensivos	1,12	0,26	1,27	0,56

Da análise dos dados resultaram factores cuja média é superior nos CTA por referência ao sector profissional das Forças Policiais. São estes factores: as Exigências cognitivas, devido à carga mental que o controlo comporta como actividade; as Possibilidades de desenvolvimento, dado que, periodicamente, os controladores têm de realizar testes de proficiência e cuja manutenção das qualificações depende da obtenção de uma proficiência maior ou igual a 85%; a Variação no trabalho devido ao facto das situações de tráfego aéreo serem muito dinâmicas; o Compromisso face ao local de trabalho, em que, muito provavelmente, este *engagement* reflecte o facto de 73% dos inquiridos pertencer ao Quadro Permanente da FAP; os Conflitos de papéis laborais, dado que, nos CTA, coexistem dois poderes, por um lado, a hierarquia técnico-funcional conferida pela experiência e conhecimento técnico da especialidade que é reflectido nas qualificações e no exercício de funções enquanto Supervisor e, por outro, a hierarquia conferida pela antiguidade na carreira militar, conferida pelo exercício de funções de comando e chefia; a Qualidade da liderança, que sugere o reconhecimento da capacidade de comando e liderança desempenhada pelos Oficiais da Especialidade; o Conflito trabalho/família, que poderá resultar de inúmeras variáveis como, por exemplo, a colocação do militar, a possibilidade de ser transferido para outra Unidade-Base diferente da sua preferência por necessidades de serviço, o trabalho por escalas onde a previsibilidade do horário de trabalho está condicionada ao horário do tráfego (ex.: voo nocturno, missões, exercícios militares) bem como aos controladores disponíveis ou até mesmo a conciliação das exigências da vida operacional dos CTA com as necessidades familiares; e, por fim, os Sintomas

depressivos, cujo valor da média para os CTA é de 3,31 face aos 2,28 nas forças policiais, sugerindo uma exigência e desgaste profissional mais acentuado nos CTA.

Da análise dos dados, resultaram factores cuja média é inferior nos CTA por referência ao sector profissional das Forças Policiais.

São exemplo destes factores as Exigências emocionais, provavelmente devido ao facto dos controladores utilizarem as comunicações aeronáuticas (fraseologia) e não terem de se relacionar com o público; a Justiça e respeito, dado que a função do Controlador assenta na execução técnica de procedimentos; a Comunidade social no trabalho, pese embora o facto dos Controladores trabalharem em Equipa, quando o tráfego aéreo está aterrado e em segurança, o trabalho cessa; a Auto-eficácia poderá indicar o facto de que para o Controlador o perigo está sempre presente e os níveis de atenção e vigilância têm de ser constantes; e por fim, a Saúde geral, que poderá reflectir uma componente com maior incidência no esforço mental, embora sedentária do ponto de vista físico, dado que o controlador executa geralmente as suas funções sentado.

4. Conclusões

A aplicação do COPSQ II permitiu evidenciar a percepção geral dos factores de risco psicossociais a que estão expostos os CTA da FAP.

O desempenho operacional dos CTA está sujeito a uma elevada carga de trabalho, com exigências cognitivas e ritmo de trabalho que se podem estender por longos períodos de tempo, conforme as exigências operacionais, e, daí, resultarem preocupações com as implicações dos erros que se possam cometer, dado que estes têm consequências potencialmente fatais. A frequência de picos de tráfego aéreo e as situações de emergência são exemplos de situações críticas, cujos processos de tomada de decisão têm de ser rápidos e realizados sob pressão (Bártolo & Surrador, 2005).

Os controladores estão sujeitos às exigências de esconder emoções e, no desempenho operacional, procuram encapsular as emoções, de modo a que estas não interfiram na tomada de decisão, através da elaboração e seguimento de um plano de acção, de acordo com o planeamento e sequência do tráfego aéreo.

Conclui-se que o cabal cumprimento da missão dos CTA obriga a que todas as tarefas, no desempenho da actividade operacional do controlo de tráfego aéreo, decorram com a máxima segurança. Assim, devem ser implementadas medidas organizacionais, para que todos os CTA sejam conhecedores dos riscos psicossociais a que estão expostos no desempenho da sua actividade, a fim de criarem, de forma consciente, estratégias de coping que sirvam para prevenir as consequências da exposição aos RPS.

O modelo de gestão de segurança dos controladores da FAP, enquanto pertencentes a uma estrutura militar e, consequentemente, altamente hierarquizada, deve ter em conta o papel fundamental que as chefias/liderança desempenham. Assim, estas devem ser conhecedoras e estar sensibilizadas para os RPS, por forma a exercer, de modo proactivo, medidas preventivas que evitem situações de cansaço e/ou fadiga, que colocam os controladores em situações mais vulneráveis e, consequentemente, mais expostos ao erro. Conclui-se que a receptividade da liderança representa, simultaneamente, o maior potencial e limitação na implementação de uma efectiva prevenção dos RPS, pela influência que exercem no trabalho.

Conclui-se, a partir dos resultados obtidos, que existem implicações organizacionais que deverão ser adoptadas, ao nível da formação, para uma efectiva prevenção dos RPS, nomeadamente, capacitar os CTA com competências metacognitivas e estratégias de coping para desenvolver o foco, a consciência situacional e a tomada de decisão sob pressão. A concretização dessas medidas poderá ser realizada através de programas e/ou acções de sensibilização, que levem em consideração as diferenças inter-individuais dos CTA na percepção do risco.

Neste sentido, a prevenção pode actuar tanto sobre a organização, mudando as condições de trabalho e as características das tarefas, como sobre os indivíduos, aumentando as capacidades dos controladores para lidar com as exigências do trabalho através do desenvolvimento de competências, atitudes e comportamentos que promovam uma melhoria contínua no desenvolvimento de uma cultura de segurança, bem como através do desenvolvimento de programas que visem a manutenção e promoção da saúde, segurança e bem-estar dos CTA Cardoso (2012).

Deste modo, se por um lado cabe à FAP assegurar a avaliação e o controlo adequado dos riscos no local de trabalho, por outro, é essencial garantir o envolvimento dos controladores, sob pena da sua não participação, constituir uma limitação à implementação das medidas de

prevenção dos RPS, pelo facto dos CTA, terem entre si, uma melhor percepção dos problemas que podem ocorrer no local de trabalho. Assim, a participação dos CTA, é garantia que as medidas aplicadas sejam adequadas e eficazes.

5. Agradecimentos

A S. Ex^a o Sr. General Chefe do Estado-Maior da Força Aérea, por ter autorizado a realização deste estudo no âmbito da Força Aérea.

6. Referências

- Bártolo, R. & Surrador, A. (2005), Stress em contexto militar e aeronáutico: identificação dos stressores mais frequentes e identificação das estratégias organizacionais e pessoais para a melhoria do bem-estar, Lisboa, CLIMEPSI, pp. 151-166.
- Cardoso, C. (2012), Análise da capacidade para o trabalho e dos factores psicossociais em trabalhadores de serviços municipalizados e de controlo de tráfego, Dissertação de Mestrado, Universidade Técnica de Lisboa.
- Ek, Å et al (2003), Safety culture and organizational climate in air traffic control. In The XVth Triennial Congress of the International Ergonomics Association 5 (Safety I), pp. 364-367.
- Hill, M. & Hill, A. (2002), Investigação por questionário, Lisboa: Sílabo.
- Marques, P. et al (2008), Stresse, coping e incidentes críticos no controlo do tráfego aéreo (CTA) militar: Caracterização e estratégias de intervenção. Revista Psicologia Militar, 17, pp. 133-152.
- MBA5 353-1(A) (2016), Manual da Esquadra de Tráfego Aéreo, VOL.I, Operações de Tráfego Aéreo, Monte Real: FAP.
- Sequeira, C. (2015), Avaliação de Riscos Psicossociais na Manutenção da Esquadra 502: Realidade Operador de Cabine, Dissertação do Curso de Segurança em Terra, Sintra: Academia da Força Aérea.
- Silva, C. (2012), Copenhagen Psychosocial Questionnaire (COPSOQ), Versão Portuguesa, Lisboa: Ministério de Educação e Ciência.

Prevenção do Cancro da Pele no Sector da Construção – Estudo Preliminar

Skin Cancer Prevention in the Construction Sector – Preliminary Study

Ferreira, N.¹ / Corticeiro Neves, M.²

Resumo

Em Portugal, o número de casos de cancro da pele continua a aumentar. Verifica-se que a sensibilização continua a ser dirigida e focada no âmbito do lazer, existindo escassez de informação direccionada para o âmbito profissional.

Este trabalho tem como base a pesquisa dos hábitos e rotinas dos trabalhadores do sector da construção, através da realização de um inquérito destinado a qualquer tipo de categoria profissional que trabalha ou que já trabalhou neste sector, independentemente do tipo de construção, com o objectivo de apurar o impacto que esta actividade pode exercer nos números de casos desta patologia.

O presente estudo, nesta primeira fase, foi efectuado com uma amostra reduzida, podendo a mesma ser considerada, para o efeito, como um caso de estudo, com resultados preliminares. Entre outras conclusões, verifica-se que quase um terço dos trabalhadores não recorre ao uso de protector. Preocupante também, para além deste aspecto, é o facto de não haver uma acção incisiva sobre a problemática, por parte da Saúde Ocupacional, nomeadamente a Medicina no Trabalho.

Após o tratamento dos dados obtidos, foram definidas possíveis medidas preventivas laborais para sensibilizar e implementar no terreno, de forma a promover a redução deste tipo de doenças.

Palavras-chave: Construção Civil; Cancro da Pele; Radiações Ultra-Violetas.

Abstract

In Portugal, the number of cases of skin cancer continues to increase. Awareness continues to be directed and focused under the leisure and scarcity of information directed to the professional.

This work has as goal research the habits and routines of workers of the construction industry, by conducting a survey aimed at any kind of Professional category who works or has worked in that sector, regardless of the type of construction, in order to ascertain the impact of this economic activity may exert on the numbers of cases of this pathology.

The present study, in this first phase, was carried out with a sample, and may be considered for this purpose as a case study, with preliminary results.

Among other conclusions, it turns out that almost a third of workers refers to the use of sunscreen. Worrying too, in addition to this aspect, is the fact that there is no incisive action about the problem on the part of occupational health, in particular the Medicine at work.

After the processing of the data obtained, were defined possible preventive measures to sensitize labour and implement on the ground, in order to promote the reduction of this type of disease.

Keywords: Civil Construction; Skin cancer; Ultra Violet Radiation.

1. Introdução

O melanoma maligno é um tumor sólido extremamente agressivo que deriva da malignização dos melanocitos, que são células dendríticas, do sistema de pigmentação da pele, que se localizam na camada base da epiderme e que produzem o bronzeado após a exposição ao sol. “O melanoma é o cancro da pele mais perigoso e um dos tumores malignos mais agressivos da espécie humana. [...] O melanoma maligno pode surgir de novo na pele sã de qualquer parte do corpo (70% dos casos), ou sobre sinais pré-existentes, denominados de nevos pigmentados (30% dos casos). Hoje em dia sabe-se que o melanoma maligno está associado na maioria dos casos à exposição solar intermitente, aguda e intempestiva, muitas vezes acompanhada de queimaduras solares” (Silva, 2014). Revela-se mortal em cerca de um quinto dos doentes a

¹ Núria Ferreira, Eng^a Civil; Coordenadora de Segurança, Directora de Fiscalização; TSST na AFAPLAN; nuria.ferreira@afaplan.com

² Miguel Corticeiro Neves, Oficial Superior da FAP; Doutorado em SHST; Docente na ESTeS Coimbra; miguel.neves@estescoimbra.pt

quem é diagnosticado. No entanto, o seu tratamento cirúrgico é possível desde que realizado um diagnóstico em tempo oportuno, pelo que se revela extremamente importante perceber qual a sensibilidade dos trabalhadores da Construção Civil a este tipo de melanoma, para que se possa inferir da necessidade de realização de acções de diagnóstico preventivo neste tipo de população exposta a radiações solares e em condições, por vezes, de extrema adversidade. De acordo com alguns estudos (Suárez, 2007), o sector da Construção Civil é um dos mais afectados por este tipo de melanoma. Com base em dados da PORDATA, o número de trabalhadores da Construção Civil, em Portugal, no ano de 2013 (actualizados em 2015) era de 307.907, para um total de 3.480.731, ou seja, cerca de 8,8%, sendo o terceiro sector com maior número de trabalhadores (a seguir ao Comércio e Serviços e Indústrias Transformadoras).

“Em Portugal observa-se o aumento da incidência dos cancros de pele os quais, em mais de 90% dos casos, estão relacionados com um passado de exposição exagerada ao sol. Atualmente, estima-se que em Portugal, a cada ano, a incidência de melanoma seja de oito novos casos por cada 100 mil habitantes, ou seja, cerca de 100 novos casos por ano” (Silva, 2014). Os melanomas malignos podem ser cutâneos ou não cutâneos, sendo os cutâneos os mais frequentes e os não cutâneos mais raros e, normalmente, surgidos em doentes mais velhos, pelo que, no contexto do presente estudo, importa analisar mais o aparecimento dos primeiros, já que a faixa etária dos trabalhadores no sector da Construção Civil não é, em Portugal, muito elevada. Importa referir que a faixa etária onde é mais frequente o aparecimento do melanoma maligno se situa entre os 30 e os 50 anos, com igual distribuição entre os sexos (Matos, s/d).

Está provada uma relação entre a exposição solar (luz UV-B, 280 a 320nm) e o aparecimento do melanoma maligno, colocando-se a possibilidade, ainda não provada, de os UV-A (inferiores a 280nm) também terem algum tipo de efeito na potenciação do aparecimento do melanoma. A probabilidade de aparecimento de melanoma maligno é superior nos adultos que sofreram queimaduras solares na infância e adolescência e/ou que vivem em zonas de maior exposição solar. É predominante em pessoas com fototipos mais baixos, de olhos e cabelos claros, pelo que estes são factores a ter em conta em termos de prevenção.

Este tipo de trabalhadores, em muitas situações, facilita no que diz respeito à utilização de roupa, não usando a adequada, ou, simplesmente, não usando roupa, não apenas pelo factor calor, mas para poder adquirir um pouco de tonalidade mais escura na pele enquanto trabalha, pensando que isso lhe traz benefícios. Porém, está provado que “a utilização de chapéu, mangas compridas, óculos de sol e de chapéu-de-sol também não causa deficiência de vitamina D. Pelo contrário, a evicção solar de forma sistemática está associada à redução da vitamina D, embora dentro dos parâmetros normais” (Jayaratne et al., cit in Silva, s/d).

Nos EUA, o melanoma maligno é a segunda causa de morte por cancro em homens entre os 15 e os 35 anos, dado que leva a uma maior preocupação relativamente à população em estudo, por ser enquadrada nas redondezas do limite superior do intervalo de idades referido. “Ano após ano, os casos de cancro na pele têm subido 6 a 7 por cento entre os portugueses [...] O aparecimento do melanoma, e ao contrário dos outros tipos de cancro de pele menos violentos, está associado a situações agudas e não a uma exposição solar crónica e regular. [...] Os especialistas alertam para a necessidade dos que trabalham ao sol se protegerem. Agricultores, pescadores e trabalhadores da construção civil” (Carvalho, 2006).

Existem alguns factores de risco que estão identificados como sendo fortes precedentes do melanoma maligno, entre os quais:

- Antecedentes de melanoma maligno;
- Tipo de pele (fototipo baixo) e olhos claros;
- Número de queimaduras solares ao longo da vida, sobretudo na infância e adolescência;
- Número e tipo de nevus (sinais) pigmentados, comuns e atípicos;
- Extracto socio-económico (queimaduras solares/lazer/solários).

De acordo com Moura (2016), “No momento actual, os melhores resultados para os doentes parecem ser a aposta na prevenção primária, visando a diminuição do número de casos, e na prevenção secundária, para uma detecção o mais precoce possível e um tratamento atempado”, pelo que se reveste de particular importância apostar na prevenção. Assim, o presente estudo visa identificar potenciais situações/comportamentos de risco nos trabalhadores da Construção Civil, de forma a estabelecer procedimentos ou medidas de prevenção simples, mas eficazes, com vista à diminuição da probabilidade de ocorrência deste tipo de tumor nestes trabalhadores.

O Melanoma Maligno Cutâneo de crescimento superficial é o tipo de cancro da pele mais comum, o qual se verifica maioritariamente por volta dos 40 a 50 anos de idade. Destaca-se por aumentar de tamanho com relativa rapidez, ser de cor azul, preta ou rosa, com bordo irregular e pode aparecer em qualquer parte do corpo. No sexo feminino, aparece mais frequentemente nas pernas e, no masculino, no dorso.

2. Materiais e Métodos

Foi elaborado e aplicado um inquérito a pessoas que desempenhem trabalhos no sector da Construção Civil, independentemente do tipo de construção e da categoria profissional, uma vez que importa verificar, fundamentalmente, por ser um factor de risco, qual frequência da exposição solar, entre outros aspectos. Neste contexto, um dos aspectos constantes do questionário é a duração e tipo de exposição solar, tendo sido elaboradas questões com base nos períodos diários de maior ou menor grau de risco na exposição ao Sol.

O questionário foi constituído por duas partes, sendo a primeira parte elaborada para a observação da caracterização sócio-profissional, onde foram efetuadas questões relativas a sexo, idade, nível de escolaridade, categoria profissional actual, tempo de experiência na categoria profissional actual, categoria profissional anterior, tempo de experiência na categoria profissional anterior, estado contratual com a entidade empregadora, situação profissional nos últimos 5 anos, actividade profissional (trabalhador por conta de outrem, trabalhador independente por conta própria com ou sem empregados).

A segunda parte teve como objectivo obter dados para verificação da existência de potenciais factores de risco tendentes ao surgimento do melanoma maligno, de forma a poder-se elaborar ou melhorar medidas de prevenção e/ou protecção. Como base para a construção das questões desta parte, foram ouvidas duas médicas e uma enfermeira, que forneceram um conjunto de pontos a ter em atenção, bem como foi efectuado o recurso a diversa bibliografia, de onde se extraíram os principais factores de risco para o surgimento do melanoma maligno.

O presente estudo, nesta primeira fase, foi efectuado com uma amostra reduzida, composta por trabalhadores de três empreitadas, independentemente da empresa a que pertencem, devendo a mesma ser considerada, para o efeito, como um caso de estudo, com resultados preliminares. Foi distribuído online e solicitado o seu preenchimento prévio a um número restrito de pessoas, para averiguação da entendibilidade das questões. Posteriormente, foi difundido por mais trabalhadores, tendo sido obtidos 18 questionários válidos, num total de 109 trabalhadores, o que dá uma margem de erro de 21% para um grau de confiança de 95%. Estes valores levam a que os resultados, nesta fase, sejam meramente indicativos. Numa segunda fase, será alargado a trabalhadores de mais empresas de Construção Civil que laborem em Portugal.

Foram tidos em conta alguns aspectos, nomeadamente a prática de actividade desportiva, a alimentação e o hábito de fumar, em virtude de serem factores que podem influenciar o surgimento ou desenvolvimento do melanoma maligno. Por exemplo, na actividade física, se efectuada ao ar livre e com exposição solar, pode ser um factor potenciador. Quanto à alimentação e ao hábito de fumar, podem influenciar no nível de defesas que o organismo desenvolve, podendo ser também factores potenciadores.

3. Resultados e Discussão

Relativamente à caracterização sócio-profissional, verifica-se que, maioritariamente, os inquiridos são do sexo masculino (61,1%), o que não é, de todo, uma surpresa, uma vez que, na construção, de uma forma geral, a maioria dos trabalhadores é homem. Relativamente à idade, verifica-se que 50% dos inquiridos têm entre menos de 30 anos e 44,5% entre os 30 e os 50 anos de idade. Apenas uma pequena parcela possui mais de 50 anos. Constata-se, também, que 72,2% são fumadores e que, destes, 80% fuma entre cinco e 10 cigarros e os restantes 20% dos fumadores consomem entre 10 e 20 cigarros por dia. O consumo de tabaco é um factor contributivo para a diminuição das defesas do organismo, pelo que a percentagem de fumadores obtida carece de uma especial atenção, em termos de acção preventiva.

No que diz respeito ao nível de escolaridade, 44,4% possuem licenciatura e 16,7% detêm mestrado, ficando os demais níveis distribuídos pelos restantes.

Relativamente à Categoria Profissional, 55,6% referiu ser Técnico Superior de Produção/Qualidade/Ambiente/Segurança, sendo de entre cinco e 10 anos o tempo de permanência com maior percentagem de respostas (33,3%). Importa ainda referir que, em termos de situação profissional anterior, a opção Técnico Superior de Produção/Qualidade/Ambiente/Segurança foi igualmente a que obteve maior percentagem de

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

respostas (33,3%), verificando-se que havia, nesta variável, uma percentagem significativa de respondentes para a opção "Outra" (27,8%), o que pode indiciar uma evolução na carreira. O tempo de permanência na situação profissional anterior que obteve maior número de respostas foi o inferior a 5 anos, com 35,5%.

Verifica-se que 50% dos respondentes possuem um vínculo contratual efectivo com a entidade empregadora, seguidos de 38,9% que possuem contrato a termo certo e os restantes 11,1% contrato a termo incerto. Constata-se que 55,6% encontrava-se empregado antes da actual situação profissional e 83,3% trabalhava por conta de outrem. Dos respondentes, 77,8% trabalham para empresas privadas, como prestadoras de serviços (50%) e como entidade executante (22,2%).

Metade dos respondentes trabalha menos de oito horas diárias e a outra metade trabalha mais de oito horas diárias.

Entrando propriamente mais nos factores de risco que podem estar associados ao surgimento de melanoma maligno, é possível verificar que 50% dos inquiridos têm pele morena, olhos escuros e cabelos castanhos e 35,5% têm pele clara, olhos escuros e cabelos castanhos. A pele clara é um dos factores de risco para o surgimento do melanoma maligno, pelo que é importante considerar o valor obtido. Quanto ao uso dos solários, constata-se que 25% dos respondentes já fizeram uso deste equipamento, prática que pode também constituir um factor de risco para mais facilmente se adquirir um melanoma maligno.

Outro dado que deve merecer atenção especial e que está inerente às actividades realizadas na Construção Civil é o facto de haver 81,3% que consideram que executam trabalho no exterior, em condições adversas, onde se pode incluir, como outra coisa não seria de conceber, a exposição solar. Este aspecto assume particular importância porque os respondentes indicaram que permanecem no exterior entre uma a quatro horas (56,3%) e entre quatro e oito horas (31,3%), sendo que os mesmos 56,3% executam esse trabalho com uma a quatro horas de exposição solar e 31,3% com menos de uma hora de exposição solar. Neste contexto, há uma percentagem considerável (31,3%) que executa trabalhos com exposição solar no período mais perigoso, que é entre as 12 e as 16 horas. Como forma de protecção/prevenção, 62,5% recorrem ao uso de óculos escuros, 56,3% procuram trabalhar no interior e 50% procuram usar vestuário adequado. Todos os respondentes referem consumir líquidos para hidratação, dos quais 87,5% recorrem a água e 12,5% a bebidas alcoólicas. Relativamente à alimentação, 81,3% referem efectuar uma alimentação saudável e 12,5% com predominância vegetariana, o que, de certa forma, se compreende, tendo em conta as características sociais dos respondentes (detentores de formação superior).

Quanto à prática de actividade física, 81,3% indicam efectua-la, havendo, destes, 42,9% que o fazem em ginásios, a mesma percentagem ao ar livre com exposição solar e 14,3% ao ar livre sem exposição solar. Relativamente à periodicidade desta prática, 64,2% fazem-no ou todos os dias ou, pelo menos, dia-sim, dia-não. Quanto aos períodos do dia escolhidos para o efeito, o entardecer surge com o maior número de respostas (71,4%), seguido do período da noite com 14,3% e do período do almoço com a mesma percentagem (14,3%). São perceptíveis estas opções, dado o tipo de sector em análise. A floresta surge como local preferido para a prática desportiva, com 57,1% das respostas, sendo preocupante a percentagem dos que praticam desporto em descampado (28,6%), o que poderá constituir um factor de risco para o surgimento de melanoma maligno.

Em termos de preocupação na utilização de protector solar, verifica-se que a maioria o usa (70,6%), mas há quase um terço (29,4%) que não recorre a ele. Preocupantes podem ser consideradas as razões principais apresentadas: não é para os homens (60%) e é oleoso (40%). As respostas podiam ser cumulativas, pelo que se verificam outras razões, mas de menor percentagem. O tipo de razões apresentadas não são entendíveis, se olhadas em conjunto com as habilitações e formação dos inquiridos. Dos que usam protector solar, 46,7% fazem-no sempre, mas somente 13,3% o fazem apenas durante o trabalho, pelo que o não uso em outras situações de exposição solar pode potenciar o surgimento de melanoma maligno. Quanto ao factor de protecção do protector, a maioria (46,7%) usa um protector de elevado factor (entre 30 e 50). É usado no rosto e no corpo por 80% dos respondentes, sendo a aplicação de maior incidência (53,3%) efectuada antes de sair de casa, se bem que alguns o fazem durante o período laboral (40%), mas há outros (6,7%) que o fazem apenas durante a exposição solar. 46,7% têm por hábito renovar as aplicações.

As doenças da pele, nomeadamente o cancro da pele, são do conhecimento da maioria dos respondentes (93,8%), tendo tido acesso à informação através da Comunicação Social (73,3%), Redes Sociais (66,7%) e Internet (53,3%). Só depois surge o Médico de Família

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

(46,7%), o Médico do Trabalho (40%) e a empresa (20%), valores estes que não deixam de ser preocupantes, pois a prevenção deve ser uma constante em termos de medicina, nomeadamente a Medicina do Trabalho e em termos da própria empresa, que não deve querer ter entre os seus trabalhadores deles que sofram de qualquer tipo de doença.

Relativamente a outros factores de risco no âmbito do estudo, importa referir que 75% dos respondentes raramente apanha “escaldões”. Têm ou já tiveram lesões cutâneas (“sinais”) que não tenham alterado as condições iniciais (62,5%), mas há 31,3% que tiveram lesões que tenham alterado o tamanho, textura ou forma e ainda 6,3% que tiveram lesões que tenham ulcerado e não cicatrizado facilmente, dados que não deixam de aportar alguma preocupação. Quanto à apresentação da pele com maior grau de envelhecimento do que o previsível para a idade, 63,8% indica que não tem a pele nestas condições. Contudo, 87,5% demonstram preocupação com a possibilidade de vir a ter cancro da pele. 18,8% conhecem pessoas que possuem melanoma maligno, mas 50% destes referem que tal conhecimento não alterou o seu comportamento, manifestando-se a mesma percentagem (50%) no que diz respeito a ter sido alvo de consulta de dermatologia, nos últimos cinco anos.

81,3% dos respondentes indicam que, na consulta de Medicina no Trabalho não foram efectuados checkups da pele, dos sinais, ou de ambos, o que, num sector como o da Construção Civil, é um dado preocupante, que denota uma abordagem não preventiva por parte da Medicina no Trabalho. Esta constatação é corroborada pelas respostas à questão seguinte, em que 68,8% referem que o Médico do Trabalho não indica os cuidados a ter com a pele, os cuidados a ter com os sinais, ambas as situações anteriores, ou não transmitem os perigos que representam os raios UV. Apenas 18,8% referem que o Médico do Trabalho indicou os cuidados a ter com a pele ou com os sinais e 12,5% referiram que o Médico do Trabalho indicou os perigos que representam os raios UV.

No que diz respeito em concreto à actuação preventiva por parte da entidade empregadora, 68,8% dos respondentes afirmam que a mesma não informa sobre os riscos de exposição aos raios UV ou sobre os cuidados a ter com a pele ou com os sinais. 37,5% referem que a entidade empregadora não fornece EPI específico para protecção solar, havendo apenas 25% que indicam o fornecimento de capacete com pala e 12,5% o fornecimento de boné ou chapéu. Apenas 6,3% indicam receber protector solar da parte da entidade empregadora.

Verifica-se que, de acordo com a maioria dos respondentes (81,3%), as entidades empregadoras não alteram as rotinas de trabalho de forma a evitar a incidência directa dos raios solares.

É, pois, de todo importante a mudança de comportamentos, hábitos e rotinas dos trabalhadores, mas, acima de tudo, dos empregadores, gestores de topo, profissionais da área da Segurança, Higiene e Saúde e todos os que exercem responsabilidades sobre qualquer elemento da sua equipa, por forma a reduzir e até eliminar (o ideal) o grau de risco da probabilidade do surgimento do melanoma maligno, no fundo, todos estes comportamentos tendentes a aplicar o verdadeiro conceito de “Prevenção”.

Para isso, são sugeridas algumas medidas preventivas, tais como:

- Sensibilização dos empregadores, gestores de topo, profissionais da área da Segurança, Higiene e Saúde no trabalho, para mudança de comportamentos e implementação de ações preventivas na mudança de hábitos e rotinas de trabalho e fora dele, através da distribuição de panfletos demonstrativos dos efeitos extremamente adversos que podem surgir de um melanoma maligno;
- Envolvimento dos profissionais da Medicina no Trabalho para uma abordagem preventiva nesta área, através não só de acções diagnósticas específicas, mas também na transmissão de linhas orientadoras preventivas específicas na área da prevenção do cancro da pele;
- Inclusão desta temática na avaliação de riscos e implementação de medidas preventivas/correctivas, conforme o resultado da mesma;
- Acções de informação, formação e sensibilização a todos os intervenientes/trabalhadores da organização quanto aos riscos associados inerentes às tarefas a realizar, incluindo especificamente a temática do cancro da pele;
- Verificação e controlo das condições meteorológicas, assim como dos Índices de UV;
- Alteração das rotinas diárias face aos índices de exposição aos raios UV (local de trabalho, horário, zonas protegidas...);
- Fornecimento e/ou sensibilização para o uso de vestuário adequado;
- Disponibilização e/ou acesso a bebidas hidratantes;

- Fornecimento de Equipamentos de Protecção Individual, incluindo neste lote o protector solar com factor de protecção elevado e não oleoso, o capacete de protecção com pala, bonés/ chapéus, óculos de protecção UV, entre outros.

4. Considerações Finais

Em termos de prevenção, há dois aspectos fundamentais que importa ter em conta no combate ao surgimento do melanoma maligno, que são a permanente luta contra a exposição imoderada e desregrada ao Sol e a realização de um diagnóstico precoce.

Sem dúvida que é necessário mudar de rumo no que respeita à prevenção de doenças de pele, tal como o melanoma maligno, nos locais de trabalho, que, de certa forma e em grande parte, não é lembrado nem reconhecido como preocupação, sendo este desvalorizado e até ignorado, pelo que é dado a perceber no dia-a-dia, no sector da Construção Civil. É um sector onde mais de 80% das actividades são realizadas no exterior, em muitas situações com exposição solar. Verifica-se que quase um terço dos trabalhadores não recorre ao uso de protector porque é considerado não ser para homens. Esta mentalidade, muito presente no meio da Construção Civil, revela-se potenciadora de comportamentos nada preventivos. Preocupante também, para além deste aspecto, é o facto de não haver uma acção incisiva sobre a problemática, por parte da Saúde Ocupacional, nomeadamente a Medicina no Trabalho, a ter em conta estes primeiros resultados. Esta ausência de acção tanto se verifica em termos preventivos, através da verificação das condições da pele e em outros aspectos que possam constituir indícios ou serem factores potenciadores do surgimento do melanoma maligno, como também na ausência de indicação de cuidados a ter com a pele e com a exposição solar. Em conjunto, a ausência de prevenção em termos de Saúde Ocupacional é, sem dúvida, e com base nestes primeiros resultados preliminares, uma preocupação acrescida e um factor a considerar no que diz respeito a mudança de práticas por parte dos Médicos e Enfermeiros do Trabalho.

A execução de trabalhos em períodos de elevado índice de UV, sem qualquer medida de prevenção, de controlo e até de monitorização, não existindo de todo medidas alternativas, é uma situação que se vai agravando com o tempo, com efeitos colaterais, sendo necessárias atitudes imediatas.

A amostra de reduzida dimensão não pode ser considerada representativa do universo de trabalhadores no sector da Construção Civil, pelo que se impõe a continuidade do estudo, no sentido de obter um número de respostas que possam permitir um tratamento mais fiável. No entanto, as respostas obtidas não deixam de constituir um indicador para a tomada de acções em alguns dos aspectos referidos como preocupantes ao longo da discussão dos resultados.

5. Referências

- Carvalho, R. (2006). Cancro de pele conta com mais 10 mil casos por ano. Emmett, A., O'Rourke, M. (1982). Malignant Skin Tumours. Churchill Livingstone.
- Gonella, L. M., Saldanha, R. A. (2006). Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho em Estaleiros de Construção, 2ª Edição
- Matos, I. (s/d). Tratamento do Melanoma Maligno.
- Moura, C. (2016). Melanoma. Consultado a 08MAI16. Disponível em <http://apcancrocutaneo.pt/index.php/saiba-mais/artigos-de-opiniao/29-melanoma-por-cecilia-moura?tmpl=component&print=1&layout=default&page=>
- Reintgen, D., Cruse C., Atkins, M. (2001). Cutaneous Malignant Melanoma; Clinics in Dermatology. Elsevier Science Inc.
- Silva, J. (2014). Aprenda a reconhecer o melanoma. CUF. Consultado a 08MAI16. Disponível em: <https://www.saudecuf.pt/mais-saude/artigo/aprenda-a-reconhecer-o-melanoma>.
- Silva, J. (s/d). A Utilização de Solários. Hospital CUF Descobertas, Clínica CUF Alvalade.
- Suárez, B. et al (2007). Occupation and skin cancer: the results of the HELIOS-I multicenter case-control study. BMC Public Health.

A Acumulação de Funções como Factor Humano para o surgimento de Riscos Psicossociais

The Accumulation of Functions as Human Factor to the emergence of Psychosocial Risks

Duarte, E.¹ / Corticeiro Neves, M.²

Resumo

Com a sucessiva redução do número de militares no activo, as estações de radar da Força Aérea Portuguesa têm visto igualmente o seu efectivo diminuído, mas com a necessidade de manter a operacionalidade do radar, instrumento vital para garantir a defesa do espaço aéreo português. Tal situação tem levado a que haja pessoal que desempenhe mais que uma função, o que obriga a uma gestão mais eficaz por parte do Comando de cada Unidade e a um esforço acrescido por parte de cada militar.

Neste contexto, pretendeu-se analisar e avaliar a acumulação de funções dos militares das Estação de Radar Nº 4 (ER4), na Ilha da Madeira, por força do reduzido efectivo, e os possíveis riscos psicossociais que isso acarreta, fazendo uma comparação com as restantes três Estações de Radar de Portugal Continental.

Assim, efectuou-se uma avaliação de risco a que os militares estão expostos, bem como uma análise a diferentes aspectos, tais como: funções em acumulação, capacidades e motivação para as efectuar, ausência de formação para essas funções, efeitos na inter-relação laboral, insularidade, influência na vida pessoal e consequente capacidade de resposta a essas problemáticas. Os instrumentos utilizados foram um inquérito por questionário baseado no COPSOQ II, bem como entrevistas individuais aos militares da ER4.

As condições inerentes à localização da ER4, nomeadamente a questão relativa à insularidade, é um factor de stress e desmotivação por parte dos militares lá colocados, mas que pode ser compensado com o reconhecimento do trabalho por eles realizado e com a possibilidade de formação periódica sobre matérias diferentes em Portugal Continental.

O facto de ser uma Unidade com poucos elementos, obriga a que a maior parte deles tenha de desempenhar mais que uma função, o que leva a um acentuar dos efeitos provocados pelos factores de riscos psicossociais.

Palavras-chave: Riscos Psicossociais; Factores Humanos; Factores de Risco; Acumulação de Funções.

Abstract

With the subsequent reduction in the number of active military, radar stations of the Portuguese Air Force have seen their effective also decreased, but with the need to maintain the operational readiness of radar, vital instrument to ensure the defence of the Portuguese airspace. This situation has led to there being people who play more than one role, which requires greater management part of the command of each unit and to an increased effort on the part of each soldier.

In this context, we intend to analyze and assess the accumulation of functions from the military Radar Station No. 4 (RS4), on the Island of Madeira, under the reduced herd, and possible psychosocial risks that this entails, drawing a comparison with the remaining three Radar stations in Continental Portugal.

Thus, an assessment of the risk that the military is exposed, as well as an analysis of various aspects such as: functions in accumulation, skills and motivation to the conduct, lack of training for these functions, effects on interrelation, insularity, influence on personal life and consequent response to these problems. The instruments used are a survey for all radar stations, based on COPSOQ II, as well as individual interviews yet to the military of ER4.

The conditions inherent in the location of ER4, namely the issue of insularity, is a stressor and demotivation pro part of the military put there, but that can be offset with the recognition of

¹ Erik Duarte, Sargento da Força Aérea Portuguesa, ErikDuarte_NL@hotmail.com

² Miguel Corticeiro Neves, Oficial Superior da Força Aérea Portuguesa, Docente na ESTeS Coimbra, miguel.neves@estescoimbra.pt

the work carried out by them and with the possibility of periodic training on different matters in Continental Portugal.

The fact that this is a Unit with few components, requires that the effluent from most of them have to perform more than one function, which leads to enhance the effects caused by psychosocial risk factors.

Keywords: Psychosocial Risks; Human Factors; Risk factors; Accumulation of Functions.

1. Introdução

Ao longo dos últimos anos, com o aumento do desemprego, a recessão económica mundial, a desigualdade socioeconómica, entre outras problemáticas, o ser humano vê-se obrigado a adoptar posturas no mundo do trabalho que põem em risco a saúde mental, física e social. A esta realidade acrescem as exigências de um maior esforço mental, maior ritmo e sobrecarga de trabalho, altos níveis de atenção e concentração, maior responsabilidade e horários diferenciados, bem como o aumento de lógicas de gestão que se afastaram dos valores do trabalho nas organizações, onde as condições de trabalho se agravaram. Reconhece-se então, que as mudanças significativas que têm vindo a ocorrer no mundo do trabalho resultaram em riscos, ditos emergentes (ou seja, riscos novos e em crescimento), entre eles, os psicossociais (AESST, 2010; Gollac & Volkoff, 2000 cit in Costa & Santos).

O conceito de risco psicossocial é recente, existindo ainda pouco consenso e alguma confusão na sua definição (Coelho, 2009). Segundo a Organização Internacional do Trabalho (OIT, 1984), é um conceito complexo e de difícil compreensão uma vez que os riscos psicossociais representam um conjunto de percepções e experiências do trabalhador e englobam muitos aspectos. Mas, segundo Gollac & Bodier (2011, cit in Ferreira, 2015:15), os factores psicossociais são definidos como os riscos para a saúde mental, física e mental, despoletados pelas condições de trabalho e pelos constrangimentos organizacionais susceptíveis de interagir com o funcionamento mental.

Estes factores têm consequências directas no trabalhador, as quais podem levar à sua desmotivação, stress, ou mesmo burnout (esgotamento físico e mental intenso) e têm, na maior parte dos casos, consequências na sua vida pessoal. Os riscos psicossociais e o stress relacionado com o trabalho são das questões que maiores desafios apresentam, em matéria de segurança e saúde no trabalho. Têm um impacto significativo na saúde de pessoas, organizações e economias nacionais (AESST, 2010). Na actual realidade, os problemas relacionados com a segurança e a saúde dos trabalhadores não diminuíram, pelo contrário, têm vindo a aumentar (Rebelo, 2004). Dada a conjuntura actual (aumento do desemprego), ou, simplesmente, por questões organizacionais, os trabalhadores têm, em certos casos, que efectuar tarefas para além das predestinadas, podendo levar a alterações no seu comportamento a nível laboral, social e mental, caso não seja feita uma gestão correcta das tarefas (medidas organizacionais) e facultada a formação adequada para as mesmas.

Assim, e tendo em conta toda esta envolvimento e o facto de o número de militares presentes em cada estação de radar ser diminuto, com particular relevo para a Estação de Radar (ER) Nº 4 (Madeira), pretende-se, com o presente estudo, verificar até que ponto a acumulação de funções que estes militares têm de assumir pode ser caracterizada como factor de risco psicossocial.

2. Materiais e Metodologia

A população abrangida por este estudo engloba os militares colocados nas quatro ER da Força Aérea Portuguesa, permitindo, assim, obter um termo de comparação entre os resultados obtidos na ER4 e as restantes. Para efectuar este trabalho, foi utilizado o questionário COPSQ. Este questionário é um instrumento criado por uma equipa de investigadores do Instituto Nacional de Saúde Ocupacional de Copenhaga, no ano 2000. De acordo com os autores da versão original, a versão curta e a média incluem apenas as dimensões psicossociais com evidência epidemiológica de relação com a saúde (Silva, 2012). Trata-se de um instrumento de auto-avaliação que utiliza, para todos os itens, uma escala de Likert com cinco pontos. A versão utilizada neste estudo foi a portuguesa (Silva, 2012). À semelhança da escala original, a versão portuguesa do COPSQ está disponível em três versões: curta, média e longa. Neste caso, foi utilizada a versão média (29 dimensões e 76 perguntas) do COPSQ II, visando uma auto-avaliação dos trabalhadores, e por ser a mais aplicável em locais de trabalho distintos totalizando um número superior a 30 trabalhadores. Complementarmente,

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

foi agregado ao COPSOQ um outro questionário, com o intuito de efectuar a caracterização sociodemográfica dos respondentes.

O questionário COPSOQ foi disponibilizado online, utilizando a ferramenta Formulário da Google e enviado o short link para os Comandos das ER, a partir dos quais foi disponibilizado para os endereços electrónicos dos militares sob o seu comando. O anonimato e a confidencialidade das respostas ao questionário foram garantidos. Após a aplicação dos questionários, procedeu-se ao tratamento estatístico dos dados recolhidos.

3. Resultados e Discussão

Do efectivo das ER, entre 24 e 25 militares nas Estações ER1 – Fóia; ER2 – Paços de Ferreira; ER3 - Montejunto e de 17 na ER4 – Madeira, responderam ao questionário 50 militares (Figura 1).

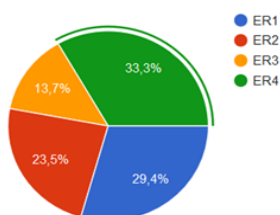


Figura 1 – Distribuição dos Militares pelas ER

Trata-se de uma amostra onde, em termos sociodemográficos, a percentagem de militares, das quatro ER, com três ou mais funções é a que apresenta o valor mais elevado, 39,2%. De referir que o número de funções efectuadas nas quatro ER são semelhantes, sendo assim importante destacar que a ER4 tem de as efectuar com um número de efectivo mais reduzido. A diferença entre "Sem acumulação de funções" e "Uma função" reside no facto de a primeira dizer respeito a pessoal que apenas tem uma função e a segunda a pessoal que, para além da função principal, tem uma em acumulação.

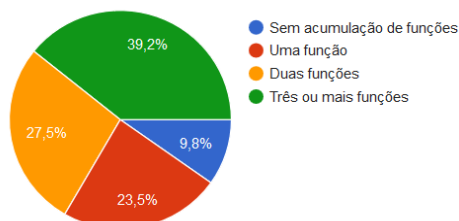


Figura 2 – Acumulação de Funções

No gráfico abaixo, 47,1% assumem funções de chefia. O facto de haver quase metade dos respondentes que indicam desempenhar funções de chefia deve-se à estrutura orgânica militar subjacente a cada ER, em que cada local de trabalho tem, necessariamente, de ter um chefe, mesmo que tenha apenas um ou dois subordinados, para que a cadeia e a unidade de comando permaneçam íntegras.

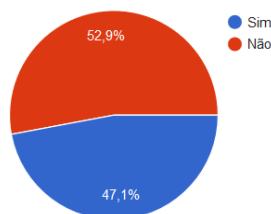


Figura 3 – Funções de Chefia

Nas seguintes figuras, são apresentados os valores quantitativos das respostas ao questionário e a comparação entre as respostas dos militares da ER4 e a média das restantes ER.

Na Figura 4, sendo 0 o valor de menor exigência laboral e 5 o de maior exigência laboral, verifica-se que os militares da ER4 estão expostos a maiores Exigências Quantitativas (3,69), comparativamente com o valor de 2,74 das restantes ER, exigências essas, que têm influência na carga de trabalho desigualmente distribuída, falta de tempo para efectuar tarefas, ou a necessidade de fazer as tarefas fora de horas. É a dimensão onde a diferença é mais

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

acentuada, muito pelo facto do reduzido número de efectivo da ER4 e consequente acumulação de funções.

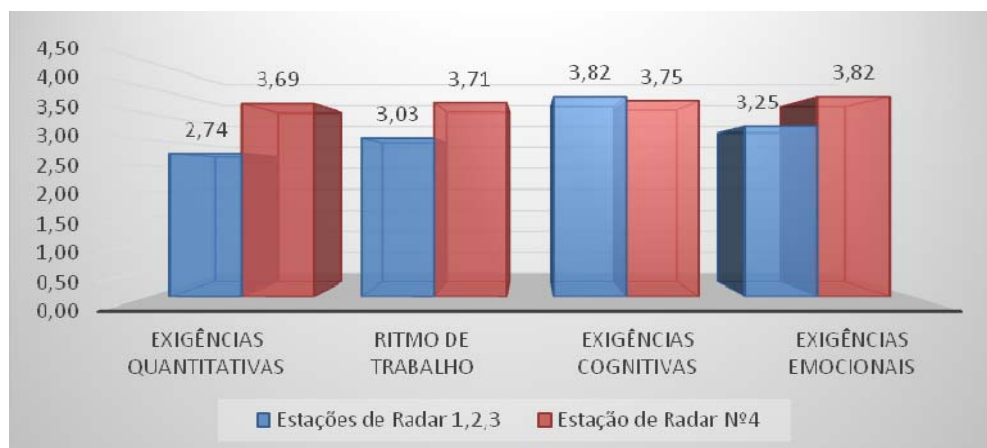


Figura 4 – Exigências Laborais

Na Organização do Trabalho, verificam-se valores aproximados, contudo, a diferença é mais acentuada na dimensão Influência no Trabalho, onde os militares da ER4 estão sujeitos a um grau mais elevado de influência, como a participação na escolha das pessoas com quem trabalham, a influência na quantidade de trabalho que lhes competem, e a influência sobre o tipo de tarefas que efectuam (Figura 5).

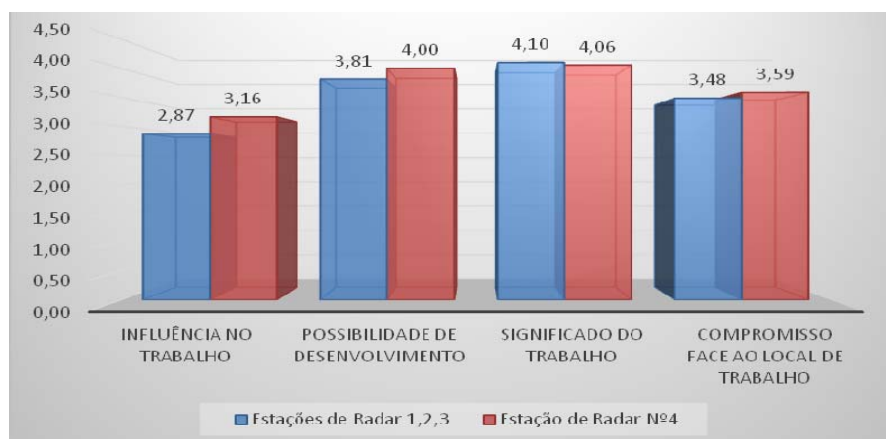


Figura 5 – Organização do Trabalho e Conteúdo

Quando questionados sobre as Relações Sociais e Liderança (Figura 6), a generalidade das respostas aponta para valores mais elevados nas demais ER relativamente à ER4, como a informação com antecedência sobre decisões importantes, mudanças ou planos para o futuro e a recepção de toda a informação de que necessitam para fazer bem o seu trabalho (dimensão Previsibilidade), maior reconhecimento e respeito por parte das chefias (dimensão Recompensas) e maior apoio social por parte dos camaradas e superiores, com excepção da dimensão Conflitos Laborais, em que o valor da ER4 (2,98) é ligeiramente superior aos das restantes ER (2,89), quando questionados sobre a execução de tarefas, a maneira de as efectuar e as que consideram desnecessárias. Estes resultados podem ser consequentes de *stress* e desmotivação relativa à insularidade, provocando assim um desempenho mais negativo em comparação com as demais ER.

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

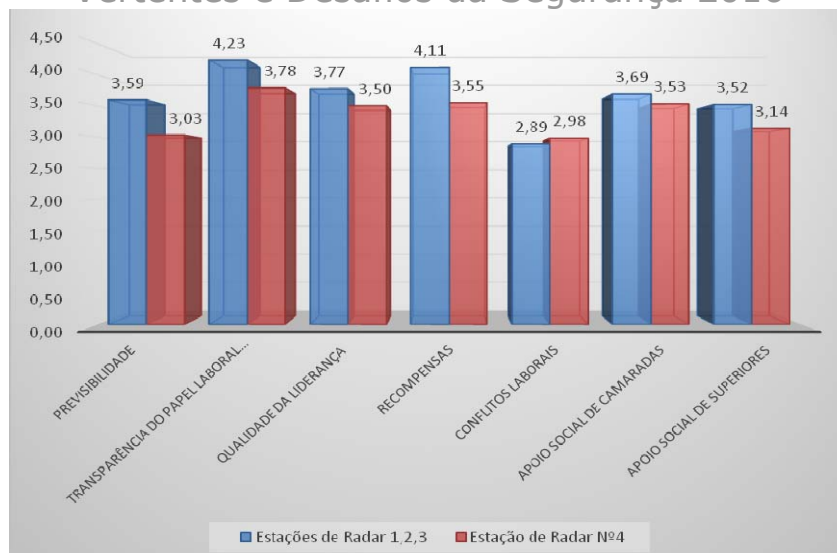


Figura 6 – Relações Sociais e Liderança

O gráfico da Figura 7 apresenta o comparativo entre as dimensões do grupo Valores no Local de Trabalho, em que se abordam questões relativas aos níveis de confiança, ao respeito e ao relacionamento entre os militares e chefias no local de trabalho, sendo de realçar o elevado grau de cooperação entre os colegas de trabalho (dimensão Comunidade Social no Trabalho), com valores de 3,94 para a ER4 e 4,25 para as restantes ER. Em todas as dimensões deste grupo os valores encontrados para a ER4 são inferiores, por dimensão, aos das demais ER, com excepção da dimensão Confiança Horizontal, em que são ligeiramente superiores.

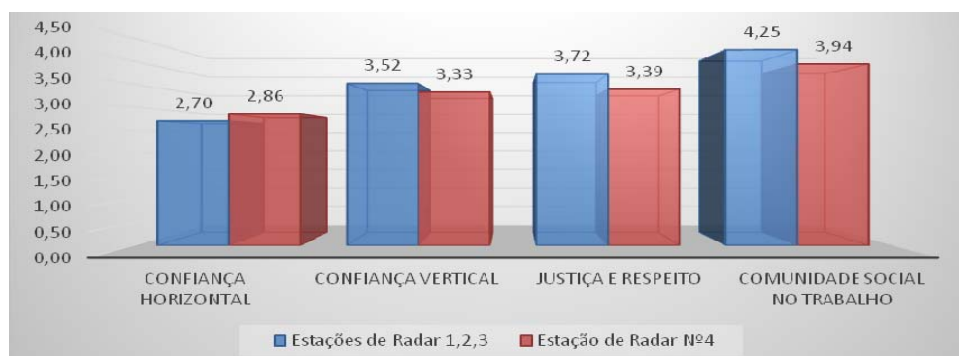


Figura 7 – Valores no Local de Trabalho

Na Ligação entre o Trabalho e o Indivíduo (Figura 8), verifica-se que os valores para a ER4 são sempre superiores aos das demais ER, com destaque para a dimensão Conflito Trabalho/Família, onde a diferença é significativamente mais acentuada. Esta dimensão requer uma análise invertida, uma vez que, quanto mais elevados os valores, maior será o impacto negativo. Estes resultados demonstram que a acumulação de funções, e com o efectivo mais reduzido da ER4, pode ter influência na vida pessoal e consequente incapacidade de resposta a essas problemáticas.

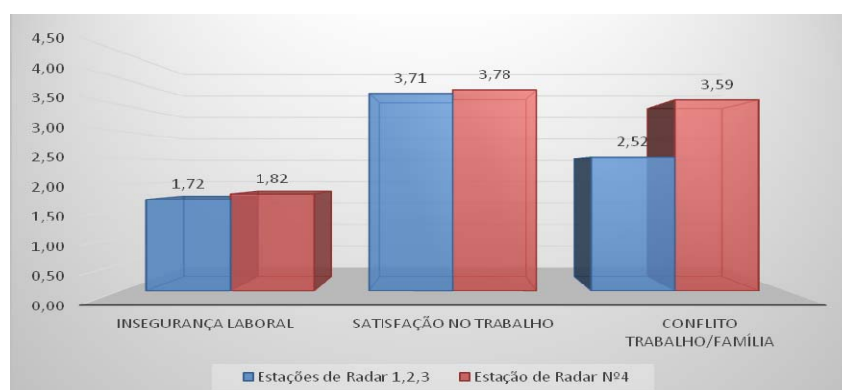


Figura 8 – Interface Trabalho - Indivíduo

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

No seguinte gráfico (Figura 9), é possível verificar que os militares da ER4 revelam elevados níveis de *stress*, esgotamento e problemas em dormir, dimensões onde a diferença é mais acentuada. O valor da dimensão Sintomas Depressivos também é mais elevado, sendo o valor da dimensão Saúde Geral o único deste grupo em que a ER4 fica aquém das demais ER.

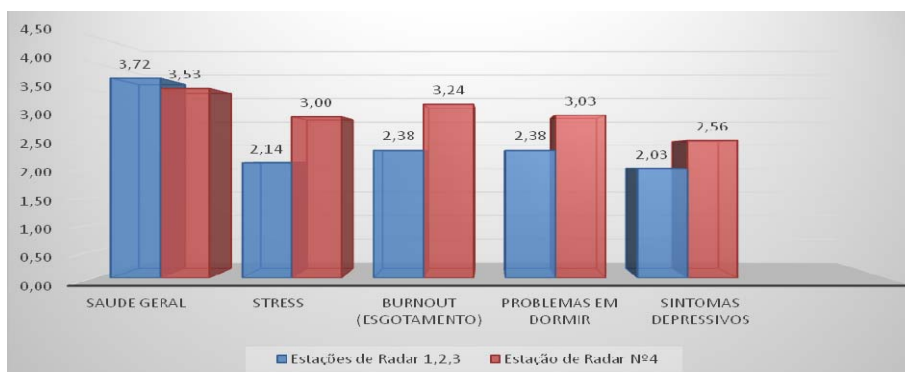


Figura 9 – Saúde e Bem-Estar

Nos gráficos das figuras 10 e 11, os valores obtidos em todas as ER são semelhantes, revelando uma auto-eficácia de valor elevado, e comportamentos ofensivos de baixo risco.



Figura 10 – Personalidade



Figura 11 – Comportamentos Ofensivos

4. Conclusões

Após apreciação dos resultados anteriormente apresentados, verifica-se que, na generalidade, os valores das dimensões apreciadas são mais acentuados na ER4, em comparação com as restantes ER, conforme verificado nos grupos Exigências Laborais, Organização de Trabalho, Relações Sociais e Liderança, Valores no Local de Trabalho e no Interface Trabalho-Indivíduo. Os valores de maior relevo e que requerem uma maior atenção que se verificam na ER4 dizem respeito ao grupo Saúde e Bem-Estar, onde os valores de stress, esgotamento e problemas em dormir, são bem superiores às outras ER, o que pode ser explicado, em parte, pela acumulação de funções, por ter um efectivo mais reduzido, e pelo factor insularidade, pois é uma das diferenças desta ER em relação às demais.

Com um efectivo mais reduzido e um número de funções em acumulação semelhante ao das outras ER, a ER4 terá de desenvolver estratégias com o objectivo de minimizar estes riscos decorrentes da acumulação de funções e da questão da insularidade, através de uma intervenção da saúde ocupacional e na organização do trabalho, de forma a promover a satisfação, a saúde e o bem-estar dos indivíduos, aumentando, desta forma, a qualidade dos serviços. Deste modo, deve-se fomentar o investimento em políticas preventivas, através de programas de formação e de informação, de medidas de suporte organizacional. Outras medidas de controlo destes riscos passam por efectuar uma análise de maior distribuição de funções, o que parece ser contraditório, mais que irá gerar uma maior colaboração entre os militares, em caso de excesso de trabalho, divisão de tarefas em funções de conhecimentos ou experiência, ou ainda evitar a deslocação dos mesmos à ER para efectuar as respectivas tarefas, em caso de ausência. Em último caso, outra solução passará por proceder a um aumento do efectivo da ER4, distribuindo, assim, as tarefas pelos novos militares, libertando os outros dessa acumulação.

5. Agradecimentos

A S. Ex^a o Sr. General Chefe do Estado-Maior da Força Aérea, por ter autorizado a realização deste estudo no âmbito da Força Aérea.

6. Referências

- AESST. (2010). Riscos psicossociais e stresse no trabalho. Consultado a 03 Maio de 2016. Disponível em: <https://osha.europa.eu/pt/themes/psychosocial-risks-and-stress>.
- Coelho, J. A. (2009). Gestão preventiva de riscos psicossociais no trabalho em hospitais no quadro da União Europeia. Tese de Doutoramento em Estudos Europeus. Universidade Fernando Pessoa, Porto.
- Costa, L&S., Santos, M: Fatores Psicossociais de Risco no Trabalho: Uma Problemática, Diferentes Abordagens. Consultado a 18 agosto de 2016. Disponível em https://sigarra.up.pt/fpceup/pt/pub_geral.show_file?pi_gdoc_id=570220.
- Ferreira, A. (2015). Saúde no Trabalho: Uma Avaliação de Riscos Psicossociais numa empresa do ramo industrial. Tese de Doutoramento. Universidade Fernando Pessoa, Porto.
- Rebelo, F. (2004). Ergonomia no dia-a-dia. 1ª Ed.; Lisboa. Edições Silabo.
- Silva, C. (2012). Copenhagen Psychosocial Questionnaire (COPSOQ). Consultado a 03 de Julho de 2016. Disponível em: http://ns131.hocnet.pt/uploads/ANEXO%202_BOOKLET%20COPSOQ.pdf.

Utilização de biomarcadores genotóxicos em exposição ocupacional *Genotoxicity biomarkers use in occupational exposure*

Ladeira, C.^{1,2,3}

Resumo

A monitorização biológica é uma ferramenta que pode ser aplicada na avaliação de efeitos para a saúde relacionados com exposição ocupacional. A utilização de biomarcadores de efeito no estudo de associação com exposição ocupacional torna um programa de biomonitorização mais robusto. Os biomarcadores genotóxicos com um subtipo de biomarcadores de efeito que investigam especificamente o dano no DNA, sendo o ensaio dos micronúcleos com bloqueio de citocinese e o ensaio cometa os métodos mais utilizados na avaliação dos efeitos para a saúde por exposição ocupacional. A combinação destes dois métodos permite um conhecimento mais profundo relativamente ao dano no DNA infligido por agentes químicos e/ou outros agentes genotóxicos, uma vez que cada um destes biomarcadores fornece informação distinta e complementar, sendo o seu uso conjunto recomendado em biomonitorização humana.

***Palavras-chave:** biomarcadores, genotoxicidade, exposição ocupacional, micronúcleos, ensaio cometa.*

Abstract

Biological monitoring is a tool that can be applied in the assessment of occupational exposure health effect related. The association of occupational exposure levels with effect biomarkers, add strength to a human biomonitoring programme. Genotoxicity biomarkers are a subtype of effect biomarkers that investigate specifically the DNA damage, being cytokinesis block micronucleus and comet assays widely used in occupational exposure assessment. The combination of these two techniques allow a deep knowledge concerning to DNA damage inflicted by a chemical or other genotoxic agent, since each endpoint give complementary information, being their use recommended in human biomonitoring.

***Keywords:** biomarkers, genotoxicity, occupational exposure, micronuclei, comet assay.*

1. Biological monitoring

Biological monitoring has applications in exposure assessment and in occupational health surveillance programs. The term “biological monitoring” has come into use as a natural adaptation of the term environmental monitoring, i.e. the periodic measurement of the level or concentration of a chemical, physical or biological risk factor in the workplace environment, which is traditionally used as an indirect measure of human exposure.

When compared with environmental monitoring, biological monitoring provides additional information which can contribute for a more accurate occupational risk assessment at the individual and/or group level (Manno et al., 2010). According to Manno et al. (2010) biological monitoring of workers has three main goals: the first is individual or collective exposure assessment, the second is health protection, and the ultimate objective is occupational health risk assessment. It consists of standardized protocols aiming to the periodic detection of early, preferably reversible, biological signs – biomarkers, which are indicative, if compared with adequate reference values, of an actual or potential condition of exposure, effect or susceptibility, possibly resulting in health damage or disease. Biomarkers are usually more specific and sensitive than most clinical tests and may be more effective, therefore, for assessing a causal relationship between health impairment and chemical exposure when a change is first detected in exposed workers (Manno et al., 2010; Valverde & Rojas, 2009a; 2009b). Experience in biological monitoring gained in the occupational setting has often been applied to assess (the effects of) human exposure to chemicals in the general environment. The use of biological fluids/tissues for the assessment of human exposure, effect or susceptibility to chemicals in the workplace represents, together with the underlying data, a

¹ Environment and Health Research Group, Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa – IPL, Portugal.

² Grupo de Investigação em Genética e Metabolismo, Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa – IPL, Portugal. carina.ladeira@estesl.ipl.pt

³ Centro de Investigação em Saúde Pública (CISP/ENSP/UNL), 1600-560 Lisboa, Portugal.

critical component of the occupational risk assessment process, a rapidly advancing science (Manno et al., 2010). Although environmental and biological data should be considered as complementary, in environmental epidemiological studies, biological measures of exposure should be preferred, if available, to environmental exposure data, as they are closer to the target organ dose and provide greater precision in risk estimates and in dose-response relationships (Manno et al., 2010). Based on the recognition that certain disease can be caused by exposure to environmental contaminants, the movement for prevention of environmental disease has gained broad-based public support for decades and, the public and the regulatory agencies are demanding more reliable information on health risk from environmental contaminants (Au et al., 1998). Au et al. [8] advise on putting more emphasis upon monitoring populations which are known to be exposed to hazardous environmental contaminant and on providing reliable health risk evaluation. The information can also be used to support regulations on protection of the environment.

1.1. Biomarkers

Biomarkers have been defined by the U.S. National Academy of Sciences Committee on Biological Markers as an alteration in cellular or biochemical components, processes, structure or functions that is measurable in a biological system or sample (National Research Council, 1987), but is not a measure of the disease, disorder or condition itself (Ferguson, 2008). A biomarker can be any substance, structure or process that can be monitored in tissues or fluids and that predicts or influences health, or assesses the incidence or biological behaviour of a disease. Ideally, biomarkers should be accessible (non-invasive), non-destructive and easy and cheap to measure. Identification of biomarkers that are on causal pathway, have a high probability of reflecting health or the progression to clinical disease, and have the ability to account for all or most of the variation in a physiological state or the preponderance of cases of the specified clinical outcome, have largely remained elusive, as one is never quite sure if they fulfill such requirements (Schulte & Mazzuckelli, 1991; Davis & Milner, 2007). Biological markers can contribute to quantitative risk assessment by helping to: determine the forms of dose-time-response relationships; assess the biologically effective dose; make interspecies comparison of effective dose, relative potency, and effects; resolve the quantitative relationships between human interindividual variability; and identify subpopulation that are at enhanced risk (Schulte & Mazzuckelli, 1991). Biomarkers can be divided in exposure, effect and individual susceptibility. The aim of this review is to verify the importance of the application of genotoxicity biomarkers, namely micronuclei and comet assay, in DNA damage assessment and its advantages in human biomonitoring in occupational exposure contexts.

1.2. Genotoxicity biomarkers

Over the past decades, biomarker-based approaches have been applied in the assessment of exposure to genotoxic agents and increases of these biomarkers are considered early events associated with disease-related changes (Bonassi et al., 2011). For surrogate biomarkers to have disease predictability, it must be demonstrated that genotoxic events actually measured really mimic disease-causing genotoxic events (Albertini et al., 1996). Biomarkers of genotoxicity are used to measure specific occupational and environmental exposures or to predict the risk of disease or to monitor the effectiveness of exposure control procedures to genotoxic chemicals (Manno et al., 2010). Cytogenetic biomarkers are the most frequently used endpoint in human biomonitoring studies and are used extensively to assess the impact of environmental, occupational and medical factors on genomic stability (Barrett et al., 1997; Battershill et al., 2008). Lymphocytes, in particular, are used as a surrogate for the actual target tissues of genotoxic carcinogens (Barrett et al., 1997; Hagmar et al., 1998).

Genotoxicity biomonitoring endpoints such as micronuclei, chromosomal aberrations and 8-hydroxydeoxyguanosine (8-OHG) and DNA repair measured by comet assay are the most commonly used biomarkers in studies evaluating environmental or occupational risks associated with exposure to potential genotoxins. A review by Knudsen & Hansen (2007) on the application of biomarkers of intermediate endpoints in environmental and occupational health concluded that micronuclei in lymphocytes provided a promising approach to assess health risks, but concluded that the use of chromosomal aberrations is likely to be limited by the laborious and sensitive procedure of the test and the lack of trained cytogeneticists. Nevertheless, methodologies like comet assay in peripheral blood lymphocytes, urine and

tissues are increasingly being used as markers of oxidative DNA damage (Battershill et al., 2008; Ersson, 2011).

1.2.1. Cytokinesis block micronucleus assay (Micronuclei)

The cytokinesis-block micronucleus cytome (CBMN) assay is a comprehensive system for measuring DNA damage; cytostasis and cytotoxicity-DNA damage events are scored specifically in once-divided binucleated cells. The endpoints possible to be measured are micronuclei (MN), a biomarker of chromosome breakage and/or whole chromosome loss, nucleoplasmic bridges (NPB), a biomarker of DNA misrepair and/or telomere end-fusions, and nuclear buds (NBUD), a biomarker of elimination of amplified DNA and/or DNA repair complexes. Cytostatic effects are measured via the proportion of mono-, bi- and multinucleated cells and cytotoxicity via necrotic and/or apoptotic cell ratios (Fenech, 2006, 2007). Because of its reliability and good reproducibility, the CBMN assay has become one of the standard cytogenetic tests for genetic toxicology testing in human and mammalian cells (Fenech & Crott, 2002; Fenech, 2007) and has been extensively used to evaluate the presence and the extent of chromosome damage in human populations exposed to genotoxic agents in various occupational settings, in the environment, or as a consequence of lifestyles (Bonassi et al., 2011). The use of the CBMN assay in in vitro genetic toxicology testing is well established and in fact it has become an accepted standard method to assess the genotoxic hazard of chemicals which led to the development of a special guideline by the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), the OECD 487 guideline (Kirsch-Volders et al., 2014). The CBMN assay is widely used in human biomonitoring of in vivo exposure to genotoxins and has become a standard biodosimetry method endorsed by the International Atomic Energy Agency and the World Health Organization (WHO) for measuring exposure to ionizing radiation (Vral et al., 2011). The assay measures micronuclei and other nuclear anomalies in ex vivo mitogen stimulated lymphocytes from in vivo systemic exposed persons, integrating in this way in vivo systemic exposure of lymphocytes and in vivo/ex vivo response to the genotoxic stress. Its predictivity for the detection of genetic risks is supported by the fact that it allows measurement at the single cell level of both structural and numerical chromosome aberrations (Kirsch-Volders et al., 2014).

1.2.2. Comet assay

The comet assay or single-cell gel electrophoresis (SCGE) is a simple, sensitive method for detecting DNA-strand breaks, which can be originated from the direct modification of DNA by chemical agents or their metabolites; from the processes of DNA excision repair, replication, and recombination; or from the process of apoptosis. Direct breakage of the DNA strands occurs when ROS interact with DNA. In what refers to alkaline labile sites, those can be generated by depurination of an adducted base of the nucleotide and a subsequent conversion of the abasic site to a strand break detected by alkaline treatment (pH above 13.1) (Moller et al., 2000). This assay was adapted to measure oxidised purines and oxidised pyrimidines by the incubation of the nucleoids with bacterial DNA repair enzymes (Azqueta et al., 2009), including formamidopyrimidine DNA glycosylase (FPG), which recognizes the oxidised purine 8-OHdG, Endonuclease III do detect oxidised pyrimidines, T4 endonuclease V to detect UV-induced pyrimidines dimmers, AlkA (3-methyladenine DNA glycosylase) for alkylated bases, or uracil DNA glycosylase, which removes misincorporated uracil from DNA (Collins & Dusinska, 2009). Comet assay has become one of the standard methods for assessing DNA damage, with a wide range of applications, namely in genotoxicity testing, human biomonitoring and molecular epidemiology, ecogenotoxicology, as well as fundamental research in DNA damage and repair (Collins, 2004, 2009); studying the mechanisms of action of genotoxic chemicals; investigating oxidative damage as a factor in disease; monitoring oxidative stress in animals or human subjects resulting from exercise, or diet, or exposure to environmental agents; studying the effects of dietary antioxidants; and monitoring environmental pollution by studying sentinel organisms (Dusinska & Collins, 2008; Azqueta et al., 2009a). This assay is useful for evaluating xenobiotic impacts based on its use of small cell samples, and its ability to evaluate DNA damage in non-proliferation cells such as lymphocytes. In addition, the ability to obtain sufficient numbers of cells for analysis from different tissues, for instance lymphocytes and buccal cells provides a relatively non-invasive procedure for analysis (Valverde & Rojas, 2009a). Most of the studies assayed human blood cells because they circulate in the body, and the cellular, nuclear, and metabolic state of the blood cells can reflect the overall extent of body exposure (Valverde & Rojas, 2009). Although lymphocytes

are, like all tissues, highly specialized, they can be seen as reflecting the overall state of the organism, insofar as they circulate through the whole body (Collins et al., 2008). In addition, in biomonitoring studies, nasal epithelial cells and buccal cells have drawn the most attention because they are cells from tissues that come into direct contact with ingested or inhaled compounds (Moller et al., 2000). The congruence of results between the comet assay and other endpoints such micronuclei or sister chromatid exchanges (SCE), has been one of the principal reasons to increase the use of the comet assay as a biomarker for hazard assessment, particularly in monitoring the effects of occupational hazards (Valverde & Rojas, 2009a; 2009b). Biological monitoring has been an important tool for the surveillance of medical health programs in European countries and for monitoring occupational hazards in the USA (Valverde & Rojas, 2009b).

2. Considerations

Biomonitoring is one of the best, and probably the most rapidly growing tool available today for the prevention of health effects resulting from occupational exposure to chemicals. Therefore, there is a growing attention towards scientific, ethical issues and social implications that must include individual risk estimation, the communication of epidemiological results, and the translation of epidemiologic data into clinical or occupational health practice (Manno et al., 2010). Biological monitoring advantages are matched by some important limitations. One of them is that one cannot tell from biological monitoring data what source the exposure originated from, e.g. whether the exposure was generated by occupational or non-occupational sources. In order to keep track of what source is investigated, the researcher can use questionnaires to get individual information, collect pre-exposure samples to establish baseline or background levels and/or involve "non-exposed" controls (Manno et al., 2010). In general, genotoxicity biomarkers, as effect biomarkers, may not be sufficiently specific for directly relate an exposure to a particulate chemical or other agent and an effect, reason why it is important to congregate biomarkers of exposure (external and internal) and susceptibility.

3. References

- Albertini, RJ, Nicklas, J.A. O'Neill, J.P (1996), Future research directions for evaluating human genetic and cancer risk from environmental exposures, *Environ. Health Perspect.* 104: 503–510.
- Au, W; Cajas-Salazar, N, Salama S (1998), Factors contributing to discrepancies in population monitoring studies, *Mutat. Res. Mol. Mech. Mutagen.* 400: 467–478.
- Azqueta A., Shaposhnikov S. & Collins A. (2009), Detection of oxidised DNA using DNA repair enzymes. In: *The Comet Assay in Toxicology*. [Online]. Royal Society of Chemistry, pp. 58–63. Available from: www.rsc.org.
- Battershill, JM, Burnett, K, Bull, S (2008), Factors affecting the incidence of genotoxicity biomarkers in peripheral blood lymphocytes: impact on design of biomonitoring studies, *Mutagenesis*. 23: 423–437.
- Barrett, J.C, Vainio, H, Peakall, P, Goldstein, B.D. (1997), 12th meeting of the Scientific Group on Methodologies for the Safety Evaluation of Chemicals: susceptibility to environmental hazards, *Environ. Health Perspect.* 105 Suppl 4: 699–737.
- Bonassi, S, Coskun, E, Ceppi, M, Lando, C., Bolognesi, C., Burgaz, S., et al. (2011), The HUMAN MicroNucleus project on exfoliated buccal cells (HUMNXL): The role of life-style, host factors, occupational exposures, health status, and assay protocol, *Mutat. Res. Mutat. Res.* 728: 88–97.
- Collins, A.R. (2004). The comet assay for DNA damage and repair: principles, applications, and limitations. *Molecular biotechnology*. 26 (3). p.pp. 249–261.
- Collins, A.R. (2009). Investigating oxidative DNA damage and its repair using the comet assay. *Mutation Research*. 681 (1). p.pp. 24–32.
- Collins A. & Dusinska M. (2009). Applications of the Comet Assay in Human Biomonitoring. In: *The Comet Assay in Toxicology*. [Online]. Royal Society of Chemistry, pp. 201 – 202. Available from: www.rsc.org.
- Davis, C, & Milner, J, (2007), Biomarkers for diet and cancer prevention research: potentials and challenges, *Acta Pharmacol. Sin.* 28: 1262–1273.
- Dusinska, M. & Collins, A.R. (2008). The comet assay in human biomonitoring: gene–environment interactions. *Mutagenesis*. 23 (3). p.pp. 191–205.
- Ersson, C., (2011), International validation of the comet assay and a human intervention study, Sweden: Karolinska Institutet.

- Fenech, M. (2006). Cytokinesis-block micronucleus assay evolves into a 'cytome' assay of chromosomal instability, mitotic dysfunction and cell death. *Mutation Research*. 600 (1-2). p.pp. 58–66.
- Fenech, M. (2007). Cytokinesis-block micronucleus cytome assay. *Nature Protocols*. 2 (5). p.pp. 1084–1104.
- Fenech, M. & Crott, J.W. (2002). Micronuclei, nucleoplasmic bridges and nuclear buds induced in folic acid deficient human lymphocytes-evidence for breakage-fusion-bridge cycles in the cytokinesis-block micronucleus assay. *Mutation Research*. 504 (1-2). p.pp. 131–136.
- Ferguson, L., (2008), Biomarkers as endpoints in intervention studies, in: *Mol. Epidemiol. Chronic Dis.*, C. P. Wild, P. Vineis, and S. Garte, John Wiley & Sons, Ltd.
- Hagmar, L., Bonassi, S., Strömberg, B. Mikoczy, Z. Lando, C. Hansteen, I.L., et al. (1998), Cancer predictive value of cytogenetic markers used in occupational health surveillance programs: a report from an ongoing study by the European Study Group on Cytogenetic Biomarkers and Health, *Mutat. Res*. 405: 171–178.
- Kirsch-Volders, M., Bonassi, S., Knasmueller, S., Holland, N., Bolognesi, C. & Fenech, M.F. (2014). Commentary: Critical questions, misconceptions and a road map for improving the use of the lymphocyte cytokinesis-block micronucleus assay for in vivo biomonitoring of human exposure to genotoxic chemicals-A HUMN project perspective. *Mutation Research*. 759. p.pp. 49 – 58.
- Knudsen, L.M., & Hansen, A.M. (2007), Biomarkers of intermediate endpoints in environmental and occupational health, *Int. J.Hyg. Environ. Health*. 210: 461–470.
- Manno, M. & Viau, C. (2010) in collaboration with, J. Cocker, C. Colosio, L. Lowry, et al., Biomonitoring for occupational health risk assessment (BOHRA), *Toxicol. Lett*. 192: 3–16.
- Moller, P., Knudsen, L.E., Loft, S. & Wallin, H. (2000). The comet assay as a rapid test in biomonitoring occupational exposure to DNA-damaging agents and effect of confounding factors. *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention: A Publication of the American Association for Cancer Research*, Cosponsored by the American Society of Preventive Oncology. 9 (10). p.pp. 1005–1015.
- National Research Council (1987), Biological markers in environmental health research. Committee on Biological Markers of the National Research Council, *Environ. Health Perspect*. 74: 3–9.
- Schulte, P. & Mazzuckelli, L.F. (1991), Validation of biological markers for quantitative risk assessment, *Environ. Health Perspect*. 90: 239–246.
- Valverde, M. & Rojas, E. (2009a) Environmental and occupational biomonitoring using the Comet assay, *Mutat. Res*. 681: 93–109.
- Valverde M, & Rojas E. (2009b), The Comet assay in human biomonitoring, in: *Comet Assay Toxicol.*, Anderson, D. and Dhawan, A, Royal Society of Chemistry: pp. 227 – 251. www.rsc.org.
- Vral, A., Fenech, M. & Thierens, H. (2011). The micronucleus assay as a biological dosimeter of in vivo ionising radiation exposure. *Mutagenesis*. 26 (1). p.pp. 11–17.

Análise das causas de acidentes de trabalho típicos e in itinere: Estudo de caso de uma empresa multinacional

Analysis of the causes of work and commuting accidents: Case Study of a multinational company

Freitas de Jesus, L.¹ / Alves do Amaral, M.² / Morgado, C.³

Resumo

O presente artigo tem por objectivo realizar uma análise das causas dos acidentes de trabalho típicos e in itinere ocorridos no ano de 2014 no ambiente corporativo de uma empresa multinacional. Foram considerados os dados obtidos através da comunicação de acidente de trabalho realizada ao Ministério do Trabalho e Previdência Social. O objecto do estudo de caso está localizado na zona oeste da cidade do Rio de Janeiro (Brasil). A análise dos acidentes ocorridos buscou verificar as possíveis causas da ocorrência a fim de estabelecer o nexo causal entre os acidentes ocorridos e a influência dos factores humanos na interação dos trabalhadores com o ambiente de trabalho. Para a estatística dos acidentes ocorridos foram considerados os seguintes factores: género dos trabalhadores acidentados, grau de escolaridade, horário dos acidentes, dia da semana, mês, tipo de acidente, parte do corpo atingida e gravidade da lesão. Os resultados do estudo indicaram que factores humanos podem contribuir para a ocorrência de determinados acidentes ou contribuir para o aumento de sua gravidade.

Palavras-chave: Acidentes de trabalho; acidentes típicos; acidentes in itinere; causas de acidentes; análise de acidentes.

Abstract

The paper aims to present an analysis of the causes of work accidents and commuting accidents occurred in 2014 in the corporate ambience of a multinational company. Data was obtained through the communication of work accident presented to the Ministry of Labor and Social Security in Brazil. The case study is located in the west zone of Rio de Janeiro (Brazil). The analysis of the accidents sought to verify the possible causes of the accidents in order to establish the causal link between the accidents and the influence of human factors, as well as the interaction between workers and the working environment. For the statistics of the accidents, the following factors were considered: gender of the injured workers, educational level, time of the accident, weekday, month, type of accident, injured body part and severity of the injury. The results indicated that human factors might contribute to the occurrence of certain accidents or contribute to increase its severity.

Keywords: Work accidents; occupational accident; commuting accidents; causes of accidents; accident analysis.

1. Introdução

No Brasil, em 2012, ocorreram cerca de 718 mil acidentes de trabalho, segundo dados estatísticos do Ministério do Trabalho e Previdência Social (BRASIL, 2013).

Nesse paradigma, as principais causas dos acidentes ocorrem devido a comportamentos inseguros, o não uso (ou mau uso) dos equipamentos de segurança, desrespeito às normas de segurança e as legislações legais, falhas nos equipamentos, além de factores humanos.

1.1. Gestão da Saúde e Segurança no Trabalho

A análise dos factores humanos e comportamentais pode contribuir de maneira efetiva para a prevenção do número de acidentes, diagnosticando comportamentos de risco e/ou grupos de trabalhadores mais vulneráveis em um determinado ambiente de trabalho. Os acidentes de trabalho em geral são causados por falhas humanas e cerca de 95% devido a atos não conformes. (OR-OSHA, 2006).

¹ Universidade Federal do Rio de Janeiro – Pós-graduada - Programa de Engenharia de Segurança do Trabalho (Gestore) – larissakochem@gmail.com

² Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia Industrial (Inmetro) – muriloamaral@poli.ufrj.br

³ Universidade Federal do Rio de Janeiro – Programa de Engenharia de Segurança do Trabalho (Gestore) – cmorgado@poli.ufrj.br

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

Como consequência, a abordagem comportamental encontra-se disseminada na maioria das empresas, influenciando a prática e a formação dos especialistas e práticos que atuam em segurança e saúde no trabalho. (Simonelli et al., 2014).

Dessa forma, estudar os acidentes em busca das causas e analisar a relevância dos factores humanos pode contribuir para a elaboração de um Plano de Ação adequado as vulnerabilidades dos trabalhadores e a implementação de medidas de controle mais eficazes.

2. Metodologia da Pesquisa

2.1. Caracterização do Estudo de Caso

A empresa analisada é uma multinacional de grande porte e está sediada em escritório com área construída de 10.500 m², distribuídos entre dois andares: térreo e mezanino. Atualmente a edificação abriga 931 trabalhadores, sendo 701 próprios e 230 trabalhadores terceirizados. A população flutuante é estimada em 200 visitantes diários.

A força de trabalho de 931 trabalhadores está distribuída, quanto ao gênero, da seguinte forma: 479 do gênero feminino (51,4%) e 452 gênero masculino (48,6%).

A jornada de trabalho é de 8 horas diárias, de segunda-feira à sexta-feira, iniciando-se às 9h00 e encerrando-se às 18h00 com intervalo de 1h00 para almoço. Sábado e Domingo são dias de folga.

A análise dos acidentes ocorridos foi realizada através de avaliação quantitativa de dados secundários provenientes da Comunicação de Acidente de Trabalho (CAT), conforme a Norma Brasileira ABNT NBR 14.280:2001 (Cadastro de acidente de trabalho – Procedimento e classificação) que fixa os critérios para o registro, comunicação, estatística, investigação e análise de acidentes do trabalho.

A CAT é um documento emitido que registra um acidente de trabalho (de qualquer gravidade) ou uma doença ocupacional. Para os casos de acidente de trabalho (típicos ou in itinere) o prazo para a emissão do documento é de 1 dia útil. A emissão da CAT deve ser imediata caso ocorra óbito. A CAT também pode ser emitida fora dos prazos pré-determinados. Neste caso, o Instituto Nacional do Seguro Social (INSS) enviará uma carta à empresa em que houve o acidente para que a CAT possa ser emitida.

O INSS é uma autarquia do Governo Federal ligada ao Ministério do Trabalho e Previdência Social (MTPS). A Previdência Social é o seguro social para o trabalhador que contribui. É uma instituição pública que tem como objetivo realizar assistência social e previdenciária aos seus segurados.

Com relação ao nexo-causal o art. 21-A da Lei nº 8.213 define que a perícia médica do Instituto Nacional do Seguro Social (INSS) considerará caracterizada a natureza acidentária da incapacidade quando constatar ocorrência de nexo técnico epidemiológico entre o trabalho e o agravo (BRASIL, 1991).

Conforme o art. 59 da Lei nº 8.213 o auxílio doença é a renda transferida pela Previdência Social que é utilizada para substituir a renda do trabalhador contribuinte, quando ele perde a capacidade de trabalho seja por doença, morte, invalidez, idade, maternidade ou reclusão (BRASIL, 1991).

Com base na caracterização do objecto em estudo, foram adotadas as seguintes etapas como metodologia para atender ao objectivo planejado na pesquisa:

- Análise das CAT emitidas, a fim de diagnosticar dados sobre o acidente e trabalhador acidentado, estabelecendo a cronologia dos fatos;
- Análise de dados pessoais do trabalhador sinistrado (a), tais como: gênero, faixa etária, tempo de experiência na função, gravidade do acidente e parte do corpo atingida;
- Análise de dados temporais do acidente, tais como: dia da semana e horário;
- Avaliação das condições de saúde e segurança do trabalho no ambiente em que ocorreram os acidentes;
- Identificação dos riscos existentes no ambiente social correlacionado aos factores humanos.

3. Análise dos Dados

3.1. Análise dos acidentes ocorridos em 2014

O conceito de acidente de trabalho foi adotado segundo o artigo 19 da Lei nº 8.213 de 24 de julho de 1991, que dispõe sobre os Planos de benefícios da Previdência Social e dá outras providências, conforme a descrição:

Aquele que ocorrer pelo exercício do trabalho a serviço da empresa, ou de empregador doméstico ou pelo exercício do trabalho dos segurados referidos no inciso VIII do art. 11 desta

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

Lei, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte, ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho (BRASIL, Lei nº 8.213, 1991, art. 19.).

Segundo o Anuário Estatístico da Previdência Social (BRASIL, 2013), os acidentes de trabalho foram analisados de acordo com sua classificação, sendo:

- Acidentes típicos – são os acidentes decorrentes da característica da atividade profissional desempenhada pelo trabalhador sinistrado.
- Acidentes in itinere – são os acidentes ocorridos no trajeto entre a residência e o local de trabalho do trabalhador e vice-versa.
- Incidentes materiais – um acontecimento não desejado ou não programado que venha a deteriorar ou diminuir a eficiência operacional da empresa, sem trabalhadores sinistrados ou vítimas.

No ano de 2014, na empresa em estudo, ocorreram 45 acidentes de trabalho, sendo classificados como: 30 acidentes in itinere, 11 acidentes típicos e 4 incidentes materiais, distribuídos conforme o gráfico 1.

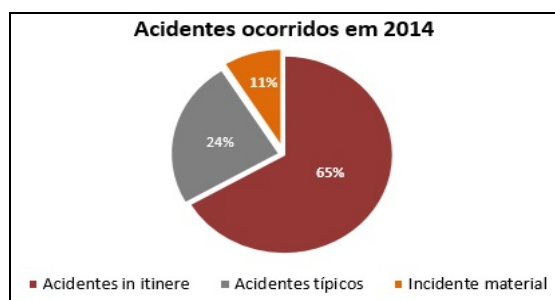


Gráfico 1: Acidentes do trabalho ocorridos em 2014

Fonte: Os autores (2016)

O Gráfico 2 apresenta os dados dos acidentes ocorridos no ano de 2014 no objecto de estudo. As categorias analisadas foram: temporais (mês, dia da semana e horário do acidente), humanas (género, escolaridade e tempo na empresa), ambientais (acidente típico ou de trajeto), frequência (número de acidentes) e gravidade da lesão.

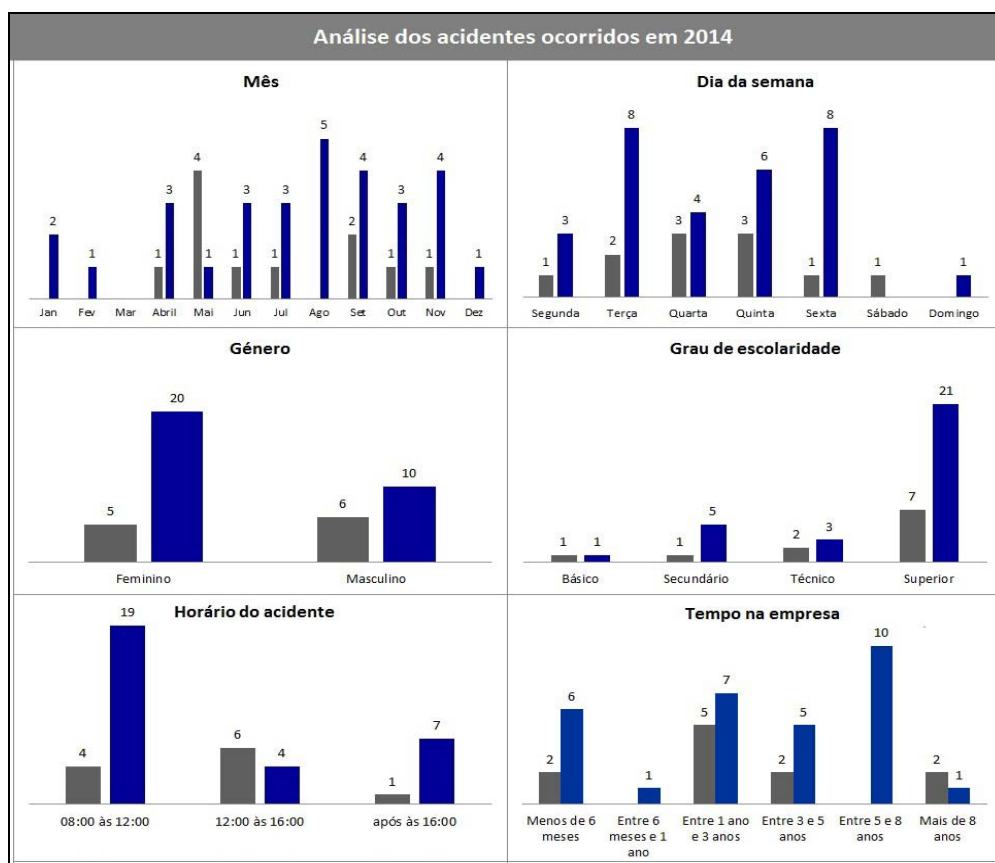


Gráfico 2a: Dados estatísticos dos acidentes analisados.

Fonte: Os autores (2016).

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

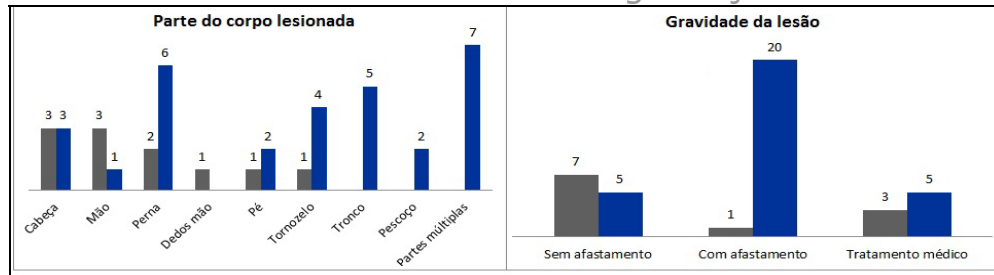
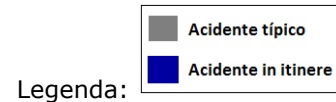


Gráfico 2b: Dados estatísticos dos acidentes analisados.

Fonte: Os autores (2016).



A partir dos dados apresentados no Gráfico 2 (a e b), foi elaborada a Tabela 1, que sintetiza a análise dos acidentes. Esta análise contempla uma associação entre os factores estudados e as circunstâncias de ocorrência, como forma de averiguação do nexos causal.

Tabela 1: Comparativo entre acidentes típicos e in itinere.

Fonte: Os autores (2016).

Comparativo entre acidentes típicos e in itinere (trajecto)			
Parâmetros		Acidentes típicos	Acidentes in itinere
Mês	Maior incidência	Maio	Agosto
	Análise dos dados	Não foi verificada qualquer relação entre o mês do ano e os acidentes ocorridos.	
Dia da semana	Maior incidência	Quarta e Quinta feira	Terça e Sexta feira
	Análise dos dados	Não foi verificada qualquer relação entre o dia e a ocorrência de acidentes.	Não foi verificada qualquer relação entre terça feira e os acidentes ocorridos. Quanto a sexta feira, a maioria dos acidentes ocorridos foi no intuito de ganhar tempo devido a compromissos sociais.
Género	Feminino	5	20
	Masculino	6	10
	Análise dos dados	Ambos os géneros apresentaram falta de atenção e comportamento inseguro. No entanto, o género feminino apresenta o dobro do número de acidentes de trajeto. As vias de acesso ao local de trabalho não são devidamente sinalizadas e a rua apresenta desníveis em diversas partes.	
Grau de escolaridade	Maior incidência	Superior	Superior
	Análise dos dados	A empresa analisada é uma multinacional, onde 80% dos funcionários possui nível superior de estudos.	
Horário do acidente	Maior incidência	12:00 às 16:00	08:00 às 12:00
	Análise dos dados	Horário de saída e retorno do almoço.	Horário de chegada. A maior parte dos acidentes de trajeto ocorreram no horário de chegada ao trabalho na tentativa de não haver atraso.
Tempo na empresa	Maior incidência	Entre 1 e 3 anos	Entre 5 e 8 anos
	Análise dos dados	Falta de orientação/ambientação com noções e práticas diárias de saúde e segurança do trabalho.	A possibilidade de vaga na garagem (após certo tempo na empresa) possibilita deslocamento com veículo próprio, acarretando maior risco de colisões e batidas.
Parte do corpo lesionada	Maior incidência	Cabeça e mão	Partes múltiplas
	Análise dos dados	As lesões na cabeça ocorreram devido a batidas contra paredes, que não possuíam sinalização adequada. As lesões nas mãos ocorreram durante o uso de tesouras e grampeadores.	Devido a quedas e acidentes de carro, foram geradas lesões múltiplas de maior gravidade.
Gravidade da lesão	Maior incidência	Sem afastamento	Com afastamento
	Análise dos dados	Não gerou lesões graves, necessitando apenas de primeiros socorros.	Acidentes de maior gravidade, gerando lesões múltiplas e afastamento.

3.2. Resultados da análise do nexa causal

A análise da Tabela 1 indicou que os acidentes com maior gravidade são os acidentes in itinere (trajeto), com 65% de ocorrência e com maior gravidade, gerando afastamento e lesões mais graves. Os acidentes típicos tiveram menos frequência e menor gravidade. Por este motivo, a análise deste artigo foi direcionada para os acidentes in itinere.

3.2.1 Análise dos acidentes de in itinere (trajeto)

Com relação ao estudo dos factores contribuintes para os acidentes in itinere, os dias com maior frequência de acidente são a terça e a sexta-feira, o horário de chegada ao trabalho é o de maior ocorrência, com 63% dos acidentes ocorrendo neste período. O género mais acidentado é o feminino com 66% da ocorrência de acidentes. A parte lesionada, com maior frequência das consequências, foi identificada como partes múltiplas do corpo. Quanto à consequência da lesão, foi verificado que 66% dos acidentes apresentaram afastamento. Dos acidentados, 70% possuem nível superior e, 33% destes trabalham na empresa entre 5 e 8 anos.

Nos relatos dos acidentes in itinere, foi verificado que trabalhadoras praticaram ato abaixo do padrão de segurança, apressando-se ao caminhar para a chegada ao trabalho, no intuito de não haver atraso. A pouca sinalização nas vias de acesso, desnível da rua e escadas mal projetadas, foram factores ambientais determinantes para a ocorrência dos acidentes. A empresa possui 479 trabalhadores do género feminino (51,4%, do total de 931 trabalhadores). Os anos de experiência na empresa podem ter influência na ocorrência dos acidentes, uma vez que após determinado número de anos existem certas vantagens funcionais como vaga na garagem, isto pode ter contribuído uma vez que parte dos acidentes de trajeto ocorreu em acidentes automobilísticos, com carro próprio.

Foi verificado que comportamentos e atos abaixo do padrão de segurança aconteceram em ambos os tipos de acidentes, típicos e in itinere. Conforme identificado na maior ocorrência de acidentes às sextas-feiras e no início do expediente, denotando comportamento pessoal de pressa para sair do trabalho e para não chegar atrasado, respectivamente.

Com relação à gravidade foi identificado um agravamento das lesões dos acidentes in itinere, devido a ocorrência de acidentes nos transportes automobilísticos e de quedas em locais fora da empresa, já que nestes locais não é possível realizar o mapeamento de riscos.

4. Conclusão

O estudo permitiu concluir que no ambiente corporativo estudado os acidentes in itinere possuem maior relevância que os acidentes típicos, considerando a gravidade e os impactos em função dos afastamentos do trabalho.

A análise do nexa causal dos acidentes in itinere apontou que os factores humanos e ambientais contribuíram decisivamente para maior frequência dos acidentes in itinere. Os factores comportamentais foram identificados no apressamento para não chegar atrasado no início do expediente, e ao sair do trabalho às sextas-feiras em direcção à casa e ao lazer. Os factores ambientais foram apontados como existência de desníveis de piso e falta de sinalização adequada.

Existem grupos mais vulneráveis a ocorrência de acidentes. Foi evidenciado que o grupo feminino e os trabalhadores com maior experiência (5 a 8 anos) estão mais propensos a sofrerem acidentes in itinere.

Apesar de ser esperado redução no número de acidentes com a elevação do grau de escolaridade, foi verificado que 70% dos trabalhadores acidentados possuíam nível superior, o que denota que somente o maior grau de instrução não é condição suficiente para influir na redução de acidentes.

Este estudo apontou diversos pontos que indicam prováveis causas para o aumento da frequência e gravidade dos acidentes de trajeto, tais como: a pressa em chegar à empresa, que se constitui em ato abaixo do padrão de segurança. A falta de sinalização adequada no ambiente de trabalho, além de desnível existente nas ruas e calçadas. O uso de carros próprios para locomoção, ao invés de autocarros, pode ter influência no aumento da ocorrência de acidentes in itinere, o que poderá ser objeto de comprovação em estudos futuros.

A utilização de um Plano de Acção considerando as premissas obtidas neste estudo poderá servir de parâmetro para a implantação de medidas de controle mais eficazes, uma vez que as causas mais relevantes foram apontadas.

5. Referências/References

- BRASIL (1977). Governo Federal. Lei nº 6514 de 22/12/1977. Altera o Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo a segurança e medicina do trabalho e dá outras providências, 1977. Disponível em URL [Acesso 09 mai 2016]: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6514.htm/>. Acesso em: 09 mai 2016>.
- BRASIL (1991), Governo Federal. Lei nº 8213 de 24/07/1991. Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências. Disponível em URL [Acesso em 28 ago 2016]: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6514.htm/>.
- BRASIL (2001). Associação Brasileira de Normas Técnicas. Norma Brasileira ABNT NBR 14.280:2001. Cadastro de acidente do trabalho – Procedimento e classificação. Fevereiro, 2001.
- BRASIL (2013). Ministério do Trabalho e Emprego. Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho – AEAT. Ed 2013. Disponível em URL [Acesso em 23 mar 2016]: <<http://www.previdencia.gov.br/estatisticas/aeat-2012/>>.
- [OR-OSHA] OREGON OSHA. OR-OSHA-102 – Conducting an accident investigation (2006).
- SIMONELLI A.P. et al. (2014). The mismatch between research and practice in occupational health and safety and the hegemony of behavioral approaches in accident analysis.

Avaliação da conformidade legal na atividade de Construção Civil no Brasil: aplicação da matriz de relevância de riscos para priorização de solução de problemas

Evaluation of legal compliance in civil construction activity in Brazil: application of risk relevance matrix for prioritizing troubleshooting

Ribeiro, J.¹ / Alves do Amaral, M.² / Morgado, C.³

Resumo

A indústria da construção civil no Brasil tem sido impulsionada pelos programas de investimento, como o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) e o Programa Minha Casa Minha Vida (MCMV). O presente artigo realiza uma avaliação da conformidade legal com as Normas Regulamentadoras-NR, do Ministério do Trabalho, Previdência Social do Brasil (MTPS), em uma obra civil. A metodologia incluiu a associação das não conformidades legais encontradas, com a análise dos Riscos inerentes ao processo laboral realizada pela aplicação da metodologia da Matriz de Relevância. O objeto do estudo de caso está localizado na zona norte da cidade do Rio de Janeiro – Brasil. Os resultados do estudo indicaram que os setores da obra com maior percentual de frequência de exposição aos riscos foram: a central de armação (corte, e dobra de aço) com 15,60% de frequência de exposição e a carpintaria, e montagem de formas com 5,59% de frequência de exposição. O tipo de risco com maior representatividade foi o risco físico, com 31,90%, seguido dos riscos ergonômico, risco de acidentes e risco químico, respectivamente com 30,40%, 27,09% e 9,65%. Foi possível identificar que a função mais impactada é a de servente, nas atividades de obras civis e descarga de material.

Palavras-chave: Avaliação de Riscos; Segurança do trabalho; Construção Civil Predial; Canteiro de Obra; Supraestrutura.

Abstract

The construction industry in Brazil has been driven by investment programs, such as the Growth Acceleration Program (PAC) and the Minha Casa Minha Vida (MCMV). This article provides an assessment of legal compliance with the Regulatory Standards-NR, the Ministry of Labor, Social Security of Brazil (MTPS), in a civil work. The methodology included the association of non-legal conformities found with the analysis of the risks inherent in the work process carried out by applying the methodology of the Relevance Matrix. The case study of the object is located in the north of the city of Rio de Janeiro - Brazil. The results of the study indicated that the sectors of work with the highest percentage of risk exposure frequency were the central frame (cutting and bending steel) with 15.60% of exposure frequency and carpentry, and mounting forms with 5.59% exposure frequency. The type of risk most representative was the physical risk, with 31.90%, followed by ergonomic risks, risk of accidents and chemical, respectively with 30.40%, 27.09% and 9.65%. It was possible that the most affected is the orderly function, in civil works and unloading activities material.

Keywords: up to Risk assessment; Workplace safety; Civil Building Construction; Construction site; Superstructure.

1. Introdução

A construção civil no Brasil situa-se em quarto lugar entre as atividades econômicas com o maior número de acidentes do trabalho entre 2008 e 2012. Em 2011, este setor foi considerado o segundo maior em número de mortes em acidentes do trabalho no país (Brasil, 2012).

¹ M. Sc. em Gestão de Projetos, Arquiteta, e Engenheira de Segurança do Trabalho-Universidade Federal do Rio de Janeiro-UFRJ, Programa de Engenharia de Segurança do Trabalho-Gestore.

² M. Sc. em Engenharia Ambiental-Programa de Engenharia Ambiental-UFRJ, Engenheiro Civil e de Segurança do Trabalho, Universidade Federal do Rio de Janeiro-Gestore-UFRJ. Profissional do quadro do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia Industrial-Inmetro-Brasil.

³ D. Sc. em Engenharia de Produção, Engenheira Civil e de Segurança do Trabalho. Docente da Escola Politécnica e Coordenadora do Programa de Engenharia de Segurança do Trabalho da Universidade Federal do Rio de Janeiro-Gestore-UFRJ.

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

Neste sentido, torna-se importante avaliar a conformidade legal dos canteiros de obras da construção civil, como forma de identificar as não conformidades e possíveis interfaces dessas não conformidades com os tipos de riscos ocupacionais responsáveis por potenciais acidentes. O presente trabalho utilizou como critério de avaliação as NR que são pertinentes à atividade da construção civil. Os requisitos não conformes foram priorizados pela ferramenta do Diagrama de Pareto, o que conduziu à etapa de análise.

A classificação dos riscos utilizada neste trabalho contempla os tipos de riscos previstos na NR09-Programa de Prevenção de Riscos Ambientais-PPRA, como os riscos físicos, químicos e biológicos, os tipos de riscos previstos na NR17-Ergonomia como o risco ergonômico, e os tipos de riscos contidos nas NR10-Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade e na NR35-Trabalhos em altura, como o risco de acidentes provenientes de trabalhos em altura e serviços com eletricidade.

De acordo com a NBR 14280 (2001) acidente do trabalho é uma ocorrência imprevista e indesejável, instantânea ou não, relacionada com o exercício do trabalho, de que resulte ou possa resultar lesão pessoal.

1.1. Fundamentação teórica e legal

Definido na Constituição Federal, do Brasil, em seus artigos 6º; 7º, incisos XXII, XXIII, XXVIII e XXXIII; artigos 196 a 200 e 225, §1º, inciso V que dispõem como direito social a segurança e saúde dos trabalhadores. E fundamentado na Portaria MTE nº 3.214/1978 que regimentou as Normas Regulamentadoras – NR, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho, este trabalho tem como parâmetros de análise a verificação do cumprimento dos requisitos legais contidos nas Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Previdência Social-MTPS do Brasil.

Normas Regulamentadoras-NR são documentos legais emitidos pelo Ministério do Trabalho e Previdência Social-MTPS do Brasil, no âmbito da gestão da segurança e saúde ocupacional. Atualmente estão aprovadas pelo o Ministério do Trabalho e Emprego o total de 36 NR. Cada NR estabelece um conjunto de requisitos e procedimentos relativos à segurança e medicina do trabalho em diversos aspectos do exercício profissional, de observância obrigatória às empresas privadas, públicas e órgãos do governo que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho.

O não cumprimento das disposições legais e regulamentares sobre segurança e medicina do trabalho contidas nas NR, acarreta ao empregador a aplicação das penalidades previstas na legislação pertinente, conforme definido na NR1.

2. Métodos e Materiais

O canteiro de obras em estudo esta locado em um terreno de 49.372,39 m², com área total construída de 40.140,78 m² compreendido em 3 torres contendo 17 pavimentos cada. No momento da avaliação existiam 130 trabalhadores em atividade.

Ao todo o grupo de trabalhadores é composto por 15 funções distintas, entre engenheiros, pedreiros e serventes. Durante a realização deste estudo de caso a obra estava em fase de execução da supraestrutura em concreto armado.

3. Tratamento de Dados

Este trabalho foca na avaliação da conformidade legal e no cumprimento das Normas Regulamentadoras da empresa em estudo de caso. Para proporcionar melhor análise destas Normas foram alinhadas aos tipos de risco, físico, químico, biológico, ergonômico e de acidentes (para trabalhos em altura e trabalhos com eletricidade). O resultado desta associação foi relacionado ao Princípio de Pareto, como forma de priorização das ações para medidas de controle dos riscos em um eventual Plano de Ação a ser implementado na empresa do estudo.

Com base na caracterização do objeto em estudo, foram adotadas as seguintes atividades como metodologia para atender ao objetivo planejado na pesquisa:

- Inspeções de segurança do trabalho com a observação dos diversos setores do canteiro da obra;
- Diálogo com os responsáveis pelos setores e funcionários sobre: Organização e limpeza do canteiro de obras, Métodos e rotinas de trabalho, Higiene industrial e ergonomia durante a jornada de trabalho e Inspeções de segurança do trabalho;
- Identificação dos riscos existentes no ambiente de trabalho correlacionando-os ao grau de severidade através da Matriz de Relevância

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

Para a construção da Matriz de Relevância, foi considerado a identificação dos riscos e seu respectivo nível de severidade conforme legenda da Tabela 1. A avaliação quantitativa dos níveis de riscos existentes nos locais de trabalho foi realizada por meio da extratificação de dados contidos nas medições prévias do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA da empresa conforme exigido pela NR09.

O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais-PPRA é um documento de elaboração obrigatória por empresas que empreguem trabalhadores em seus quadros.

Para demais atividades e funções sem medições ocupacionais quantitativas disponíveis, foi adotada a aplicação de questionário estruturado durante as visitas de inspeção com os trabalhadores em relação aos acidentes ocorridos no local de trabalho. As perguntas do questionário foram elaboradas baseadas no item 4.3.1 do requisito da OSHAS 18002 – Diretrizes para implantação da OSHAS 18001.

Conforme validado no estudo apresentado por Mazzoti, Amaral & Morgado (2016), a percepção dos trabalhadores sobre os riscos associados às suas atividades são típicas das atividades desenvolvidas, evidenciando o entendimento deles em relação aos riscos.

Assim, em toda abordagem realizada foi questionado ao trabalhador, sobre a presença do agente de risco considerado no ambiente de trabalho e se a exposição ao mesmo é ocasional ou contínua (nível de severidade por agente), conforme pergunta a seguir:

- Você considera que no seu local de trabalho/ na sua atividade, há presença de (agente de risco)? SIM ou NÃO
- Se SIM, você considera que no seu local de trabalho/ na sua atividade a exposição ao (agente de risco) é ocasional ou contínua?

Para respostas considerando a inexistência do agente (NÃO), foi considerado o nível de severidade zero. Para respostas considerando a presença do agente (SIM), foi admitido a sua ocorrência abaixo do Nível de Ação- NA, podendo ser classificado como nível de severidade 01 (ocasional) ou 03 (contínuo). Para respostas considerando a ação do agente como ocasional, foi admitido o nível de severidade 01. Para respostas considerando a ação do agente como contínua foi admitido o nível de severidade 03. Nesta etapa não foram considerados os níveis de severidade 06 (NA < NE < LT) e 09 (NE > LT) por se tratar de uma avaliação qualitativa. Legenda: NA – Nível de Ação; NE – Nível de Exposição; LT- Limite de Tolerância;

4. Resultados e Discussão

A avaliação da conformidade legal do empreendimento, atendimento às Normas Regulamentadoras do MTPS-Brasil, foi realizada por meio de visitas de inspeção de segurança e análise da documentação prevista em lei. A Figura 1 apresenta o desenvolvimento de um Diagrama de Pareto, contendo resultado da avaliação da conformidade legal realizada.

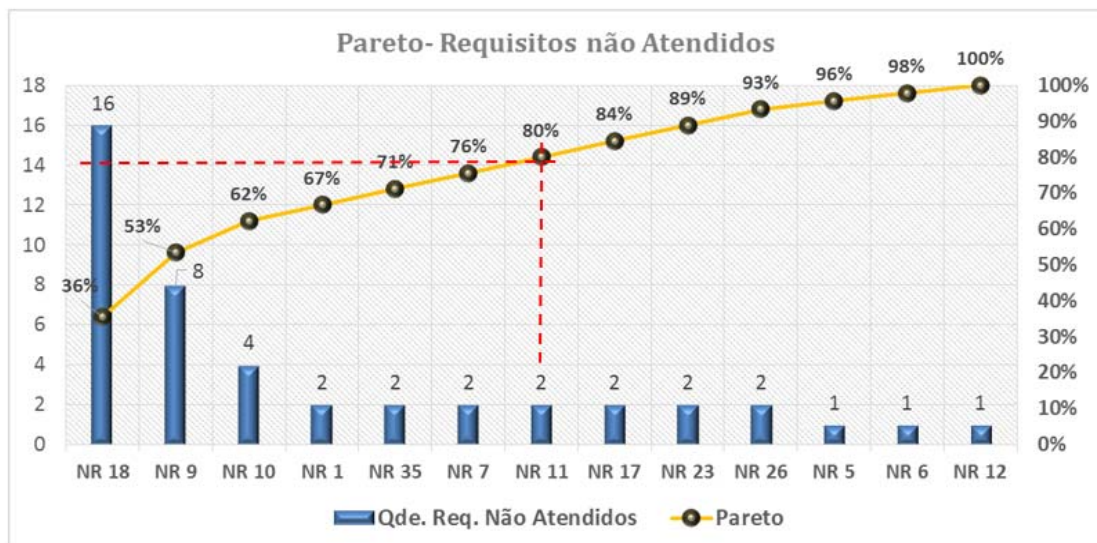


Figura 1: Diagrama de Pareto com as não conformidades com as NR .

Fonte: Diagrama de Pareto, adaptado de Amaral, 2010.

O princípio de Pareto existe quando a maioria dos itens em conjunto de dados ocorre em uma pequena quantidade de categorias, e os poucos itens remanescentes estão espalhados por uma grande quantidade de categorias (Levine et. al., 2008).

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

O objetivo da aplicação do Diagrama de Pareto é concentrar os recursos na eliminação das causas responsáveis pela maioria dos efeitos, problemas, (Amaral, 2010). Portanto, quando inseridas em ordem de relevância, observa-se que cerca de 80% das não conformidades concentram-se em 7 NR de 13 avaliadas, aplicáveis ao estudo de caso.

Para a determinação dos níveis de relevância dos riscos ocupacionais do canteiro de obra foi adotada a metodologia da "Matriz de Relevância" (Tabela 1), esta associa os perigos caracterizando a atividade ocupacional por função, o que permitiu categorizar os fatores que mais afetam a segurança e saúde dos trabalhadores no ambiente em estudo de caso, associado com a quantidade de trabalhadores expostos por setor.

Tabela 1: Matriz de Relevância do canteiro de obras em estudo.

Fonte: . Adaptado de Haddad (et al., 2012).

MATRIZ DE RELEVÂNCIA																					
Local/ Atividade	Cargo/ Função	Nº de Trabalhadores Expostos no Canteiro de Obra	Nº de Trabalhadores Abordados na Avaliação	%	Tipo de Risco															Frequência de Exposição	%
					Físico			Químico	BIO	Ergonômico			Acidente								
					Agentes de risco																
					Ruído Contínuo	Calor	Radiação Ultravioleta	Vibração	Poeira (Total)	Produtos Químicos	Biológico	Lesão por esforço Repetitivo	Postura Incorreta	Trabalho em pé	Levantamento Manual de peso	Queda	Colisão	Incêndio	Perfurocortantes		
Administração	Engenheiro/ Gerente de Obra/ Técnico	13	13	100%	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	130	2,96%
Carpintaria/ Montagem de Forma	Carpinteiro	7	5	71%	6	1	1	0	3	0	0	3	3	3	3	3	3	3	3	245	5,59%
Central armação (corte e dobra	Armador	18	12	67%	6	3	3	0	3	1	0	3	3	3	3	3	3	1	3	684	15,60%
Elevador Cremalheira	Operador de cremalheira	3	3	100%	3	1	0	0	3	0	0	3	3	1	0	1	1	3	1	60	1,37%
Grua	Operador de Grua	2	1	50%	3	0	0	0	1	0	0	3	3	0	0	1	1	3	1	32	0,73%
Área de manobra da grua	Sinaleiro	2	2	100%	6	3	3	0	3	0	0	1	1	3	0	3	3	1	1	56	1,28%
Almoxarifado	Almoxarife/ Auxiliar de Almoxarife	3	3	100%	6	1	1	0	3	1	0	1	1	3	1	3	3	1	3	84	1,92%
Obras civis/ Descarga de materiais	Pedreiro	34	18	53%	6	3	3	0	3	0	0	3	3	3	3	3	3	1	3	1258	28,69%
	Servente	42	22	52%	6	3	3	1	3	1	1	3	3	3	3	3	3	1	3	1680	38,31%
	Encarregado de obra/ Mestre de	4	4	100%	6	3	3	0	3	0	0	1	1	3	1	1	1	1	1	100	2,28%
	Eltricista	2	2	100%	6	1	3	0	3	0	0	1	1	3	0	3	3	3	1	56	1,28%
Frequencia/ Agente do Risco					700	328	329	42	360	63	42	342	342	339	310	346	346	158	338	4385	100,00%
Frequencia/ Agente do Risco (%)					50%	23%	24%	3%	85%	15%	100%	26%	26%	25%	23%	29%	29%	13%	28%		
Frequencia/ Risco					1399			423		42	1333			1188							
% por risco					31,90%			9,65%		1%	30,40%			27,09%			####				

A Tabela 1 indica que o nível 0 consiste na ausência do agente de risco no setor avaliado, o nível 1 indica que a exposição deste agente de risco ocorre abaixo do nível de ação- NA e é ocasional, o nível 3 indica que exposição deste agente de risco ocorre abaixo do nível de ação- NA e é contínua, o nível 6 demonstra que o nível de exposição- NE está entre o nível de ação - NA e o limite tolerância- LT e por fim, o nível 9 demonstra que o nível de exposição- NE está acima do limite de tolerância - LT.

Segundo Haddad, et al. (2012), a Matriz de Relevância ou de Perigos é uma metodologia para priorização a ser aplicada na fase de análise do programa de gestão de riscos em um sistema de gestão de saúde e segurança, apresentando-se como uma ferramenta eficaz para a identificação dos perigos mais relevantes relacionados às atividades e funções em um ambiente de trabalho.

A aplicação da Matriz de Relevância de riscos, apontou o risco físico com a maior representatividade com 31,90% da avaliação, seguido do risco ergonômico com 30,40%, e do

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

risco químico com 9,65%. O principal agente de risco avaliado foi o ruído contínuo com cerca de 16% da frequência de risco dentre todos os agentes avaliados. Os setores com maior percentual de frequência de exposição aos perigos foram a central de armação (corte e dobra de aço) com 15,60% de frequência de exposição e a carpintaria e montagem de formas com 5,59% de frequência de exposição.

A aplicação da Matriz apontou para os cargos de servente, pedreiro e armador, como as funções com maior severidade ergonômica. No entanto, A função ocupacional mais impactada foi a de servente na atividade de obras civis e descarga de materiais com cerca de 38% da frequência de exposição ao risco.

Em caso semelhante, na avaliação de uma central produtora de concreto, Mazzoti, Amaral & Morgado (2016) indicam que a aplicação do Diagrama de Pareto na análise da conformidade legal, apontou que a NR10 possuía o maior número de não conformidades contabilizando 23% do total. Os autores finalizam que juntamente com a NR10, as NR35, 18, 9, 12 e 17 são responsáveis por 80% dos problemas a serem resolvidos.

Estes resultados colaboram com a análise desenvolvida neste trabalho devido a similaridade de funções e à atividade profissional exercida, que considera a associação dos requisitos não conformes à análise de potenciais riscos de acidentes e de adoecimentos.

4.1. Associação das não conformidades aos riscos ocupacionais

As não conformidades apontadas nas NR, hierarquizadas no “diagrama de pareto” na Figura 1 estão associadas aos tipos de riscos classificados na Tabela 1 “Matriz de Relevância”. A Tabela 2 a seguir apresenta a associação entre os temas tratados em cada NR, os tipos de risco ocupacional, suas frequências individuais, acumuladas e a distribuição “80/20 de Pareto”.

Tabela 2: Associação das não conformidades por NR e os tipos de risco.

Fonte:.. Elaboração própria (2016).

Tipo de risco ocupacional (Conf. Tab.1)	Frequência do risco (%) (Conf. Tab. 1)	Não conformidade por NR (conf. Fig.1)	Totalização da frequência de risco por tema de NR (%)	Distribuição do risco pelo princípio de Pareto (80/20)
Físico	31,90	NR: 1, 7, 9, 11 e 18	69,60	80% das N.C nas NR: 1, 7, 9, 10, 11, 18 e 35
Químico	9,65			
Biológico	1,00			
Acidentes	27,09	NR: 5, 6, 10, 12, 23, 26 e 35	30,40	20% de N.C nas NR: 5, 6, 12, 17, 23 e 26
Ergonômico	30,40	NR17		
Soma	100,00	Total de NR 13	100,00	100,00%

Legenda: NR – Norma Regulamentadora; N.C –Não Conformidade com os requisitos da NR

O estudo da Tabela 2 indicou que os tipos de risco físico, químico, biológico, ergonômico e de acidentes (com trabalho em altura e em eletricidade) podem ser associados às não conformidades com as NR, o que pode propiciar uma melhor análise da priorização do diagrama de pareto. Isto possibilita direcionamento adequado para implantação de um plano de Ação para a redução ou eliminação das potenciais causas de acidentes e de adoecimentos

5. Conclusões

O estudo permitiu, por meio da associação da avaliação da conformidade legal no canteiro de obras ao desenvolvimento da matriz de relevância dos riscos, identificar os principais locais com riscos ocupacionais, os tipos de riscos, seus agentes mais relevantes e a função ocupacional mais impactada na construção civil.

A análise indicou que 69,60% dos riscos, devidos aos tipos de risco físico, químico, biológico e de acidentes (relacionados ao trabalho em altura e com eletricidade) estão associados às não conformidades com as NR: 1, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 18, 23, 26 e 35. Os 30,40% de não conformidades, restantes, pertencem à NR17 Ergonomia.

A aplicação do princípio de pareto 80/20 revelou que 80% das não conformidades estão contidas nas NR: 1, 7, 9, 10, 11, 18 e 35, respondendo as NR 9, 10 e 18 por 63% deste total.

A metodologia proposta se mostrou eficaz na determinação das prioridades para a elaboração de um Plano de Ação para tratamento das não conformidades com a legislação, e proposição de medidas de controle de riscos ocupacionais mais impactantes à saúde e segurança do trabalhador, o que proporciona tornar o ambiente de trabalho mais seguro na busca por redução do número de acidentes do trabalho na construção civil.

6. Referências

- Amaral, M. A. (2010), Avaliação do Desempenho Ambiental de Equipamentos do Sistema Elétrico de Potência Brasileiro (SEP): Uma Estratégia de Remanufatura. Dissertação de mestrado, PEA/ Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- BRASIL. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Norma Brasileira ABNT NBR 14.280:2001. Cadastro de acidente do trabalho – Procedimento e classificação. Fevereiro, 2001.
- BRASIL. Constituição Federal da República (1988), Disponível em: www.planalto.gov.br. Acesso em: 09 maio de 2016.
- BRASIL. Governo Federal. Lei nº 6514 de 22/12/1977. Altera o Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo a segurança e medicina do trabalho e dá outras providências, 1977. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6514.htm/. Acesso em: 09 mai 2016.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho – AEAT(2012), Disponível em: <http://www.previdencia.gov.br/estatisticas/aeat-2012/>. Acesso em: 23 mar 2016.
- Haddad, A. N.; Galante, E. B. F.; Caldas, R.; Morgado, C. R. V. (2012), Hazard Matrix Application in Health, Safety and Environmental Management Risk Evaluation. In: edited by Jan Emblemsvag. (Org.). Risk Management for the Future Theory and Cases,.1, ed.NY: InTech.
- Levine, D.M; Stephan, D. F.; Krehbiel, T. C.; Berenson, M.L. (2008), Estatística teoria e aplicações, 5ª ed. Rio de Janeiro: LTC.
- Mazzoti, H. A., Amaral M. A. e Morgado, C. R. V. (2016), Avaliação da exposição aos riscos ocupacionais em uma central de concreto. Artigo publicado no I Congresso Luso-brasileiro de Segurança, Saúde Ocupacional e Ambiental. Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra, Portugal.
- Occupational Health and Safety Assessment Series – OHSAS. OHSAS 18002 - Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde Ocupacional - Diretrizes para a implementação da OHSAS 18001. 2000.

Gestão de riscos profissionais em manutenção hospitalar – breve revisão

Management of occupational hazards in hospital maintenance – brief review

Lança, A.¹ / Cravo, A.² / Pereirinha, D.³ / Almeida, J.⁴ / Teixeira, P.⁵

Resumo

O presente estudo aborda a temática da gestão de riscos em trabalhadores de manutenção em edifícios do tipo hospitalar. Foi seguida a metodologia de pesquisa bibliográfica, bem como análise de estudos-caso de serviços de manutenção em meio hospitalar, na realidade portuguesa. É importante identificar grupos profissionais, tarefas, perigos e riscos associados. Conclui-se que as tarefas de manutenção devem funcionar num todo coerente, em consonância com os restantes intervenientes, preparando as intervenções necessárias para a manutenção pretendida das instalações. Pretende-se demonstrar competências em colmatar os riscos existentes num edifício do tipo hospitalar, fazendo um levantamento das causas e consequências dos possíveis riscos. É fundamental implementar procedimentos adequados de avaliação dos riscos, assim como medidas de prevenção, que garantam a segurança e a saúde dos trabalhadores. As falhas de manutenção podem contribuir para a ocorrência de acidentes com consequências extremamente prejudiciais para os seres humanos. Será de salientar que a correta avaliação de riscos deve contemplar os postos de trabalho onde são desempenhadas as tarefas, mencionando as instalações próprias do serviço de manutenção ou os restantes locais da unidade hospitalar, onde os trabalhadores podem desempenhar as suas tarefas, pelo que, além de identificar com rigor os riscos específicos da área hospitalar a que se encontram expostos os presentes trabalhadores.

Palavras-chave: manutenção, riscos profissionais, avaliação de riscos, unidades hospitalares.

Abstract

This study addresses the issue of risk management in maintenance workers in the hospital type buildings. It was then the bibliographical research methodology and analysis of case-studies of maintenance services in hospitals in the Portuguese reality. It is important to identify professional groups, tasks, hazards and associated risks. It is concluded that the maintenance tasks should operate in a coherent whole, in line with the other actors, preparing the necessary interventions for the required maintenance of facilities. We intend to demonstrate skills in bridging the existing risks in the hospital building type, making a survey of the causes and consequences of possible risks. It is crucial to implement appropriate risk assessment procedures, as well as preventive measures to ensure the safety and health of workers. Maintenance failures can contribute to the occurrence of accidents with extremely harmful consequences for humans. The correct risk assessment should consider the jobs where tasks are performed, citing their own facilities maintenance service or local remaining the hospital, where workers can perform their tasks, so that, in addition to identify with precision the specific risks of the hospital area to which they are exposed workers present.

Keywords: maintenance, occupational hazards, risk assessment, hospital units.

1. Introdução

Com o aparecimento dos computadores, muitas empresas implementaram estratégias periódicas de manutenção preventiva para encorajar inspeções periódicas planeadas (Monchy, 1989). No fim dos anos 70 foi desenvolvido um procedimento de otimização da manutenção centrada na fiabilidade designado por metodologia Reliability Centered Maintenance (RCM), para ajudar assim a reduzir o crescente volume de ordens de trabalho resultante do planeamento informatizado. A RCM era um método utilizado para planeamento da

¹ IPC, ESTeSC - Coimbra Health School, Saúde Ambiental, Portugal. ana.lanca@estescoimbra.pt

² IPC, ESTeSC - Coimbra Health School, Saúde Ambiental, Portugal. andreia.a.cravo@gmail.com

³ IPC, ESTeSC - Coimbra Health School, Saúde Ambiental, Portugal. diogopereirinha08@hotmail.com

⁴ IPC, ESTeSC - Coimbra Health School, Saúde Ambiental, Portugal. joaoalmeida@estescoimbra.pt

⁵ Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra, E.P.E., Portugal. pmvtex@gmail.com

manutenção, posteriormente adaptado para indústrias e instituições militares, consistindo em entender as fontes de falhas e antecipá-las na eminência da sua ocorrência. Nos anos 70, a Toyota Motor Company introduziu a metodologia Just-in-time (JIT) associado à Total Quality Control. Surge como um dos pilares do sistema Toyota Production System (TPS), sendo parte integrante do sistema Lean Construction, baseando-se num sistema de equilibrar a produção originando apenas o necessário, no momento necessário e nas quantidades necessárias, e inclui aspetos de administração de materiais, gestão da qualidade, espaço físico, projeto do produto, organização do trabalho e gestão de recursos humanos (V. Rocha, 2013). No último século assistiu-se a uma enorme evolução na sofisticação das máquinas utilizadas nos processos produtivos, provocada principalmente pelas solicitações de aumento de produtividade como fator de competitividade. Assim sendo o presente estudo aborda a temática da gestão de riscos em trabalhadores de manutenção em edifícios do tipo hospitalar. Pretende-se colmatar riscos existentes, fazendo um levantamento das causas e consequências dos possíveis riscos em ambiente hospitalar. Sendo assim é fundamental implementar procedimentos adequados de avaliação dos riscos, assim como medidas de prevenção, que garantam a segurança e a saúde dos trabalhadores. Sendo assim todas as tarefas de manutenção devem funcionar num todo coerente, em consonância com os restantes intervenientes, preparando as intervenções para a manutenção pretendida.

2. Gestão da Manutenção

Manutenção pode ser definida como uma combinação de todas as ações técnicas, administrativas e de gestão, durante o ciclo de vida de um bem, destinadas a mantê-lo ou repô-lo num estado em que ele pode desempenhar a função requerida (NP 4483:2009), sendo que, segundo Machado & Costa (2013), se for pretendido um nível superior já se considera reabilitação (Figura 1). A gestão da manutenção consiste em todas as atividades de gestão que determinam objetivos, estratégia e responsabilidades respeitantes à manutenção, contemplando, planeamento, controlo, supervisão da manutenção e melhoria de métodos na organização.

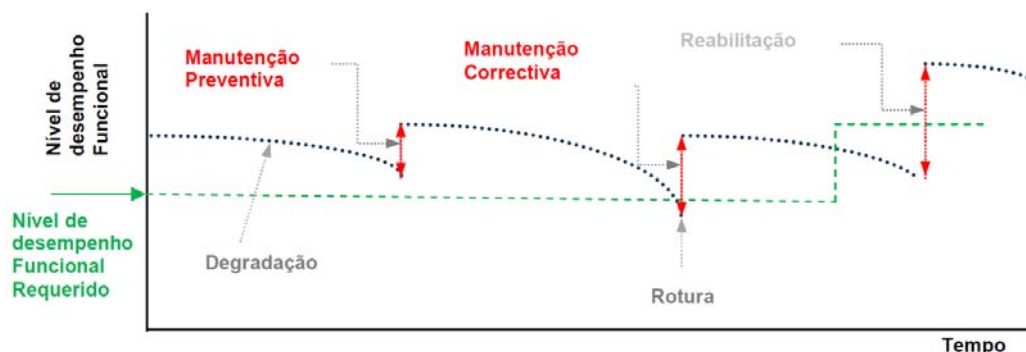


Figura 1 - Ação da manutenção face ao nível de desempenho funcional requerido (Machado & Costa, 2013)

O Sistema de Gestão da Manutenção (SGM) tem como objetivo principal a satisfação do cliente (instituição hospitalar, serviço hospitalar, utente). A gestão de topo é responsável por manter o sistema constantemente avaliado e atualizado (Barreiros et al., 2012). Um SGM deve harmonizar todos os processos que interagem na manutenção e permitir, entre outras, identificar claramente: tarefas efetuadas, tempos para a execução, recursos humanos e técnicos necessários e custos envolvidos (Barreiros et al., 2012). Segundo a norma NP 4483:2009, a aplicação de um SGM deve aumentar a satisfação do cliente, incluindo processos para melhoria contínua, requisitos do cliente e requisitos regulamentares aplicáveis. A norma europeia NP EN 13306:2010 refere que é da responsabilidade da organização definir a sua estratégia de manutenção de acordo com critérios fundamentais, nomeadamente considerar os requisitos de segurança relativos ao bem e ao pessoal da manutenção. Um edifício hospitalar, de média ou grande dimensão tem características, complexidade e exigências operacionais que apelam a uma gestão técnica esclarecida, nomeadamente da sua manutenção. Este tipo de edifícios deve estar operacional ininterruptamente, sob qualquer condição envolvente, pois gere a condição de vidas humanas, às quais deve assegurar assistência e garantia de qualidade de vida (Farinha & Vasconcelos, 1994).

A manutenção é uma atividade de alto risco com diversidade de profissionais, uma abordagem reativa e de improviso. Segundo dados do EUROSTAT relativos a cinco países da União

Europeia (UE), no ano de 2006, pelo menos 15% a 20% de todos os acidentes e 10% a 15% de todos os acidentes mortais estão relacionados com operações de manutenção (Lança & Cardoso, 2006). É fundamental implementar procedimentos de avaliação dos riscos inerentes, assim como medidas que garantam a segurança e a saúde dos trabalhadores envolvidos (Malgorzata & Kosk-Bienko, 2010).

As instalações hospitalares possuem requisitos funcionais específicos, tais como rotinas de quartos, limpeza, desinfecção, às quais se juntam exigências legais de controlo de qualidade do ar interior e de racionalização dos consumos de energia que, no seu conjunto, exigem uma abordagem de gestão técnica sólida e abrangente (Cabral, 2013). Um hospital é dotado de um número elevado de equipamentos, essenciais para a prática da atividade e com necessidades específicas de manutenção para o seu bom funcionamento. Mas, uma vez que o objetivo principal de um hospital é a prestação de cuidados de saúde, a "saúde" dos equipamentos é muitas vezes descurada, principalmente numa situação de racionalização de recursos financeiros, onde a manutenção é dos primeiros elementos de corte nos gastos (Gomes & Dalcol, 2001). Não existindo um controlo eficaz dos equipamentos, operações e respetiva documentação, pode originar o aumento dos custos associados à organização e até implicar a paragem de serviços internos (Barreiros et al., 2012). Para um edifício do tipo hospitalar pretende-se alcançar, essencialmente, os seguintes objetivos de manutenção: maximizar a disponibilidade; reduzir o número de avarias e aumentar a rapidez na sua resolução; elevar a qualidade ambiental; reduzir os consumos energéticos ao mínimo; elevar o conforto dos utentes; e garantir uma boa imagem da instituição (Machado & Costa, 2013).

O papel da engenharia hospitalar tem-se tornado cada vez mais importante, auxiliando no planeamento e desenvolvimento de equipamentos, tecnologia e métodos relacionados ao serviço de saúde e aplicação de tecnologia e métodos na tentativa de solucionar problemas (Cabral, 2013).

3. Perigos e Riscos em Trabalhos de Manutenção

De acordo com Milczarek & Kosk-Bienko (2010), a manutenção regular e desempenha um papel importante na garantia de condições de trabalho seguras e saudáveis. A falta de manutenção ou uma manutenção inadequada podem provocar acidentes, situações perigosas e problemas de saúde, na. As tarefas de manutenção devem ser planeadas e executadas em segurança, com as proteções adequadas dos seus trabalhadores e terceiros que poderão estar presentes no local de trabalho (Milczarek & Kosk-Bienko, 2010). Estudos revelam que a maior parte dos acidentes ocorre durante as operações de manutenção corretiva, depois de algo ter já corrido mal. Os efeitos destes acidentes podem ser agudos ou crónicos, bem como resultar em doenças profissionais, lesões graves ou mesmo morte (EU-OSHA, 2011). Nas tarefas de manutenção, ao contrário do funcionamento normal, o contacto direto entre o trabalhador e a máquina não pode ser reduzido substancialmente; esta é uma área em que os trabalhadores devem ter um contacto próximo com os processos. A manutenção envolve trabalhos pouco habituais, tarefas não rotineiras e é frequentemente executada em condições excecionais, como por exemplo, em espaços confinados (Fernando, 2013).

Uma vez que as operações de manutenção incluem, ou podem incluir a desmontagem e montagem de máquinas (mais ou menos complexas), por vezes em ambientes desfavoráveis, o risco de erro humano aumenta, podendo levar à ocorrência de acidentes. Esta situação é agravada em trabalhadores subcontratados uma vez que a subcontratação é um fator agravante em termos de segurança e saúde e vários acidentes e incidentes estão relacionados com manutenção subcontratada (Muylaert et al., 2010). Trabalhar com pressão de tempo também é normal nas tarefas de manutenção, especialmente quando envolvidos encerramentos e reparações de alta prioridade. A metodologia de avaliação de riscos é uma ferramenta fundamental para a concretização de uma gestão ativa da segurança e saúde no trabalho. Existindo vários tipos de metodologias (qualitativas, semi-quantitativas e quantitativas), as instituições são soberanas na sua seleção, podendo e devendo conciliar diferentes metodologias. Aconselha-se, no entanto, o uso de metodologias pró-ativas e diretas, que permitam identificar perigos, quantificar a magnitude dos riscos e, em consequência, hierarquizar a sua prioridade de intervenção. É prioritário inventariar profissões, tarefas, postas de trabalho, equipamentos/máquinas e produtos químicos usados em cada contexto. O processo de avaliação de gestão de riscos deve passar pela consulta aos trabalhadores no âmbito da segurança e saúde no trabalho, a par de uma correta vigilância da saúde.

4. Discussão e Conclusões

O empregador deve ter instituída uma política de segurança e saúde eficaz, do conhecimento de todos os trabalhadores, que conte com a consulta, comunicação e sensibilização. O serviço de segurança e saúde no trabalho deve implementar uma avaliação dos riscos efetiva (envolvendo os trabalhadores) que considere os seguintes pontos: âmbito da tarefa (tarefa a realizar, tempo para o efeito e consequências); identificação e avaliação dos riscos; recursos; responsabilidades; equipamento de proteção individual e coletiva; acessos seguros a zonas dos trabalhos; meios de evacuação; e formação/informação aos trabalhadores. Salientar a importância da comunicação com os restantes trabalhadores que não desenvolvendo as tarefas, têm de conviver no mesmo espaço, e trabalhadores de subempreiteiros. O envolvimento dos trabalhadores na formação, incluindo os subempreiteiros, são fundamentais para garantir a sua segurança. Por exemplo, a componente elétrica do equipamento sujeito a intervenção deve ser desligada, utilizando-se, para esse efeito, o sistema de bloqueio determinado. Os trabalhadores devem verificar se existe forma de entrar e sair em segurança da zona dos trabalhos, em conformidade com o plano de trabalho. Podem ter de trabalhar em zonas que não são áreas de trabalho habituais e de se expor a riscos variados. Os trabalhadores que limpam os filtros de um sistema de ventilação por extração podem ser expostos a concentrações de pó muito superiores às normais no local de trabalho servido por esse sistema. As ferramentas imprescindíveis para a execução dos trabalhos e os equipamentos selecionados na fase de planeamento e na avaliação dos riscos têm de estar disponíveis.

5. Referências Bibliográficas

- Barreiros, T., Faria, J. & Croisé, C. (2012). Sistemas de gestão da manutenção de equipamentos e instalações técnicas. Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto.
- Cabral, J. (2013). Gestão da manutenção de equipamentos, instalações e edifícios. Lidel, 3.^a Edição. Lisboa.
- Calil, S. (1990). Papel do engenheiro hospitalar nas unidades de saúde. Revista Brasileira de Engenharia Biomédica, 7(1), 325–330.
- Farinha, J. & Vasconcelos, B. (1994). Abordagem tecnológica da manutenção dos equipamentos hospitalares. Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto.
- Fernando, A. (2013). Avaliação de riscos em trabalhos de manutenção num edifício hospitalar. Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto.
- Gomes, M. (1999). O ambiente no interior dos hospitais. In Araújo, A. (Eds), Ambiente Urbano e Saúde (III) - Hospitais. Sociedade Portuguesa de Pneumologia. Lisboa.
- Gomes, L., & Dalcol, P. (2001). O papel da engenharia clínica nos programas de gerência de equipamentos médicos: estudo em duas unidades hospitalares. In II Congresso Latino Americano de Engenharia Biomédica. Havana, Cuba.
- IPQ. (2009). Guia para a implementação do sistema de gestão da manutenção (NP 4483:2009). Caparica, Portugal: Insituito Português de Qualidade.
- IPQ. (2010). Terminologia da manutenção (NP 13306:2010). Caparica, Portugal: Insituito Português de Qualidade.
- Lança, A. & Cardoso, M. (2006). Avaliação de riscos profissionais no manuseamento de resíduos hospitalares no CHC, E.P.E.. Faculdade de Medicina, Universidade de Coimbra.
- Machado, M. & Costa, J. (2013). Manutenção preventiva de um edifício hospitalar. Instituto Superior de Engenharia de Lisboa.

Aplicação da Matriz de Risco (MR) na avaliação de risco ocupacional em uma instituição de pesquisa

Hazard Matrix (HM) Application in Occupational Risk Assessment in a research institution

Alves do Amaral, M.^{1/} Damasceno, M.^{2/} Imai, C.^{3/} Veloso, D.

Resumo

Este artigo objetiva identificar e analisar os níveis dos agentes de riscos ocupacionais em uma instituição de pesquisa, em metrologia científica e legal no Brasil. Foi aplicada a matriz de risco para identificar os níveis de riscos. Os dados de entrada foram provenientes dos laudos de avaliação de adicionais de risco, utilizados para caracterizar insalubridade e periculosidade. Estes laudos cobriram os tipos de risco físico, químico, biológico, de acidentes com eletricidade e de explosão por inflamáveis. Para a apresentação dos resultados foi utilizado o Diagrama de Pareto. A análise foi complementada com os riscos de acidentes devido à queda, que foram avaliados com base em verificação da conformidade legal à legislação para trabalhos em altura. O local com maior nível de risco foi o Laboratório de Bioengenharia Tecidual – Labio, com FS = 5,8 % da frequência de exposição. O risco de adoecimento devido a radiação não ionizante possui a maior frequência de ocorrência com 19%, choque elétrico com 17%, e ruído contínuo com FH=15%. A aplicação da metodologia permite gerenciamento dos riscos ocupacionais na instituição, fornecendo um nível de prioridades para os locais com maior exposição e para os agentes de risco com maior frequência de ocorrência.

Palavras-chave: análise de riscos; riscos ocupacionais; matriz de relevância; metrologia; gerenciamento de riscos

Abstract

This article aims to identify and analyze the levels of occupational risk agents in a research institution in scientific and legal metrology in Brazil. The risk matrix was applied to identify risk levels. The input data was from the additional appraisal reports of risks, used to characterize unhealthy and accidents risk premiums. These reports covered the types of physical risk, chemical, biological, accidents with electricity and explosion by flammable. For the presentation of the results was used the Pareto diagram. The analysis was complemented with the risk of accidents due to the fall, which were evaluated based on verification of legal compliance to legislation for work in elevation. The site with the highest level of risk was the Bioengineering Laboratory Tissue - Labio with FS = 5.8% of the exposure frequency. The risk of disease due to non-ionizing radiation has the highest frequency of occurrence with 19%, electric shock with 17%, and continuous noise with FH = 15%. The methodology allows management of occupational hazards in the institution, providing a level of priority to places with greater exposure and the risk agents with greater frequency of occurrence.

Keywords: risk analysis; hazard matrix; risk management

1. Introdução

Em ambientes laboratoriais diversas áreas da química, física e ciência da vida, como a biotecnologia, bioengenharia, nanotecnologia, biologia forense, entre outras áreas, são pesquisadas, abordadas em ensaios e em projetos científicos em uma instituição de metrologia. Isto acarreta exposição laboral a diversos tipos de riscos, o que enseja a busca por metodologias mais abrangentes para gerenciamento dos riscos ocupacionais.

¹ M.Sc. engenheiro civil e de segurança do trabalho, analista em metrologia e qualidade do Instituto nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia Industrial-Inmetro e doutorando em engenharia química pela Escola de Química da UFRJ, e-mail: maamaral@inmetro.gov.br.

² Engenheira eletrônica e especialista em engenharia de segurança do trabalho, pesquisadora em metrologia e qualidade do Instituto nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia Industrial-Inmetro, e-mail: mndamasceno@inmetro.gov.br.

³ Psicóloga, pesquisadora em metrologia e qualidade do Instituto nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia Industrial-Inmetro, e-mail: caimai@inmetro.gov.br;

1.1. Justificativa e objetivos

A gestão de riscos no estudo de caso se encontra na fase de avaliação dos diversos agentes de risco. A escolha da aplicação da matriz de riscos, também conhecida como matriz de relevância (MR), deveu-se ao fato de ser necessário priorizar os locais a serem estudados, para otimizar os recursos públicos a serem empregados na avaliação quantitativa (mensuração dos níveis existentes nos locais de trabalho), bem como da necessidade de avaliação qualitativa a ser desenvolvida pelos especialistas. Neste caso, conhecer a relevância dos riscos é fundamental para a priorização das ações de gestão.

2. Fundamentos da gestão de riscos ocupacionais

A gestão de risco é um processo interativo, onde o risco é estudado novamente depois que todas as mitigações estão implementadas, uma fase importante no processo global é a fase de avaliação do risco (HADDAD, et al., 2012). A norma AS NZS 4360:2004 (Austrália e Nova Zelândia) define que esta fase compreende: identificar o risco, analisar o risco e avaliar o risco, e define os seus passos como: identificação do risco, análise do risco, e avaliação do risco.

2.1. Aplicação da Matriz de Relevância (MR)

De acordo com Haddad et al (2012), a Matriz de Relevância tem a finalidade de hierarquizar os riscos de acordo com o nível de criticidade dos setores de uma organização. As Tabelas 1 e 2 apresentam os graus de riscos.

Tabela 1 – Atribuição de graus de risco para riscos físicos, químicos e biológicos
Fonte: Haddad et al, 2012 com adaptações, 2016

Nível de Severidade	Descrição		Nível de Severidade	Descrição
N = 0	Nenhum agente encontrado durante o período de avaliação		N = 0	Nenhum agente encontrado durante o período de avaliação
N = 1	Não é percebida uma ação do agente		N = 1	O agente biológico não está caracterizado com risco à saúde das pessoas
N = 3	Exposição do trabalhador ao agente abaixo do nível da ação (NA)		N = 3	O grau do risco biológico é considerado mínimo;
N=6	Exposição do trabalhador ao agente se situa entre o nível da ação (NA) e o Limite de Tolerância (LT)		N=6	O grau do risco biológico é considerado médio;
N = 9	Exposição do trabalhador acima do Limite de Tolerância (LT)		N = 9	O grau do risco biológico é considerado máximo.
Graduação dos Fatores de Risco (ou Níveis de Severidade) para os Agentes de Riscos Ocupacionais devidos a riscos físicos, químicos			Graduação dos Fatores de Risco (ou Níveis de Severidade) para os Agentes de Riscos Ocupacionais devidos a riscos biológicos	

Tabela 2 – Graus de Risco para Agentes de Riscos Ocupacionais de acidentes
Fonte: Haddad et al., 2012 com adaptações, 2016

Nível de Severidade	Descrição
N = 0	Nenhuma situação de risco de acidentes importante foi evidenciada durante o período de observação;
N = 1	Existem situações de risco de acidentes com queda da própria altura. Situações não conformes foram evidenciadas pelo menos uma vez durante o período de observação, pequenas quantidades de inflamáveis foi observada no local;
N = 3	Existe risco de acidentes com trabalho contínuo em altura superior a 2,0 m. Situações não conformes foram evidenciadas mais de uma vez durante o período de observação;
N=6	Existe caracterização de risco de explosão ou choque elétrico no local avaliado, situações de risco de queda em altura foi observada mais de 1 vez.
N = 9	Existe caracterização de risco de explosão ou choque elétrico no local avaliado e houve enquadramento na avaliação individual;

Nota: Considerando a severidade de eventual ocorrência: O níveis 1 e 3 não foram atribuídos para os agentes devido à explosões e risco de choque elétrico. O nível 3 não foi atribuído ao risco de transporte e armazenagem de líquidos inflamáveis.

A frequência da exposição a um risco é determinada por fH_j , Equação 1, considerando a contribuição de todos os setores.

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

A frequência de exposição é determinada por f_{Si} , Equação 2, considerando a contribuição de todos os agentes em um determinado setor.

M é o número de trabalhadores de cada setor. Deve-se então calcular a frequência de exposição dos trabalhadores a um determinado risco e a frequência de exposição de todos os trabalhadores de um determinado setor considerando a contribuição de todos os agentes de risco.

$f_{Hj} = \sum_{i=1}^{i=y} M_{i,1} * N_{i,j}, \text{ for } 2 \leq j \leq x$	$f_{Si} = \sum_{j=2}^{j=x} M_{i,1} * N_{i,j}, \text{ for } 1 \leq i \leq y$
<i>Equação 1</i>	<i>Equação 2:</i>

Onde: f_{Hj} = Somatório dos fatores para cada risco, considerando a contribuição de cada setor; f_{Si} = Somatório dos fatores associados a cada setor, considerando a contribuição de cada risco.

A Matriz de Risco é construída a partir de uma matriz ($i \times j$), onde as colunas representam os perigos e as linhas os setores da empresa em questão. A priorização dos riscos se baseia na quantificação do risco através da multiplicação da probabilidade da ocorrência de um evento relacionado e a severidade das consequências, conforme demonstrado na Tabela 3.

Tabela 3 –Matriz de Relevância (MR) – Modelo Geral de Construção
Fonte: Haddad et al., 2012

Setor	Fator	Ha	Hb	...	Hx	FS
S1	M (1.1)	N (1.2)	N (1.3)	...	N (1.x)	FS1
S2	M (2.1)	N (2.2)	N (2.3)	...	N (2.x)	FS2
S3	M (3.1)	N (3.2)	N (3.3)	...	N (3.x)	FS3
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Sy	My.1			...	Ny.x	FSy
FH		FH1		...	FHx	$\Sigma FH = \Sigma FS$

Para cada célula deve ser atribuído um grau de risco "N", de acordo com a exposição do agente de risco presente no setor. A graduação dos fatores de risco ou níveis de severidade segue a descrição das Tabelas 1 e 2.

3. Materiais e métodos

Os critérios de avaliação são previstos nas Normas Regulamentadoras, NR15- Atividades e Operações Insalubres, e NR16- Atividades e Operações Perigosas, do Ministério do Trabalho e Previdência Social – MTPS do Brasil, cujo cumprimento é obrigatório pela LEI 6.514 (1977). Os dados, utilizados neste artigo, foram extraídos de Laudos de Adicionais de Risco da instituição. A utilização da escala valorativa, representada por números (0= evento não identificado, 1= existe, mas não percebido, 3= percebido, mas não exige atenção imediata, 6= acima do nível de atenção e 9= ultrapassa o limite de tolerância) está associada ao descritivo constantes das Tabelas 1 e 2.

As avaliações de situações de risco, devido a acidentes com incêndios e de quedas de alturas, seguiu a conformidade legal com as NR23-Proteção contra incêndios e com a NR35 Trabalhos em altura, respectivamente.

A Tabela 4 resume a estratégia para a fonte dos níveis de acidentes. Foram considerados os agentes de risco: queda de alturas, explosão, incêndio e choque elétrico, sendo adotado o mesmo critério de valoração adotado para riscos previstos nos Laudos Ambientais focados nas NR 15 e 16.

Tabela 4– Critérios legais para a avaliação do risco de acidentes
Fonte: Autor, 2016

TIPO DE RISCO	AGENTE DO RISCO	REQUISITOS LEGAL	CRITÉRIO ADOTADO
Acidentes	Queda	NR35 – Trabalhos em altura.	Verificação do atendimento aos requisitos da NR35
	Agentes de risco devido a explosão no transporte e armazenagem de líquidos inflamáveis,	NR16 – Atividades e operações perigosas,	Baseado nos resultados dos Laudos Ambientais para caracterização de adicionais de risco
	Incêndio	NR23 – Proteção contra incêndios	Verificação do atendimento aos requisitos da NR23
	Choque elétrico	NR16 – Atividades e operações perigosas, anexo IV.	Baseado nos resultados dos Laudos Ambientais para caracterização de adicionais de risco

3.1. Aplicação da Metodologia

Para a aplicação da metodologia proposta para o presente estudo foi necessário desenvolver a Matriz de Relevância conforme indicado na secção 2, para esta implementação foram necessária as seguintes atividades:

- Análise crítica dos resultados dos Laudos Ambientais, na secção de caracterização de insalubridade, e periculosidade, com comparação dos graus de insalubridade (mínimo, médio e máximo) e verificação da caracterização de periculosidade para agentes com risco de explosão e choque elétrico;
- Avaliação da conformidade dos locais de trabalho, considerando atendimento aos requisitos legais de riscos de incêndio (NR23) e trabalho em altura (NR35).

3.2. Delimitação da análise

Considerando a inexistência de Análise Ergonômica do Trabalho-AET, na instituição, foi exceptuada a análise dos riscos ergonômicos.

4. Estudo de caso

4.1. Avaliação dos níveis de riscos ocupacionais

A avaliação dos riscos existentes foi realizada com a aplicação da Matriz de Riscos (MR). Devido a quantidade de locais avaliados, 64 (sessenta e quatro) e a complexidade das informações, com 16 (dezesesseis) diferentes grupos de agentes de riscos identificados, foi utilizada a ferramenta "Diagrama de Pareto" para apresentação dos resultados.

Levine (2008) cita que o Diagrama de Pareto apresenta a capacidade de separar "os poucos vitais" dos "muito triviais", possibilitando que a atenção seja concentrada nas categorias consideradas mais importantes.

O Gráfico 1 a seguir evidencia os resultados da Matriz de Riscos, para a frequência de exposição aos tipos de agentes de riscos (FH%) existentes na instituição.

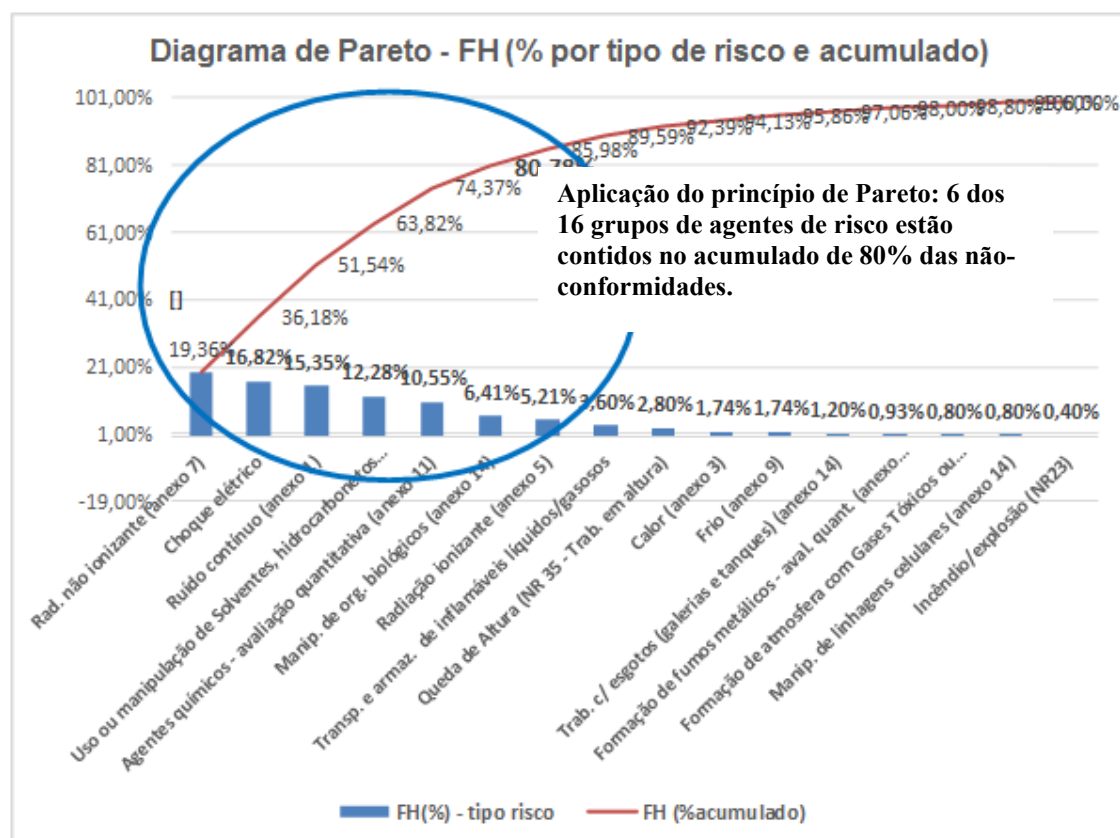


Gráfico 1- Aplicação do Diagrama de Pareto para FH (% por do agente de risco e acumulado)
Fonte: Dados da pesquisa, 2016

O Gráfico 2 a seguir resume a frequência (FS%) de riscos pelos setores avaliados (FS).

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

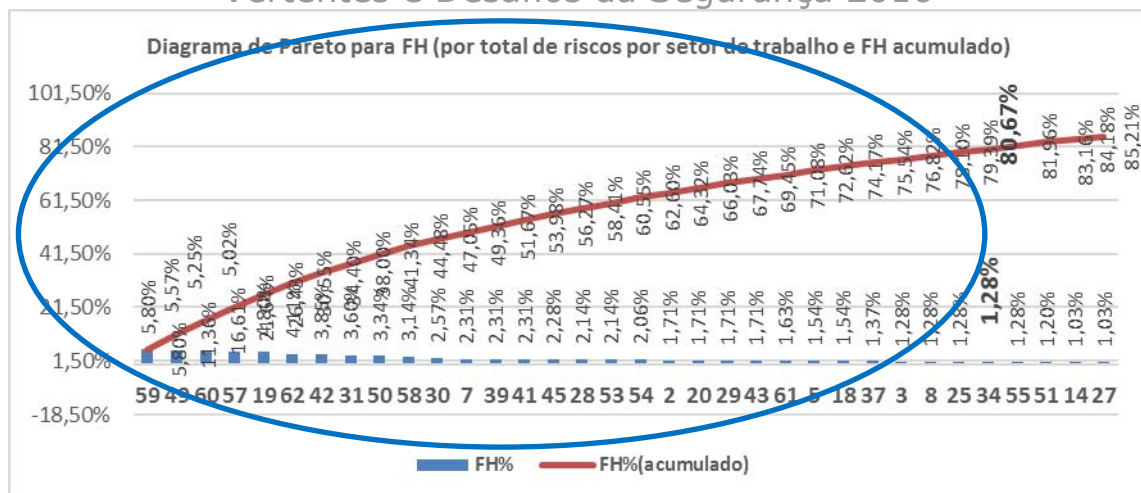


Gráfico 2- Aplicação do Diagrama de Pareto para FS (somatório % de agentes de risco por setor de trabalho e acumulado)
Fonte: Dados da pesquisa, 2016

Tabela 5- Nomenclaturas das disciplinas pesquisadas nos locais avaliados
Fonte: Dados da pesquisa, autor, 2016

DENOMINAÇÃO DOS LABORATÓRIOS E OFICINAS DE APOIO AVALIADOS	
1 Diavi - Divisão de Metrologia Acústica e Vibrações	33 Lanag - Lab. de Análise de Gases
2 Lavib - Laboratório de Vibração	34 Labin - Lab. de Análise Inorgânica
3 Laena - Laboratório de Ensaios Acústicos	35 Lapi - Laboratório de Pirometria
4 Labus - Laboratório de Ultrassom	36 Lahiq - Laboratório de Higrometria
5 Laeta - Laboratório de Eletroacústica	37 Later - Laboratório de Termometria
6 Diele - Divisão de Metrologia Elétrica	38 Unidades de Refrigeração
7 Lampe - Laboratório de Capacitância e Indutância	39 Lacad - Lab. de Carac. de dinâmica de
8 Lamel - Laboratório de Metrologia em Energia	40 Lagas - Laboratório de Vazão de Gás
9 Lacel - Lab. de Calibração em Metrologia Elétrica	41 Laica - Laboratório de Instrumentação Controle e
10 Lameq - Laboratório de Metrologia Elétrica Quântica	42 Seman/Oficina de Elétrica
11 Lamat - Laboratório de Metrologia em Alta Tensão	43 Seman/Oficina de Hidráulica e Reparo Civil
12 Lamce - Laboratório de Metrologia em Campo	44 Seman/Oficina de Carpintaria
13 Laort - Laboratório de Comunicações Ópticas,	45 Seman/Oficina de Serralheria
14 Lainf - Laboratório de Informática	46 Sepro - Setor de Planejamento e Obras
15 Latel - Laboratório de Telecomunicações	47 Setro - Setor de Transporte Oficial
16 Sengi - Serviço de Eng ^a Instrum. em Metrologia	48 Dinan - Laliq - Lab. de Vazão de Líquidos
17 Lamas - Laboratório de Massa	49 Dfluq - Divisão de Fluidos e Físico-Química
18 Lamed - Laboratório de Metrologia Dimensional	50 Digel - Divisão de Grandezas Elétricas
19 Lafor - Laboratório de Força	51 Sinst - Setor de Instr., Software e Hardware
20 Laflu - Laboratório de Fluidos	52 Dimel - Laboratório de Ensaios Climáticos
21 Lapre - Laboratório de Pressão	53 Dimac - Divisão de Massa e Comprimento
22 Labit - Laboratório de Biomateriais e Tribologia	54 Dimac (Grandeza Massa-Balança)
23 Lador - Laboratório de Dispositivos Orgânicos	55 Dimac (Grandeza Massa - Calibração e Ajuste de
24 Latep - Laboratório de Prop. Térmicas e Mat. Part.	56 Dimac (Grandeza Pressão)
25 Nulam - Núcleo de Laboratório de Microscopia	57 Dimav - Lamac - Lab. de Macromoléculas
26 Lades - Laboratório de Difração e Espectroscopia	58 Dimav - Lamic - Laboratório de Microbiologia
27 Lafes - Laboratório de Fenômenos de Superfície	59 Dimav - Labio - Laboratório de Bioengenharia
28 Laint - Laboratório de Interferometria	60 Dimav - Lamav - Lab. de Microscopia aplic. às
29 Lacoe - Laboratório de Colorimetria e	61 Dimav Lqbio - Lab. de Química Biológica
30 Laraf - Laboratório de Radiometria e Fotometria	62 Lamoc - Lab. de Motores e Combustíveis
31 Dquim - Laboratório de Análise orgânica	63 Dquim/Lamoc (Síntese quim./anál. combustível)
32 Label - Laboratório Eletroquímica	64 Sengi/Oficina Mecânica de precisão

Em ambos os Gráficos, 1 e 2, as barras indicam os valores da frequência % e a curva o total da frequência acumulada. A elipse demarca a área de interesse de 80% acumulado, para efeito de priorização. A nomenclatura dos locais está apresentada na Tabela 5.

5. Discussão e comentários

Muniz (2011) desenvolveu trabalho em uma plataforma de extração de petróleo off-shore como um caso de estudo. A plataforma escolhida situa-se na costa brasileira, perto da cidade de Vitoria. Foi possível elaborar duas matrizes de risco uma para a plataforma em geral e outra para o sistema de perfuração.

Haddad, Morgado e Desousa (2008), afirmam que a Matriz de Riscos é uma metodologia para priorização a ser aplicada na fase de análise do programa de gestão de riscos em um sistema

de gestão de saúde e segurança, apresentando-se como uma ferramenta poderosa para trazer à tona perigos e setores/áreas críticos em uma unidade de negócio ou Empresa.

6. Conclusão

A aplicação da metodologia introduzida pela Matriz de Riscos, permitiu aproveitar a elaboração dos Laudos Ambientais utilizados na caracterização de adicionais de risco de insalubridade e de periculosidade para a etapa de prevenção, por meio da avaliação dos níveis de agentes de riscos ocupacionais.

Aplicação do diagrama de Pareto revelou que o somatório da frequência de exposição (FH%) de 6 dos 16 grupos de agentes de risco e o somatório da frequência de risco (%FS) de 30 setores dos 64 avaliados estão contidos no "Princípio de Pareto", o que permite priorizar 80% da solução de problemas.

7. Referências

- AUSTRALIA. (2004). Australian and New Zealand Standards, AS NZS 4360:2004: Risk.
- BRASIL. Governo Federal. Lei nº 6514. Altera o Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo a segurança e medicina do trabalho e dá outras providências (1977), Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6514.htm/. Acesso em: 09 mai de 2016.
- HADDAD, A. N.; GALANTE, E. B. F.; CALDAS, R.; MORGADO, C. R. V. (2012), Hazard Matrix Application in Health, Safety and Environmental Management Risk Evaluation. In: edited by Jan Emblemvag. (Org.). Risk Management for the Future Theory and Cases,.1, ed.NY: InTech. Management. ISBN 0 7337 5904 1.
- HADDAD, A. N., MORGADO, C.V., DESOUZA, D. I. Health, safety and environmental management risk evaluation strategy: hazard matrix application case studies. IEEM, 2008.
- LEVINE, D. M.; STEPHAN, D. F.; KREHBIEL, T. C.; BERENSON, M.L. Estatística teoria e aplicações, 5ª ed. Rio de Janeiro: Ed. LTC, 2008.
- MUNIZ, T. P. (2011). Gerenciamento de riscos, uma ferramenta básica de segurança: estudo prático em uma unidade marítima de exploração de hidrocarbonetos. Federal University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil.

Análisis cinemático 3D de las Extremidades Superiores en la Cirugía Laparoscópica

Upper Extremity 3D Kinematics in Laparoscopy

Skiadopoulos, A.¹ / Gianikellis, K.² / Moreno, A.³

Resumen

Las posturas adoptadas por los cirujanos de laparoscopia durante períodos de tiempo relativamente largos elevan el riesgo de padecer problemas musculoesqueléticos relacionados al trabajo (WRMSD). La postura adoptada por los cirujanos se ve influida no solo por el diseño del entorno durante las operaciones (posición de monitor, mesa de operaciones, etc.), sino también, por el diseño de los instrumentos y técnicas laparoscópicas utilizados. En este sentido, el objetivo de este trabajo consistió en comparar las posturas adoptadas por los cirujanos durante la realización de operaciones quirúrgicas con diferentes técnicas.

***Palabras-claves:** Ergonomía; Cinemática 3D; Laparoscopia; WRMSD.*

Abstract

Surgeons who perform laparoscopy are concerned as a high-risk occupational group for developing work-related musculoskeletal disorders (WRMSD) as a direct consequence of the postures that they have to adopt during operations. Except workplace layout (monitor placement, etc.), the design of laparoscopic instruments and technique is also influence the adopted posture. In this sense, the objective of this work was to compare the postures adopted by surgeons in relation with different laparoscopic techniques.

***Keywords:** Ergonomics; 3D Kinematics; Laparoscopy; WRMSD.*

1. Teoría

La cirugía laparoscópica es una técnica de cirugía de mínima invasión que nació a principio de los años noventa y médicamente se refiere sólo a las operaciones dentro del abdomen o de la cavidad pélvica. Con la cirugía laparoscópica los pacientes experimentan menos trauma y la recuperación es más rápida que con la intervención quirúrgica abierta (Breedveld, Meijer, Jakimovicz, & Van Lunteren, 2004). Contradictoriamente, mientras que el paciente se beneficia de esta técnica, el cirujano encuentra dificultades que no estaban presentes durante los procedimientos quirúrgicos abiertos. En concreto:

- La posición del monitor y de la mesa de operaciones están orientados a la función que deben cumplir y no se tienen en cuenta factores ergonómicos como facilidad de uso, confort, etc. (Berguer, Smith, & Davis, 2002) (Zeheter, Kaltenbacher, Wayand, & Shamiyeh, 2006).
- La manipulación de un amplio número de instrumentos se realiza observando una pantalla bidimensional donde el cirujano pierde toda la sensación táctil.
- Los movimientos del cirujano están restringidos por los orificios fijos por los que se introducen los instrumentos laparoscópicos (Breedveld, Meijer, Jakimovicz, & Van Lunteren, 2004) (Patkin & Isabel, 1995).

Consecuentemente, aunque se necesiten pocos segundos para algunas tareas quirúrgicas durante una intervención abierta, en cirugía laparoscópica para las mismas tareas pueden necesitarse unos minutos (Boer Den, Gouma, Grimbergen, & Dankelman, 2004). Por este motivo, los cirujanos tienden a la adopción y mantenimiento de posturas forzadas durante períodos de tiempo relativamente largos que provocan un elevado nivel de esfuerzo músculo - esquelético (Nguyen, y otros, 2001).

Trabajos científicos han demostrado que el instrumental laparoscópico incrementa significativamente la actividad muscular del deltoides y al mismo tiempo del flexor superficial y el extensor común de los dedos (Berguer, Forkey, & Smith, 2001) (Berguer, Forkey, & Smith, 1999), factores que propician la aparición de fatiga muscular local en las extremidades superiores y en la zona del cuello así como entumecimiento en los dedos (Berguer, Remler, &

¹Laboratorio de Biomecánica del Movimiento Humano y de Ergonomía, Universidad de Extremadura, andreas@unex.es

²Laboratorio de Biomecánica del Movimiento Humano y de Ergonomía, Universidad de Extremadura, kgiannik@unex.es

³Jefe Servicio Prevención Riesgos Laborales de Universidad de Extremadura, morenog@unex.es

Beckley, 1997) (Horgan, O' Riordan, & Doctor, 1997) (Kano, Yamakawa, & Kasugai, 1993). En resumen puede decirse que:

- En cirugía laparoscópica, la restricción de movimientos es mayor que en cirugía convencional dado que se opera a través de orificios fijos, lo que supone que el cirujano debe adoptar y mantener durante prolongados períodos de tiempo posturas relativamente forzadas que al producir fatiga muscular pueden ser factores de riesgo de patologías músculo – esqueléticas.
- El cirujano está obligado a ser diestro en la manipulación de una gran variedad de instrumentos, cada uno con una función muy específica, lo que se consigue después de un período de entrenamiento y formación en técnicas laparoscópicas.
- El diseño de este tipo de instrumental está orientado a la función que debe cumplir y frecuentemente no se tienen en cuenta factores ergonómicos como facilidad de uso, confort, etc.
- Las tareas asociadas a las técnicas laparoscópicas exigen un elevado nivel de concentración y de manipulación precisa unido al elevado nivel de estrés que conllevan este tipo de actividades.

Por tanto, se puede considerar que el colectivo de cirujanos dedicados a realizar intervenciones quirúrgicas mediante técnicas laparoscópicas es un grupo de profesionales con un elevado riesgo de padecer lesiones de tipo músculo – esquelético (Breedveld, Meijer, Jakimovicz, & van Lunteren, 2004).

2. Metodología

Para analizar y evaluar la geometría, la postura y el rango de movimiento de las acciones en el puesto de trabajo de 8 cirujanos voluntarios se usaron técnicas de fotogrametría - vídeo 3D utilizando dos HD cámaras (JVC GY-HM70) con una frecuencia de muestreo de 50 Hz que permitió registrar la posición espacial de los marcadores anatómicos asociados al cuerpo de los sujetos en función de un modelo mecánico previamente establecido (Fig. 1).



Fig. 1: Disposición del equipo experimental durante los ensayos en el quirófano.

El Sistema de Referencia (SR) global utilizado fue una estructura metálica indeformable de acero mecanizado de dimensiones 2m × 2m × 2m (Fig. 2). Una vez registradas las imágenes, se procedió a la digitalización de las mismas para determinar la posición espacial de los marcadores anatómicos de interés para el modelo teórico (Fig. 2), lo que permitió definir segmentos corporales y orientaciones relativas de esos segmentos (Fig. 3). El modelo teórico previamente validado permitió obtener información relevante respecto de las variables del estudio establecidas. El modelo mecánico está definido por 18 marcadores asociados a puntos y elementos del sistema del siguiente modo (Skiadopoulos, 2007):

- 13 marcadores anatómicos adaptados según la estandarización de la "International Society of Biomechanics" (ISB) (Wu, y otros, 2005),
- 2 marcadores virtuales calculados,
- 3 puntos fijos (monitor).

Los puntos digitalizados definieron los segmentos corporales rígidos y permitieron establecer los SR locales en cada segmento para definir su orientación espacial (Fig. 4). Cada segmento se definió mediante tres puntos no lineales entre sí y asociados al mismo. Para la reconstrucción de las coordenadas tridimensionales de los puntos digitalizados a partir de las imágenes grabadas por las dos cámaras se usó el algoritmo de optimización "Transformada Lineal Directa" (Abdel-Aziz & Karara, 1971) utilizando el software Maxtraq 3D (Innovision systems Inc, USA). El software Visual3D (C-Motion Inc, Germantown, MD, USA) se utilizó para el análisis cinemático 3D.

A partir de las coordenadas tridimensionales se calcularon los ángulos de la rotación del hombro respecto al tórax. En este sentido, se opta por el uso de los ángulos de Euler que permiten determinar la variación de la orientación de un segmento en tres dimensiones

respecto a un SR local. Para el segmento corporal del hombro se ha usado la secuencia de giros Z-X-Z (Fig. 4) de los ángulos de EULER.

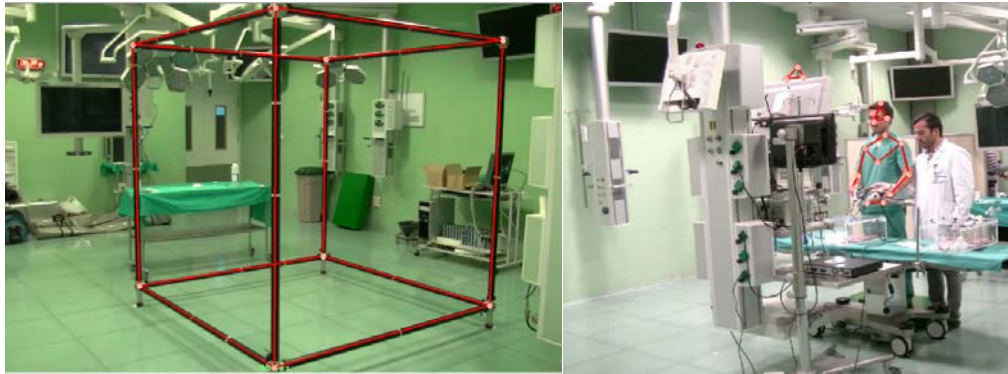


Fig. 2: El sistema de referencia (izquierda) y el modelo mecánico establecido (derecha).

Puntos reales y los segmentos que definen		
Cresta Occipital	}	Cabeza
Nariz		
Vertex		
7º cervical	}	Tronco
Xifoides		
Cadera (dcha./izq.)		
Muñeca (dcha./izq.)	}	Antebrazos (dcha./izq.)
Codo (dcho./izq.)		
Articulación hombro		
Brazos	}	
Codo (dcha/izq.)		
3 marcadores fijos	}	Monitor
Puntos virtuales calculados		
El punto medio entre los centros articulares de la cadera		
El punto medio entre nariz y cresta occipital		

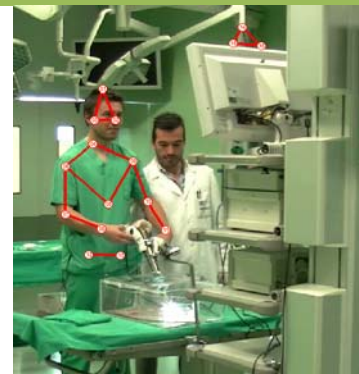


Fig. 3: Definición del los segmentos corporales rígidos del modelo mecánico.

Los ejes establecidos para describir la orientación espacial del segmento húmero son:

- Primera rotación: el eje Z del sistema de coordenadas asociado al tronco que representa el eje respecto al que tiene lugar la el ángulo azimutal (0° es abducción; 90° es flexión hacia delante).
- Segunda rotación: El eje X del húmero que representa el eje respecto al que tiene lugar el movimiento de elevación del húmero (elevación: positivo).
- Tercera rotación: El eje Z del húmero que representa el eje respecto al que tiene lugar el movimiento de rotación interna (positivo)/externa (negativo) del húmero.

Se ha utilizado análisis de varianza de dos factores (2way ANOVA) para averiguar si existen diferencias entre la variables Lado (Izq. - Drch.) y Procesos (LAP - LESS). Las comparaciones Post-hoc se realizaron con el método Tukey. El nivel de significación para el análisis inferencial se ha establecido al $\alpha = .05$. El tratamiento de los datos se ha realizado con el GraphPad 7.01 para Windows. Los datos descriptivos se mencionan en la forma, media $\pm$ desviación típica.

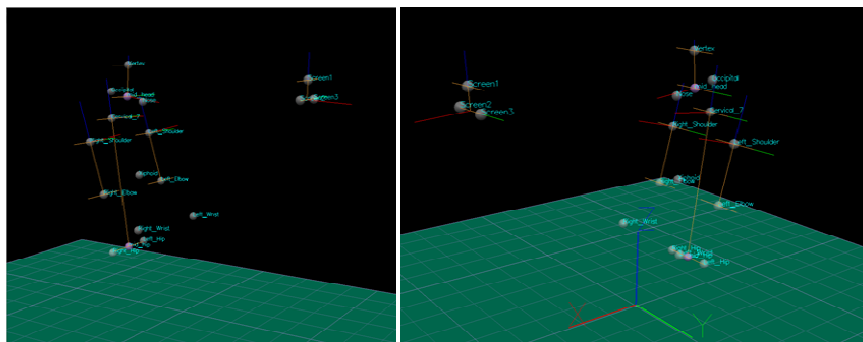


Fig. 4: Sistemas de referencias locales de cada segmento rígido definido.

3. Evidência

Los resultados obtenidos respecto a las variables cinemáticas permiten describir la postura de las extremidades superiores de los cirujanos basadas en la geometría del sistema tronco – húmero (derecho e izquierdo) durante las intervenciones quirúrgicas y describir como los factores afectan las la postura adoptada (Fig. 5 & 6) (Tablas 1 & 2).

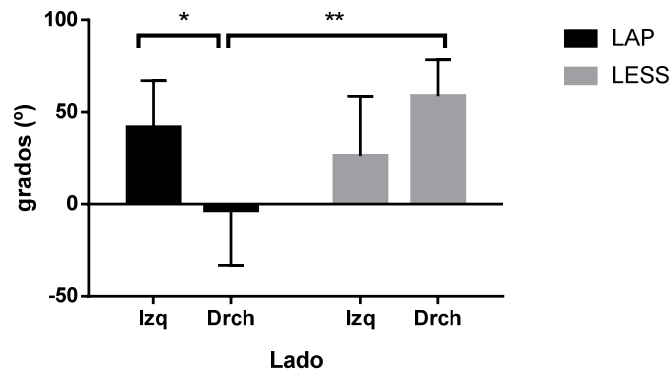


Fig. 5: Representación grafica del ANOVA para el ángulo azimutal.

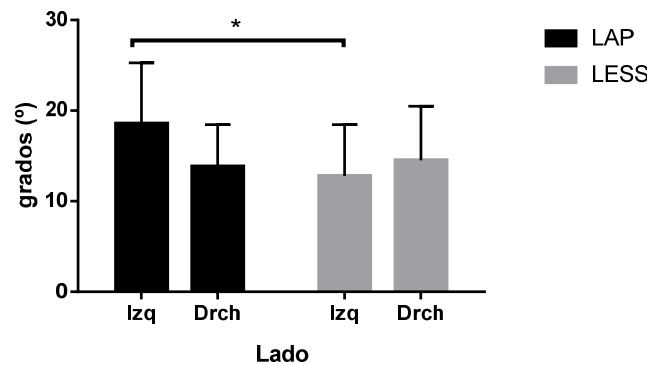


Fig. 6: Representación grafica del ANOVA para el ángulo de elevación.

Los resultados demuestran una interacción estadísticamente significativa entre los factores Lado y Operación, indicando que la postura del humero derecho e izquierdo respecto el tronco (ángulo azimutal y de elevación) se ve afectada por la técnica utilizada (LAP vs. LESS) pero no de la misma manera. Sin embargo, con la técnica LESS los cirujanos adoptan un ángulo medio de elevación del lado izquierdo significativamente menor que con la técnica LAP.

Tabla 1. Resultados del ANOVA para el ángulo azimutal.

ANOVA tabla	SS	DF	MS	F (DFn, DFd)	P
Lado	312	1	312	F (1, 7) = 0.44	P = 0.5302
Operación	4313	1	4313	F (1, 7) = 9.9	P = 0.0162
Interacción: Lado x Operación	11959	1	11959	F (1, 7) = 21	P = 0.0027
Interacción: Lado x Sujetos	5010	7	716		
Interacción: Operación x Sujetos	3049	7	436		
Sujetos	8776	7	1254		
Residual	4052	7	579		

Tabla 2. Resultados del ANOVA para el ángulo de elevación.

ANOVA tabla	SS	DF	MS	F (DFn, DFd)	P
Lado	18	1	18	F (1, 7) = 0.38	P = 0.5594
Operación	52	1	52	F (1, 7) = 1.6	P = 0.2511
Interacción: Lado x Operación	84	1	84	F (1, 7) = 7.8	P = 0.0269
Interacción: Lado x Sujetos	334	7	48		
Interacción: Operación x Sujetos	233	7	33		
Sujetos	300	7	43		
Residual	75	7	11		

5. Referências

- Abdel-Aziz, Y., & Karara, H. (1971). Direct linear transformation from comparator coordinates into object-space coordinates in close-range photogrammetry. ASP/UI Symposium on Close-Range Photogrammetry, American Society of Photogrammetry (págs. 1-18). Church, Falls.
- Berguer, R., Forkey, D., & Smith, W. (1999). Ergonomic problems associated with laparoscopic surgery. *Surgical endoscopy* (13), 466-468.
- Berguer, R., Forkey, D., & Smith, W. (2001). The effect of laparoscopic instrument working angle on surgeons' upper extremity workload. (15), 1027-1029.
- Berguer, R., Remler, M., & Beckley, D. (1997). Laparoscopic instruments cause increased forearm fatigue: a subjective and objective comparison of open and laparoscopic techniques. *Minimal Invasive Therapies and Allied Technologies* (6), 36-40.
- Berguer, R., Smith, W. D., & Davis, S. (2002). An ergonomic study of the optimum operating table height for laparoscopic surgery. *Surgical Endoscopy* (16), 416-421.
- Boer Den, K., Gouma, D., Grimbergen, C., & Dankelman, J. (2004). Evaluation of the surgical process. En J. Dankelman, & J. Dankelman (Ed.), *Engineering for patient safety: issues in minimally invasive procedures* (págs. 20-43). Mahwah, NJ, Estados Unidos: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Breedveld, P., Meijer, D. W., Jakimovicz, J. J., & van Lunteren, T. (2004). Observation and manipulation in laparoscopic surgery. En J. Dankelman, & Dankelman (Ed.), *Engineering for patient safety: issues in minimally invasive procedures* (págs. 46-91). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Inc.
- Horgan, L., O' Riordan, D., & Doctor, N. (1997). Neuropraxia following laparoscopic procedures: an occupational injury. *Minimal Invasive Therapy and Allied Technologies* (6), 33-35.
- Kano, N., Yamakawa, T., & Kasugai, H. (1993). Laparoscopic surgeon's thumb. *Archives of Surgery* (128), 1172.
- Nguyen, N. T., Ho, H. S., Smith, W. D., Phillips, C., Lewis, C., De Vera, R. M., y otros. (2001). An ergonomic evaluation of surgeons' axial skeletal and upper extremity movements during laparoscopic and open surgery. *The american journal of surgery* (182), 720-724.
- Patkin, M., & Isabel, L. (1995). Ergonomics, engineering, and surgery of endosurgical dissection. *Journal of Royal Collegue Surgeons* (40), 120-132.
- Skiadopoulos, A. (2007). Análisis biomecánico y evaluación ergonómica del nivel de esfuerzo músculo-esquelético en la zona de cuello y hombros por la postura adoptada en la cirugía laparoscópica. Diploma de Estudios Avanzados, Universidad de Extremadura.
- Van Veelen, M. A., Jakimowicz, J. J., Goosens, R. H., Meijer, D. W., & Bussman, J. B. (2002). Evaluation of the usability of two types of image display systems during laparoscopy. *Surgical Endoscopy* (16), 674-678.
- Wu, G., van der Helm, F. C., Veeger, H. D., Maksous, M., Van Roy, P., Anglin, C., y otros. (2005). ISB recommendation on definitions of joint coordinate systems of various joints for the reporting of human joint motion-Part II: shoulder,elbow,wrist and hand. *Journal of Biomechanics* (38), 981-992.
- Zeheter, J., Kaltenbacher, W., Wayand, W., & Shamiyeh, A. (2006). Screen height as an ergonomic factor in laparoscopy urgery. *Surgical Endoscopy* (20), 139-141.

Avaliação da qualidade do ar em ginásios

Air quality assessment in gyms

Ferreira, A.¹ / Monteiro, F.¹ / Moreira, F.¹ / Figueiredo, J. P.¹

Resumo

O aparecimento da Qualidade do Ar Interior (QAI) como uma ciência surge na década de 70 devido à crise energética com consequente construção de edifícios fechados. Esta visão apenas ganhou relevo mundial devido ao descobrimento de que a diminuição das taxas de troca do ar neste tipo de edificação era a principal causa pelo aumento da concentração de poluentes no ar interior. O presente estudo teve como objetivo avaliar a QAI face à legislação aplicável em ginásios. A amostra foi constituída por 3 ginásios do concelho de Coimbra e por 7 trabalhadores dos locais em estudo. Realizou-se uma avaliação analítica tanto dos parâmetros físicos como químicos e o preenchimento de questionários por parte dos trabalhadores. O presente estudo caracterizou-se por ser de nível II, do tipo observacional e de coorte transversal. Foi possível verificar a importância e a relevância deste tipo de estudos no futuro de forma a garantir uma melhor qualidade de vida para todos. É possível concluir que, face aos resultados obtidos dos parâmetros avaliados, as PM₁₀, os COV's e a Humidade Relativa apresentam valores de risco para a saúde dos trabalhadores.

Palavras-chave: *Qualidade do Ar Interior; Parâmetros Ambientais Físico-Químicos; Saúde Pública.*

Abstract

The appearance of the Indoor Air Quality (IAQ) as a Science appear in the 70's due to the energy crisis with consequent construction of private buildings. This vision only gained worldwide relief because of the discovery that a decrease in rates of air exchange in this type of buildings was the main cause for air increased pollutant concentration in the indoor air. In this way the present study aimed to evaluate the IAQ regarding the applicable legislation in gyms. The sample consisted of 3 gyms Coimbra and by 7 workers/. In order to achieve this objective, there was an analytical assessment of both physical and chemical parameters and filling questionnaires by the workers. The present study is characterized by being of level II, observational and cross-sectional cohort. According to the data collected it was possible to verify the importance and relevance of such studies in the future to ensure a better quality of life for all. Regarding the obtained results of the evaluated parameters, it is possible to conclude that the PM₁₀, the VOC's and Relative Humidity presented risk values concerning workers health.

Keywords: *Indoor Air Quality; Physical-Chemical Environmental Parameters; Public Health.*

1. Introdução

Novos desafios surgiram no que respeita ao consumo de energia, fazendo com que a QAI fosse posta de parte. Nos dias de hoje, a preocupação ambiental tem vindo a crescer e o impacto que a QAI apresenta na saúde e bem-estar das pessoas tem vindo a ser um alvo de estudo na área da Saúde Pública (Costa, M. et al., 2006).

Neste sentido e de acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS) uma aceitável QAI pressupõe que "a natureza física e química do ar que é respirado pelos ocupantes de um edifício produz um completo bem estar, mental, físico e social, não podendo provocar absentismo, doenças ou debilidades" (Marques, L., 2013). Hoje em dia existe um contínuo aumento de provas científicas de que o ar contaminado que se encontra presente no interior de um edifício pode constituir mais perigo do que o ar contaminado presente no exterior do mesmo, mesmo em zonas mais industrializadas (Ramos, C., 2013). Estas informações tornam-se de extrema relevância devido ao facto de que um grande número de pessoas (80% a 90%) dispõe da maior parte do seu tempo em edifícios e consequentemente expostos aos diversos poluentes existentes (Schirmer, W. et al., 2011).

De acordo com Fraga, S. et al. (2008), ambientes que apresentem uma baixa QAI são caracterizados por possuírem uma elevada concentração de poluentes nocivos à saúde dos

¹ IPC - ESTeSC - Coimbra Health School, Environmental Health, Portugal

ocupantes, estando inseridos nos parâmetros químicos. Estes ambientes combinados com um aumento dos valores de humidade e temperatura podem levar ao aparecimento de um alargado número de fungos e bactérias. Estes poluentes podem ser encontrados em produtos de limpeza, em materiais e/ou equipamentos danificados e poluídos, devido à presença humana, às suas atividades e às más condições de ventilação e renovação do ar (Schirmer, W. et al., 2011; Alves, C. 2012). Devido aos múltiplos poluentes que podem ser encontrados num edifício, a OMS classificou o “Síndrome do Edifício Doente” (SED) como um perigo de Saúde Pública. SED é usado para mencionar situações sobre as quais os residentes de um edifício apresentem sintomas prejudiciais à saúde e conforto. Estes sintomas surgem associados ao tempo de permanência de um indivíduo dentro do edifício, mas nenhuma patologia ou efeito pode ser identificado. Sintomas como por exemplo, dor de cabeça; tonturas; náuseas; apatia; sonolência; cansaço e/ou fraqueza; entre outros dependem da concentração e exposição a um determinado poluente (Marques, L., 2013; Brickus, L., et al., 1999; Madureira, J., et al., 2015).

A QAI está diretamente relacionada com as condições de ventilação existentes nos edifícios (Robertson, G., 2016).

No que respeita à QAI em instalações desportivas, poucos estudos são conhecidos o que implica uma maior atenção nestes estabelecimentos, uma vez que estes espaços são frequentados por diversas pessoas independentemente da sua faixa etária e do objetivo pelo qual treinam. A estadia nestes locais pode variar desde algumas horas ou diariamente no caso dos monitores (Marques L., 2013). Neste sentido torna-se imperativo efetuar uma contínua avaliação destes locais, a fim de assegurar as melhores condições possíveis para os ocupantes destes espaços.

Com este estudo pretendeu-se avaliar a QAI, tendo em vista parâmetros químicos como o CO (Monóxido de Carbono), CO₂ (Dióxido de Carbono), PM_{2.5}, PM₁₀, COV's, HCHO (Formaldeído) e parâmetros físicos como a Humidade Relativa (%) e a Temperatura do Ar (°C) em 3 ginásios localizados no concelho de Coimbra.

2. Material e Métodos

Este estudo teve como base a recolha de dados (ambientais) no interior e exterior dos ginásios, e a aplicação de um questionário aos monitores de cada estabelecimento.

As medições ambientais foram realizadas com: Formaldemeter – Modelo HTV-M - Formaldeído; Lighthouse – Modelo 3016 - PM 2.5 e PM 10; Q-Track – Modelo 8554 - CO, CO₂, Humidade Relativa e Temperatura do Ar; PhotoVac – Modelo 2020 Combo Pro - COV's. As medições dos parâmetros químicos variaram no que respeita à duração da medição, uma vez que foram usados dois equipamentos diferentes (Lighthouse – Modelo 3016; Q-Track – Modelo 8554).

Foi realizada uma avaliação no exterior e uma medição no interior nas salas onde se encontrava um maior número de pessoas, em todos os ginásios. Os equipamentos foram postos aproximadamente na zona das vias respiratórias (altura ente 1m e 1,5m afastados no mínimo 1m das paredes). No caso da Qualidade do Ar Exterior (QAE), os equipamentos foram colocados próximos da entrada dos ginásios e tendo por base a mesma altura e distância das paredes do interior.

Para comparação dos valores foi utilizada a Portaria nº 353-A/2013 de 4/12. No caso dos parâmetros físicos os limites de referência para a Temperatura do Ar variam de acordo com a estação do ano. Uma vez que este estudo foi realizado no Inverno, o valor de referência é de 20°C. Relativamente à Humidade Relativa os valores normais situam-se entre os limiares de 30% e 70%. A análise estatística dos dados recolhidos foi efetuada com a utilização do software IBM SPSS Statistic versão 23.0 para o Windows 8.1. Usando este software foi possível utilizar estatísticas descritivas, tais como medidas de localização (média) e dispersão (desvio-padrão). Os testes usados foram o t-Student para amostras independentes, t-Student para 1 amostra, Teste de Kruskal-Wallis e o Teste X² da Independência. Para a inferência estatística foi possível estabelecer um nível de confiança de 95% para um erro aleatório inferior ou igual a 5%.

3. Resultados

Os 3 ginásios avaliados estavam localizados no concelho de Coimbra, onde se realizavam as mais diversas atividades desportivas, como por exemplo, cycling, zumba, musculação, entre outras, numa sala onde pudessem treinar todos os participantes.

Constatou-se que, dos 7 indivíduos que constituíam a amostra, 42,% eram do género masculino e 57,1% eram do género feminino. No que respeita à idade dos inquiridos, a média

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

foi de 28 anos (desvio-padrão = 4,756), sendo que a idade máxima encontrada foi de 36 anos e a idade mínima é de 21 anos. No caso das habilitações literárias foi possível destacar que 71,4% dos inquiridos apresentou licenciatura.

Verificou-se que as concentrações médias de CO, CO₂, PM_{2.5}, Formaldeído e Temperatura do Ar apresentaram estar abaixo do limiar de risco para os utilizadores dos ginásios. As PM₁₀, os COV's e a Humidade Relativa apresentaram valores superiores aos valores limite estipulados pela legislação, cuja diferença apresenta risco para a saúde dos participantes durante a sua atividade física nos ginásios em estudo. De entre os parâmetros com um elevado impacto significativo na saúde dos ocupantes dos ginásios, foi o poluente PM₁₀ ($p=0,004$) onde se constatou uma maior discrepância em que os valores excederam, em média, 33,027 ppm face ao limite estabelecido por lei que era 50 ug/m³.

Constatou-se, também, que havia diferenças significativas no CO₂ e na Temperatura do Ar, no entanto, apesar de não se observarem diferenças entre os locais (interior/exterior) no que diz respeito às PM₁₀ ($p=0,07$) podemos afirmar que os espaços interiores revelaram, em média, valores superiores de forma marginalmente significativos comparativamente aos locais exteriores. Face à média do CO₂, este apresenta uma concentração muito superior no ambiente interior comparativamente às medições realizadas no exterior dos ginásios. Nos restantes parâmetros não foi possível verificar diferenças significativas.

Verificou-se que relativamente à avaliação por ginásios, estes não apresentavam diferenças significativas relativamente aos parâmetros estudados à exceção de um, os COV's, que apresentaram valores distintos superiores nos ginásios A e B e inferiores no ginásio C relativamente ao limite. No entanto, também é importante referir que o CO₂ apresenta valores próximos aos estipulados pela legislação no ginásio C. Contudo é de salientar que embora possam haver diferenças quando se compara cada ginásio relativamente ao ambiente (interior e exterior), o mesmo pode não acontecer quando se separa cada ambiente. Tendo isto em atenção procedeu-se a uma separação de cada ambiente e uma análise para verificar se existiam essas mesmas diferenças.

Quando comparando os ginásios por ambiente interior verificou-se que quase todos os parâmetros não apresentam diferenças significativas à exceção do CO₂ e dos COV's, no entanto alguns encontraram-se próximos de apresentarem diferenças significativas tais como o CO, Temperatura do Ar e Humidade Relativa.

Relativamente ao ambiente exterior podemos verificar que todos os parâmetros não apresentaram diferenças, no entanto um dos parâmetros encontra-se próximo de possuir diferenças significativas, nomeadamente os COV's.

Quando se comparou mal-estar com a possível atividade fora do ginásio é de salientar que embora haja trabalhadores que possam executar atividades quer no ginásio quer fora deste, as diferenças não são significativas. No entanto é importante destacar que relativamente aos trabalhadores inquiridos que não trabalhavam noutros estabelecimentos, 3 indicaram que apresentavam mal-estar. O mal-estar aparente quando comparado com o facto dos trabalhadores terem ou não hábitos tabágicos também não apresentou diferenças significativas. Destacando a zona de mal-estar aparente relativamente a trabalhadores que não apresentaram hábitos tabágicos, é importante referir que estão 2 trabalhadores inseridos nestas condições. Dos sintomas verificados, o cansaço, o stresse e perturbações no sono/insónias foram os sintomas com maior frequência de respostas, ou seja, que apresentaram uma maior expressão na população em estudo. Dos 7 inquéritos realizados, nenhum afirmou apresentar uma doença crónica.

4. Discussão

A qualidade do ar pode afetar o nosso bem-estar, influenciando o nosso presente e futuro tornando-se assim um dos principais fatores de risco para a saúde pública (Santos, J., 2008; Ferreira, A., et al., 2013).

Verificou-se que os valores em média, da maior parte dos parâmetros não apresentaram valores excessivos quando comparados aos valores de referência, excepto 3 parâmetros, PM₁₀, COV's e Humidade Relativa.

É importante monitorizar a qualidade do ar interior no que respeita a manutenção, controlo e possível recuperação da QAI (Sodré, E., et al., 2014). Nos dias de hoje as pessoas encontram-se mais sensibilizadas no que respeita QAI, associando desta forma alguns desconfortos que podem ser sentidos à possível má qualidade do ar interior. Conhece-se que a ocupação de seres vivos, todo o tipo de equipamentos e materiais que se encontram no edifício podem ser possíveis fontes de contaminação no interior dos mesmos (Barbosa, A., 2012). Verificou-se

que o ar interior possui valores mais elevados do que o ar exterior. Embora o CO₂ não tenha apresentado uma média superior ao limiar de proteção, é importante referir as suas propriedades devido ao seu potencial, tanto como forma de avaliação da QAI como de perigosidade. Para níveis de concentração muito reduzidos o CO₂ não apresenta qualquer tipo de perigosidade, no entanto quando este ultrapassa os 30 000 ppmv, este pode causar dores de cabeça, tonturas e ainda náuseas (Santos, J., 2008; Barbosa, A., 2012).

Níveis elevados de partículas podem causar sintomas como alergias, irritação nos olhos e nariz, tosse e ainda dificuldades respiratórias, tendo em atenção que partículas mais perigosas podem eventualmente causar asma e/ou bronquite (Barbosa, A., 2012; Matos, C., et al., 2013).

Os COV's podem contribuir para a formação de ozono troposférico e para a destruição da camada de ozono estratosférico, podendo este ser encontrado em diversas fontes no interior de um edifício como por exemplo, em carpetes, tintas e vernizes, agentes de limpeza, fotocopiadores, entre outras. Dependendo da concentração exposta pode ser mais ou menos prejudicial (Santos, J., 2008; Barbosa, A., 2012).

Elevados valores de humidade podem levar à proliferação de microrganismos e ainda agravar a concentração de poluentes. Sintomas que podem estar relacionados com a humidade podem-se destacar o desconforto térmico, aumento da irritabilidade e ainda levar à perda de concentração dos ocupantes (Barbosa, A., 2012).

Apesar dos valores encontrados se encontrarem acima dos valores de referência, é importante salientar que em todos os espaços estudados havia possibilidade e meios que pudessem proporcionar trocas entre o ar interior e exterior. A utilização dos sistemas de ventilação tem como objetivo a renovação do ar, com consequente remoção de poluentes e/ou partículas nocivas, geradas por atividades humanas ou provenientes de máquinas e equipamentos usados. Esta medida tem outras vantagens, tais como, assegurar uma boa higiene e a boa saúde dos ocupantes dos edifícios favorecendo o conforto dos mesmos, aumento da taxa de oxigénio e ainda controlo dos níveis de humidade e temperatura, contribuindo para a melhoria da qualidade do ar interior. No entanto só deve ser realizada quando o ambiente externo apresenta boa qualidade do ar (Schossler, I., et al., 2015; Barros, C. 2013).

Face aos valores encontrados, pode verificar-se que existe a possibilidade de risco para a saúde dos ocupantes dos ginásios relativamente as concentrações de PM₁₀, COV's e Humidade Relativa.

Na realização de atividade física é necessário ter em atenção ao tipo de exercício realizado, a frequência, o tempo e ainda a intensidade do mesmo. Estes fatores estão diretamente relacionados com o gasto de energia do organismo. Outros aspetos associados que se podem destacar são o tipo de alimentação, a condição física e a morfologia do atleta. Todas estas condições influenciam o tempo de recuperação do esforço que é realizado na atividade, o desempenho e a concentração, principalmente se o exercício é de curta duração e de grande intensidade (Ramos, C., 2013; Ferreira, A. et al., 2013). A informação recolhida dos inquéritos permitiu verificar que a maioria dos trabalhadores apresentava sintomas como o cansaço, stress e perturbações de sono/insónias.

De forma a prevenir o surgimento de altas concentrações de poluentes deve ser realizado uma boa ventilação dos espaços, criando deste modo uma forma de arejamento diário do local quer seja através de equipamentos de ventilação mecânica ou de equipamentos de ar condicionado que filtrar o ar exterior quando este se apresenta com boa qualidade do ar, quer através da abertura das janelas e portas do edifício, com vista a que existam trocas de ar. Uma outra medida passa pelo hábito de efetuar uma correta limpeza do espaço e de realizar a manutenção dos equipamentos de climatização, de modo a controlar os parâmetros de poluição do ar interior. Tendo esta informação em conta seria fundamental prevenir ou até eliminar, se possível, o aparecimento de sinais referentes de humidade e realizar a higienização de superfícies fixas e mobiliário de modo a não haver a possibilidade de levantar poeiras.

5. Conclusão

Verificou-se que três de todos os parâmetros indicados se encontravam com valores acima do limiar de proteção, nomeadamente PM₁₀, COV's e Humidade Relativa, podendo desta forma concluir-se que existia falta de ventilação do ar. Deverão ser adoptados outros tipos de ventilação com vista a melhorar a filtração e a limpeza do ar que pode eventualmente vir contaminado do ar exterior, ou do próprio estabelecimento e das pessoas que o frequentam.

É relevante a necessidade de realizar mais estudos nesta área, independentemente do concelho, com uma maior amostra e respectivamente maior número de colaboradores dispostos a realizar questionários mais simples e diretos relativamente à sua percepção do ar que este respira em espaços interiores. Contudo, seria interessante poder comparar dados recolhidos nas diversas estações do ano com vista a tornar o estudo mais representativo e a amostra mais significativa tornando assim o estudo mais completo.

6. Referências Bibliográficas

- Carmo, A. T., & Prado, R. T. A. (1999). Qualidade do Ar Interno, 35.
- Costa, M. de F. B. da, & Costa, M. A. F. (2006). A qualidade do ar interior e a saúde humana, 1(2), 1–10.
- Marques, L. R. D. (2013). Qualidade do ar interior em instalações desportivas, 113.
- Ramos, C. A. A. M. C. (2013). Qualidade do Ar Interior em Ginásios - Exposição a poluentes do ar interior durante a atividade física.
- Schirmer, W. N., Pian, L. B., Sílvia, M., Szymanski, E., & Gauer, M. A. (2011). A poluição do ar em ambientes internos e a síndrome dos edifícios doentes, 16(8), 3583–3590.
- Fraga, S., Ramos, E., Martins, A., Samúdio, M. J., Silva, G., Guedes, J., ... Barros, H. (2008). Qualidade do ar interior e sintomas respiratórios em escolas do Porto. *Revista Portuguesa de Pneumologia*, 14(4), 487–507. [http://doi.org/10.1016/S0873-2159\(15\)30254-3](http://doi.org/10.1016/S0873-2159(15)30254-3)
- Alves, C. A. (2012). Formaldeído em escolas: uma revisão, 35(10), 2025–2039.
- Brickus, L. S. R., & Neto, F. R. de A. (1999). A qualidade do ar interior e a química, 22(1), 65–74.
- Madureira, J., Paciência, I., Rufo, J., Ramos, E., Barros, H., Teixeira, J. P., & Fernandes, E. de O. (2015). Indoor air quality in schools and its relationship with children's respiratory symptoms, 118, 145–156. <http://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2015.07.028>
- Robertson, G. (2016). Clearing the air: Improving indoor air quality in libraries. <http://doi.org/10.1016/B978-0-08-100077-9.00007-5>
- Portaria 353-A, de 4 de Dezembro - Aprova o Sistema de Certificação Energética dos Edifícios, o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação e o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços.
- Santos, J. P. C. M. dos. (2008). Avaliação experimental dos níveis de qualidade do ar interior em quartos de dormir - Um caso de Estudo, 128.
- Ferreira, A. M. C., & Cardoso, S. M. (2013). Estudo exploratório da qualidade do ar em escolas de educação básica, Coimbra, Portugal, 47(6), 1059–1068. <http://doi.org/10.1590/S0034-8910.2013047004810>
- Barbosa, A. R. P. (2012). Avaliação da qualidade do ar interior em edifícios do ISEP.
- Sodré, E. D., Tórtora, J. C. de O., & Corrêa, S. M. (2014). Avaliação da qualidade do ar interior do Hospital Universitário Pedro Ernesto, 36–56.
- Matos, C. E., & Andrade, R. D. (2013). Toxicologia Ambiental: Aspectos toxicológicos e políticos sobre a poluição do ar., 6(2), 75–89.
- Schossler, I. da S., Santana, E. R. R. de, & Spinelli, R. (2015). Avaliação de qualidade do ar interior em relação às características de ventilação das edificações, 7(4), 230–243.
- Barros, C. C. A. (2013). Estudo de edifício visando eficiência energética e qualidade do ambiente interior, 3–102.

Prevalência de sintomas de lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho dos auxiliares de ação direta

Prevalence of symptoms of musculoskeletal injuries related to the work of caregiver

Reis, S.¹ / Almeida, J.² / Figueiredo, J.P.³ / Ferreira, A.⁴

Resumo

O envelhecimento populacional tem vindo a aumentar significativamente ao longo dos anos, levando cada vez mais à necessidade de transferir o cuidado dos idosos para instituições sociais, onde estes são acompanhados e assistidos por auxiliares de ação direta. Sendo os auxiliares de ação direta os principais apoios dos idosos, estão expostos a diversos riscos de ordem ergonómica, respeitantes às cargas que suportam e às posturas que adotam. O objetivo deste estudo foi observar o possível surgimento de lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho dos auxiliares de ação direta. O desenho amostral foi constituído por 6 regiões corporais de um total de 16 funcionários. Numa primeira fase foi aplicado o questionário nórdico aos trabalhadores, seguido da recolha de imagens termográficas, e por último, foi realizada a avaliação de risco ergonómica. Constatou-se que as regiões corporais enunciadas como sendo alvo de dor/desconforto, são a zona lombar, os ombros e punhos/mãos. Estes sintomas podem estar relacionadas com o exercício das atividades que revelam maior esforço físico.

Palavras-chave: Ergonomia; LMERT; Risco ergonómico; Auxiliares de ação direta.

Abstract

The aging of the population has been significantly increasing over the years, leading more and more to the need of transferring old people's care into public institutions, where they are accompanied and assisted by caregiver. As main support for older people, the caregiver are exposed to several ergonomic risks, due to the weights and the postures they adopt. The purpose of this study is to observe the possible appearance of musculoskeletal injuries related to the caregiver job. The sample design consisted of body 6 parts of total of 16 employees. Initially the Nordic questionnaire was applied to workers, followed by the collection of thermographic images, and at last, the ergonomic risk evaluation. It was found that the body regions indicated as a target of pain/discomfort, are the lower back, shoulders and wrists/hands. These symptoms may be related to the performance of activities that reveal greater physical effort.

Keywords: Ergonomics; Musculoskeletal disorders; Ergonomic risk; Caregiver.

1. Introdução

Em vários países da União Europeia verifica-se um aumento do envelhecimento populacional, o que se justifica nomeadamente pela melhoria das condições de vida (Grelha et al, 2009). Projeções do Instituto Nacional de Estatística, de Março de 2014, revelam que em Portugal entre 2012 e 2060, o índice de envelhecimento irá aumentar de 131 para 307 idosos por cada 100 jovens (Ferreira & Bergano, 2012).

Com o processo de envelhecimento, aumenta a prevalências de patologias e estados funcionais muito debilitados, seja a nível cognitivo, mental e/ou físico (Ferreira & Bergano, 2012; Graça & Guinaldo, 2008). Esta crescente debilidade conduz normalmente à dependência a nível motor, tornando necessário o seu auxílio nas atividades de vida diária (Graça & Guinaldo, 2008). Estas limitações motoras levam cada vez mais à necessidade de transferir os cuidados dos idosos para instituições sociais.

Nestas instituições, os auxiliares de ação direta são os principais apoios dos idosos na realização das suas atividades diárias, como alimentar, movimentar, a higiene pessoal, levantar/deitar e vestir/despir. Este fato leva a que se encontrem expostos a diversos riscos a

¹ Discente da Licenciatura em Saúde Ambiental da ESTeSC | spinheiror@gmail.com

² Orientador de investigação, Departamento de Saúde Ambiental da ESTeSC | joaoalmeida@estescoimbra.pt

³ Co-orientador de investigação, Departamento das Ciências Complementares da ESTeSC | jpfigueiredo@estescoimbra.pt

⁴ Coordenadora e titular de investigação, Departamento de Saúde Ambiental da ESTeSC | anafferreira@estescoimbra.pt

nível ergonómico aquando da realização das suas atividades (Ferreira & Bergano, 2012). Os riscos ergonómicos são essencialmente respeitantes às cargas que os auxiliares suportam, às posturas que adotam e ao esforço físico que exercem, levando a que o sistema músculo-esquelético dos profissionais esteja frequentemente em sobrecarga (Graça et al, 2013).

Para evitar a ocorrência de lesões músculo-esqueléticas resultantes dos riscos que o ambiente e a atividade laboral propiciam, principalmente as atividades que requerem maior esforço como levantar/deitar, vestir/despir, higiene pessoal e mudança de fralda, devem ser analisadas e identificadas as condições de trabalho (Graça et al, 2013). A elevada carga física proveniente das tarefas realizadas por estes profissionais, poderá levar ao surgimento de lesões músculo-esqueléticas essencialmente ao nível das costas e dos membros superiores que, em larga escala, surgem como consequências da movimentação inadequada de cargas (Graça & Guinaldo, 2008).

As LMERT incluem doenças inflamatórias e degenerativas do sistema locomotor resultantes de fatores de risco profissionais como a repetibilidade, a sobrecarga e/ou a postura adotada durante o trabalho (CE, 2012). Estas podem afetar diferentes partes do corpo, como ombros, pescoço, cotovelos, mãos, punhos, assim como a coluna vertebral através da rotura e deterioração dos discos intervertebrais (DGS, 2008). A aplicação de princípios ergonómicos nos locais de trabalho pode reduzir o potencial de acidentes, de lesões (nomeadamente as LMERT) e problemas de saúde e melhorar o desempenho e produtividade dos trabalhadores (HSE, 2013).

O objetivo do presente estudo consistiu em observar o possível desenvolvimento das LMERT dos auxiliares de ação direta, de forma a identificar as zonas corporais mais suscetíveis ao desenvolvimento das mesmas e as medidas corretivas que eliminem ou diminuam o seu surgimento.

2. Material e Métodos

O presente trabalho foi desenvolvido num Centro Social e Paroquial, sediado no distrito de Leiria, que contempla equipamentos sociais como lar, centro de dia e apoio domiciliário. O estudo foi do tipo observacional analítico, de nível correlacional e corte retrospectivo. A amostragem foi não probabilística por conveniência, tendo o desenho amostral sido constituído por 144 zonas corporais (tendo em consideração as queixas identificadas através do questionário aplicado a 16 auxiliares de ação direta), localizadas na região superior do corpo, nomeadamente as seguintes: pescoço, zona dorsal, zona lombar, ombro direito, ombro esquerdo, cotovelo direito, cotovelo esquerdo, punho/mão direito e punho/mão esquerdo.

A recolha de dados dividiu-se em 3 momentos: Questionário Nórdico Músculo-esquelético (QNM); Imagens termográficas; Avaliação Ergonómica das atividades.

O QNM permitiu identificar as regiões corporais mais afetadas pela dor/desconforto, verificar a sua frequência e intensidade e identificar as posturas adotadas que possam estar relacionadas com a presença de casos sintomáticos de LMERT (Serranheira et al, 2003).

A recolha de imagens foi realizada com recurso à Câmara Termográfica Flir B365. Este processo foi realizado respeitando os seguintes parâmetros: temperatura ambiente compreendida entre 18-23°C; humidade relativa entre 50-70%; distância entre o equipamento e o trabalhador de 1m; permanência do trabalhador em repouso e sem vestuário entre a 10-15 min para equilíbrio térmico corporal; emissividade da pele de 0,98 (Carvalho et al, 2014; Tká et al, 2010). A relevância deste procedimento prendeu-se com o facto de permitir identificar as áreas possivelmente lesadas através de leitura direta, visto estas apresentarem tonalidades diferentes que indicam temperaturas diferentes, possibilitando saber a que temperatura se encontram as regiões corporais. As lesões ou doenças no sistema músculo-esquelético originam uma variação da temperatura na superfície da pele, como é o caso dos processos inflamatórios que assumem um aumento da temperatura, e consequentemente uma variação da emissão de radiação infravermelha, possibilitando a identificação de possíveis lesões através deste método (Carvalho et al, 2014; Tká et al, 2010; Magas et al, 2012).

As ferramentas de identificação e avaliação de risco ergonómico foram desenvolvidas para auxiliar na identificação e priorização das tarefas que colocam os trabalhadores em risco significativo de lesões músculo-esqueléticas, adotando medidas de controlo para minimização da probabilidade de ocorrência de LMERT (CAPP, 2000). Desta forma, para a realização da avaliação ergonómica foi utilizado o método RULA (Rapid Upper Limb Assessment), por ser uma ferramenta indicada para a análise do risco postural, dinâmico e estático, incluindo a força e a repetitividade ao nível dos membros superiores (com ênfase nos pulsos), um dos pontos de interesse no presente estudo.

3. Resultados e Discussão

São diversos os fatores individuais que podem influenciar o aparecimento de dor/desconforto, como é o caso da idade e do IMC (Rodrigues & Pedro, 2013).

Das 16 profissionais que fizeram parte do estudo. A idade das trabalhadoras compreende-se entre os 40 e os 63 anos, sendo a média de 53 anos. Do total das auxiliares de ação direta, 8 tem um Índice de Massa Corporal (IMC) adequado, ou seja, têm peso normal ($18,5 < \text{IMC} < 25$) e a sua média de idades é de 51 anos. Já na classe de excesso de peso ($25 \leq \text{IMC} < 30$) estão incluídas 5 profissionais com média de idades de 52 anos, as restantes 3 funcionárias têm uma média de idade de 60 anos e revelam obesidade ($\text{IMC} \geq 30$).

Relacionando estes dois fatores, verificou-se que o aumento do IMC é diretamente proporcional ao aumento da idade das profissionais. Estudos referem que na população portuguesa com mais de 55 anos a prevalência da obesidade é mais elevada entre 1,9 e 7,2 vezes (DGS, 2005).

No estudo estatístico, respeitante à relação entre a presença de dor nas diferentes regiões corporais nos últimos 12 meses e nos últimos 7 dias e o IMC, após reagrupar classes de IMC e “peso normal” e “peso alterado” (esta última contempla as profissionais com excesso de peso e obesidade) verificou-se que não existe evidência na associação entre o IMC das funcionárias e a presença de sintomas músculo-esqueléticos nesses dois períodos temporais. Não foi possível provar a associação entre a presença de dor/desconforto na zona dorsal e nos cotovelos nos últimos 7 dias e o IMC, uma vez que ninguém referiu qualquer sintomatologia nesse período de tempo.

Nos últimos 12 meses a região corporal com maior tendência afirmativa relativamente à presença de sintomatologia, foi a zona lombar com 93,8% das funcionárias a mencionar sentir dor/desconforto, seguida dos punhos/mãos e joelhos com 50% e o pescoço e os ombros com 37,5%. Por sua vez, nos últimos 7 dias, foi possível observar que a região corporal mais afetada continuou a ser lombar, com 31,3% a afirmar sentir dor/desconforto nessa região. A prevalência de sintomas diminuiu nas restantes zonas, no entanto, os ombros ainda apresentavam uma percentagem significativa de 18,8%, indo de encontro a estudos que referem que a zona lombar, a dorsal, a cervical e os ombros são os locais mais referenciados (Graça et al, 2013; Carneiro et al, 2009). Esta sintomatologia deve-se essencialmente, às tarefas laborais realizadas, que implicam a flexão e rotação da coluna constantemente em sobrecarga (DGS, 2008; Coelho & Garganta, 2009).

No estudo da relação entre a sintomatologia nos últimos 12 meses e a idade, comprovou-se que existe uma correlação estatisticamente significativa ($p\text{-value} = 0,007$) entre os sintomas no pescoço nos últimos 12 meses e a idade das profissionais. Ou seja, quanto maior for a idade, mais se destaca a presença de dor/desconforto no pescoço. Nos últimos 7 dias observou-se, não existir relação entre a sintomatologia músculo-esquelética e a idade.

No que respeita à análise entre a sintomatologia presente nas diferentes regiões corporais, nos últimos 12 meses e 7 dias, comprovou-se que no pescoço, na zona lombar, nos punhos/mãos, nos joelhos e nos tornozelos/pés os sintomas referidos pelas profissionais, não são concordantes entre os dois momentos temporais. Ou seja, nestas zonas a generalidade das dores/desconfortos sentidos nos últimos 12 meses não se repercutiram nos últimos 7 dias. Por outro lado, confirmou-se que a sintomatologia é concordante nos últimos 12 meses e nos últimos 7 dias, nos ombros ($p\text{-value} = 0,036$) e nas coxas ($p\text{-value} = 0,001$), as dores/desconfortos nos últimos 12 meses continuaram presentes nos últimos 7 dias, pelo que, os casos de dor/desconforto podem ter evoluído para situações de possível lesão profissional (DGS, 2008).

Ao efetuar uma comparação entre os sintomas referidos no questionário nos últimos 7 dias e os identificados nas imagens termográficas após a atividade laboral verificou-se que, das 144 regiões corporais estudadas nas imagens não existe uma associação estatisticamente significativa. A inexistência de um padrão de associação é consequência da elevada quantidade de inquiridos que referiu não sentir dor/desconforto. No entanto, através das imagens, foi possível verificar que apresentavam a zona corporal como potencialmente lesada. As zonas, identificadas nas imagens termográficas, como estando potencialmente mais afetadas foram a cervical, a dorsal e a lombar.

Confrontando as imagens termográficas antes e depois da atividade, observou-se que houve um aumento de áreas que podem estar lesadas após a atividade laboral. No entanto, não foi uma evolução estatisticamente expressiva. Verificou-se que, no cotovelo direito e o punho/mão esquerdo, houve um aumento de cerca 18,8% das áreas possivelmente lesadas no final da atividade.

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

Todas as profissionais indicaram ser destros, desta forma seria espectável que os sintomas tivessem maiores repercussões nos membros do lado direito. Ao serem comparadas as temperaturas médias de ambos os lados dos membros superiores, verificou-se que o punho/mão direito em relação ao esquerdo apresentou uma temperatura mais elevada. Esta diferença é estatisticamente relevante, tanto antes da atividade ($p=0,018$) como depois ($p=0,023$). Os punhos/mãos foram a região corporal onde essa diferença de temperatura foi mais significativa com uma diferença de cerca de 1°C , tanto antes como após a atividade laboral.

No que diz respeito à diferença de temperatura das diferentes regiões corporais potencialmente lesadas e não lesadas, antes e após a atividade laboral, verificou-se que, em diversas zonas (como é o caso dos ombros, cotovelos e punhos/mãos) a diferença era estatisticamente significativa ($2,7^{\circ}\text{C}\pm 0,8$). Nas restantes regiões corporais a diferença da temperatura foi menor, mas ainda assim marginalmente significativa, em alguns casos ultrapassa 1°C ($0,84^{\circ}\text{C}\pm 0,85$). Estes resultados revelam-nos que as áreas possivelmente afetadas estavam sujeitas a temperaturas mais elevadas em relação às áreas saudáveis. Magas et al (2012) indicam que as médias térmicas nas imagens, entre indivíduos com e sem dor, foram de 1°C , em que após tratamento houve diminuição da temperatura na região traumatizada. As diferenças de temperatura acima de $0,5^{\circ}\text{C}$ são indicativas de um determinado tipo de disfunção dolorosa, alterações acima de 1°C invariavelmente são reveladoras de anomalias

Na classificação de diversas posturas corporais de acordo com a sua influência com os sintomas anteriormente identificados no questionário, concluiu-se que as posições indicadas pela maioria das profissionais como sendo "totalmente relacionadas com os sintomas" são, levantar e descolar cargas superiores a 20 kg (75%), inclinar o tronco (62,5%), de pé e manipular cargas superiores a 4 kg (56,3%); as posturas "muito relacionadas com os sintomas" foram levantar e deslocar cargas entre 10 a 20 kg (62,5%) e trabalho agachado (56,3%); as posições de trabalho ajoelhado (43,8%), repetitividade dos braços (56,3%) e manipular carga entre 1 e 4 kg (56,3%) foram classificadas como "pouco relacionadas com os sintomas referidos"; por último, os comportamentos classificados "sem relação com os sintomas" foram o trabalho sentado e os braços acima da altura dos ombros (81,3%), a repetitividade das mãos/dedos (62,5%), aplicar força com as mãos/dedos (81,3%) e precisão com os dedos (75%).

Foi realizada uma avaliação ergonómica (Quadro 1), para permitir analisar e posteriormente corrigir determinadas tarefas que apresentem um nível de risco elevado para os profissionais (Aguiar et al, 2009).

Na avaliação de risco ergonómico, verificou-se que foram quatro as atividades, levantar/deitar, vestir/despir, mudar fralda e dar banho, classificadas por um nível médio de risco igual a 7, atingindo assim o índice de risco máximo. Estas tarefas foram representativas de atividades que envolvem riscos ergonómicos muito elevados. Todas elas envolvem grandes esforços a nível biomecânico, pois exigem posturas gravosas e simultaneamente sobrecarga.

Quadro 1: Resultados da avaliação segundo o método RULA

Tarefa (N=16)	Braço [1-6]	Antebraço [1-3]	Punho [1-4]	Rotação do punho [1-2]	Pescoço [1-6]	Tronco [1-6]	Pernas [1-2]	Repetibilidade [0-1]	Força [0-3]	Total [1-7]
	$\bar{x}(s)$	$\bar{x}(s)$	$\bar{x}(s)$	$\bar{x}(s)$	$\bar{x}(s)$	$\bar{x}(s)$	$\bar{x}(s)$	$\bar{x}(s)$	$\bar{x}(s)$	$\bar{x}(s)$
Alimentar	2(0,25)	1(0,40)	3(0,51)	1(0)	1(0,50)	2(0,40)	1(0)	1(0)	0(0)	3(0,25)
Movimentar	2(0,25)	1(0)	2(0,34)	1(0)	1(0,50)	2(0,50)	1(0)	0(0)	1(0)	3(0,40)
Levantar/Deitar	3(0)	2(0,57)	3(0,25)	1(0)	2(0)	4(0,63)	1(0)	0(0)	3(0)	7(0,54)
Vestir/Despir	3(0)	2(0,40)	3(0)	1(0)	2(0)	3(0,57)	1(0)	0(0)	3(0)	7(0,25)
Mudar Fralda	3(0,40)	3(0,52)	3(0,34)	1(0)	2(0)	4(0,51)	1(0)	0(0)	3(0)	7(0)
Dar banho	3(0,48)	3(0,63)	4(0)	1(0)	2(0,25)	3(0,51)	1(0)	0(0)	3(0)	7(0,25)

Para controlar a exposição das auxiliares aos riscos ergonómicos, e consequente prevenção do desenvolvimento de lesões profissionais, é necessário delinear algumas intervenções. Estas intervenções passam pela formação/informação dos profissionais ao nível de técnicas de mobilização e adoção correta de posturas; prática de ginástica laboral antes do início da

atividade e durante as pausas de trabalho; é importante a gestão da alternância entre os períodos de esforço muscular e entre tarefas que exijam maior ou menor esforço (Coelho & Garganta, 2009); utilização de equipamentos mecânicos de auxílio na movimentação dos utentes.

4. Conclusões

Atualmente as condições de trabalho têm tido maior destaque nas organizações, pois estas já são consideradas determinantes na saúde e desempenho dos trabalhadores. No entanto, como foi possível constatar pelos resultados obtidos do presente estudo, o trabalhador encontra-se exposto a riscos profissionais relacionados com as condições de trabalho, mas também pelas suas más práticas.

Evidenciou-se que os sintomas referidos no questionário foram confirmados nas imagens termográficas, no entanto, também se verificaram, nas imagens, zonas com possível lesão que não tinham sido indicadas pelas profissionais. Permitindo assim perceber, de forma mais fidedigna, a prevalência de possíveis sintomas que com o passar do tempo podem evoluir para lesões profissionais.

Provou-se que a diferença média de temperatura, entre as zonas possivelmente afetadas e não afetadas, é bastante expressiva, em alguns casos as zonas potencialmente lesadas têm mais 2°C, pelo que se confirma que a variação da temperatura poderá ser indicativo de possíveis patologias.

Conclui-se que as tarefas, que após análise ergonómica, foram consideradas como as que implicam maior risco ergonómico são levantar/deitar, vestir/despir, mudar frada e dar banho. Devem ser introduzidas novas práticas para que a exposição aos riscos diminua, reduzindo assim a prevalência de sintomas das auxiliares.

5. Referências

- Aguiar, J., Arezes, P. & Miguel, S. (2009). Análise da fiabilidade e repetibilidade de ferramenta de análise ergonómica: O exemplo simplificado do RULA. Universidade do Porto.
- CAPP (2000). Ergonomic risk identification and assessment tool. Canadian Association of Petroleum Producers. Calgary, Canadá.
- Carneiro, B.; Pires, E.; Filho, A. & Guimarães, É. (2009). Perfil dos cuidadores de idosos de instituições de longa permanência e a prevalência de sintomatologia dolorosa. *ConScientiae Saúde*, 8(1): 75-82.
- Carvalho, S.; Pereira, A. & Fernandes, A. (2014). Caracterização da distribuição da temperatura na planta do pé. Instituto Politécnico de Bragança.
- CE (2012). Riscos de segurança e saúde no trabalho no setor da saúde - Guia de prevenção e boas práticas. Comissão Europeia. Luxemburgo.
- Coelho, M. & Garganta, R. (2009). Estudo da frequência de lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho (LMERT) em profissionais de enfermagem. Universidade do Porto.
- DGS (2005). Programa nacional de combate à obesidade. Direção Geral Saúde. Lisboa.
- DGS (2008). Lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho - Guia de orientação para a prevenção. Direção Geral da Saúde. Lisboa.
- Ferreira, M. & Bergano, S. (2012). Ser cuidador: Um estudo sobre a satisfação do cuidador formal de idosos. Instituto Politécnico de Bragança.
- Graça, M. & Guinaldo, J. (2008). A percepção do risco manuseio manual de pessoas idosas. Universidade de Aveiro.
- Graça, M.; Alvarelhão, J.; Oliveira, A.; Almeida, R. & Martín, I. (2013). Relação entre percepção de carga e risco de manuseio em idosos dependentes. *Psicologia, Saúde e Doenças*, 14(1): 53-63.
- Grelha, P.; Nave, F. & Barbosa, A. (2009). Qualidade vida dos cuidadores informais de idosos dependentes em contexto domiciliário. Universidade de Lisboa.
- HSE (2013). Ergonomics and human factors at work - A brief guide. Heath and Safety Executive. London, UK.
- Magas, V.; Nohama, P. & Neves, E. (2012). Avaliação da aplicação da termografia no diagnóstico de LER/DORT nas articulações do punho, carpo e metacarpo. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, Brasil.
- Rodrigues, A. & Pedro, R. (2013). Prevalence and associated risk factors in work related injuries among Portuguese physiotherapists. *Salutis+Scientia*, (5): 10-23.

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

- Serranheira, F.; Pereira, M.; Santos, C. & Cabrita, M. (2003). Auto-referência de sintomas de lesões músculo-esqueléticas ligadas ao trabalho (LMELT) numa grande empresa em Portugal. *Saúde Ocupacional* (1): 37-47.
- Tká, M.; Foffová, P.; Živ, J. & Hudák, R. (2010). The methodics of medical thermography in the diagnostics of the human body musculoskeletal system. *IEEE 8th International Symposium on Applied Machine Intelligence and Informatics*. Herlany, Slovakia.

La prevención de riesgos laborales en los trabajadores adultos ***Prevention of occupational risks in adult workers***

Antequino, I.¹

Resumen

Materias como la seguridad y salud laboral ocupan el centro de interés de la sociedad actual, la juventud, los discapacitados, los trabajadores de edad avanzada, la inmigración, la exclusión social, ocupan y preocupan a todos. En el actual contexto nacional, los efectos causados por la crisis económica, en materia preventiva no están distribuidos de forma homogénea, afectando en mayor medida a estos colectivos más vulnerables.

Ante este panorama complejo, nos encontramos delante de dos tendencias contrapuestas. De un lado, los recortes sociales como mecanismo de resolución de la crisis, están produciendo una creciente flexibilización, precarización y desregulación tendente a promover inserciones cada vez más precarias repercutiendo en el ámbito preventivo, y por otro lado, sigue vigente una tendencia dirigida a promover políticas preventivas forjando en los últimos años todo un conjunto de normativa tanto a nivel nacional como europeo, con el fin de erradicar la situación de estos colectivos vulnerables, particularmente en este trabajo, en los trabajadores de edad avanzada.

El propósito de este trabajo es potenciar la necesaria conciliación entre las medias preventivas saludables para los trabajadores veteranos con el mantenimiento de su actividad laboral.

Palabras-clave: Seguridad y salud en los trabajadores adultos; la prevención en edades avanzadas; la prevención en los colectivos más vulnerables; trabajadores sensibles; trabajadores veteranos.

Abstract

Subjects such as health and safety are at the center of interest of today's society, youth, the disabled, older workers, immigration, social exclusion, concern and worry at all. In the current national context, the effects caused by the economic crisis, in prevention are not evenly distributed, affecting more to these most vulnerable groups.

Given this complex situation, we are faced with two opposing trends. On the one hand, social cuts as a means of resolving the crisis, are producing an increasing flexibility, casualization and deregulation in order to promote increasingly precarious insertions affect in the preventive area, and on the other hand, continues to exercise a trend to promote policies preventive forged in recent years a whole set of rules at national and European level in order to eradicate the situation of these vulnerable groups, particularly in this work, older workers.

The purpose of this work is to foster the necessary balance between healthy preventative measures for older workers to maintain their employment.

Keywords: Safety and health adult workers; prevention in old age; prevention in the most vulnerable groups; sensitive workers; veteran workers.

1. Metodología a utilizar

Normativa aplicable. Recomendaciones. Conferencias de la OIT. Programas, Directivas, Recomendaciones Europeas y Nacionales.
Doctrina científica.

2. Introducción

En este trabajo se pretende abordar la aplicación de la prevención de riesgos laborales en los trabajadores de edad avanzada. Para ello se comienza precisando que las causas destacables relacionadas en los trabajadores de 50 y más años de edad, son la no identificación del/los riesgos que han materializado el accidente, el incumplimiento de normas de seguridad establecidas, la no ejecución de las medidas preventivas propuestas en la planificación derivada de la evaluación de riesgos y el incumplimiento de procedimientos e instrucciones de trabajo, como causas más características de este grupo de edad. A ello hay que sumarle, desde una perspectiva sindicalista, según UGT, el mayor número de accidentes mortales se encuentra en el tramo entre 55 a 64 años, imputandose este resultado: a un exceso de

¹ antequin@dtr.uji.es

confianza, cambios en el puesto de trabajo, sin olvidar que posiblemente estos datos respondan a una mayor presión sufrida por este colectivo de trabajadores, normalmente de mayor antigüedad y por tanto mayor coste. Presión, tal vez causada por una falta de percepción por parte de las empresas en la disminución en las capacidades de este colectivo obviando una mayor protección (un cambio de puesto de trabajo, una disminución de tiempos) que legalmente no está prevista (al menos no con firmeza). En estas circunstancias es posible que los trabajadores se obliguen a ir más allá de sus posibilidades, evitando el despido con sus quejas. Y por otra parte, el exceso de confianza o la falta de adecuación a los puestos en este caso estamos ante una carencia organizativa del trabajo, y la falta de prevención específica de este colectivo.

3. Resultados

3.1. El reconocimiento preventivo de los trabajadores adultos a nivel internacional.

La Recomendación 162 OIT sobre los trabajadores de edad, adoptada el 23 de junio de 1980, es el instrumento más preciso sobre esta materia a nivel internacional, introduce una parte específica sobre la prevención de los riesgos de estos trabajadores. Se trata de una mera recomendación presentada, aun hoy, como provisional. La Recomendación 162 estima que, para mejorar las condiciones de trabajo de estos trabajadores deberían realizarse estudios que, por una parte, faciliten el reconocimiento de aquellas actividades en los que el proceso de envejecimiento pueda ser más rápido y por otra parte, encontrar las dificultades de adaptación de los trabajadores de edad a las exigencias del trabajo y proponer soluciones pertinentes.

Soluciones propuestas en el punto 13 de la citada Recomendación al señalar: la corrección de las condiciones de trabajo y de medio ambiente de trabajo que puedan acelerar el proceso de envejecimiento; la modificación de las formas de organización del trabajo y la ordenación de los horarios de trabajo que entrañen exigencias y ritmos excesivos en relación con las posibilidades de los trabajadores interesados, en particular limitando las horas extraordinarias; la adaptación del puesto de trabajo, y las tareas que éste exige al trabajador que ocupa dicho puesto, utilizando todos los medios técnicos disponibles; la prevención de una vigilancia más sistemática del estado de salud de los trabajadores; la supervisión adecuada para garantizar la higiene y la seguridad de los trabajadores.

El punto 14 de la Recomendación 162 propuso como medidas para modificar la organización de trabajo y los horarios; la reducción de la duración normal del trabajo, diaria y semanal, de los trabajadores de edad dedicados a ocupaciones penosas, peligrosas o insalubres; la fomentación de la reducción progresiva de la duración del trabajo de todos los trabajadores de edad que así lo solicitaran, el incremento de vacaciones anuales pagadas en función de la antigüedad o de la edad; la organización conveniente del tiempo de trabajo y el tiempo libre, en particular facilitándoles empleo a tiempo parcial y previendo horarios flexibles; facilitar la asignación de los trabajadores de edad a empleos de horario normal diurno, tras cierto número de años de actividad en un sistema de trabajo por turnos en régimen continuo o semi-continuo.

Todas estas medidas estaban dirigidas a reducir por diversos procedimientos la duración de trabajo, aumentando el tiempo de descanso y eliminando los aspectos más penosos de la organización del tiempo de trabajo.

3.2. El reconocimiento preventivo de los trabajadores adultos a nivel comunitario.

Entre las normas comunitarias no existe una norma específica que aborde la regulación de los trabajadores en edad avanzada, aunque la Directiva Marco 89/391, de 12 de junio de 1989 en su art. 15 reconoció un tratamiento específico de los trabajadores sensibles incluyendo a los trabajadores de edad avanzada.

Desde mediados de los años 90, concretamente en 1995 con la Resolución sobre el empleo de los trabajadores en edad madura, la Unión Europea ha dedicado una mayor atención a este colectivo de trabajadores en edad avanzada, sugiriendo a los estados miembros la adopción de diversas medidas, que se han ido incorporando en los consejos celebrados desde el celebrado en Cardiff en 1998, en Barcelona en 2002, en las directrices de la Comunicación de la Comisión para promover el alargamiento de la vida activa, así hasta la actual estrategia Europa 2020, con el ambicioso objetivo de aumentar la tasa de empleo de la población de entre 20 y 64 años al 75 % implicando que las personas en Europa tendrán que trabajar durante más tiempo

3.3. El reconocimiento preventivo de los trabajadores adultos a nivel nacional.

La trasposición de la Directiva Marco a la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, concretamente en los artículos 26 y 27, formalizó en la normativa nacional española el reconocimiento para ciertos grupos de trabajadores sensibles como; mujeres embarazadas, menores,... dejando pendiente de desarrollar en la legislación nacional una concreción mayor para el resto de situaciones. Por tanto, no existe una norma específica que recoja la situación de los trabajadores maduros, ni menciona el envejecimiento como circunstancia a tener en cuenta en la prevención de la seguridad y salud de los trabajadores.

A pesar de que actualmente no sea así, sí ha existido en el pasado alguna norma específica sobre los trabajadores maduros, así el Decreto 2431/1966, de 13 de agosto, modificado posteriormente el 30 de abril de 1970, previó una regulación específica para los trabajadores de edad avanzada eliminando los límites de edad para el acceso al empleo, reservando puestos de trabajo a ser ocupados por trabajadores mayores de 40 años (en empresas de 25 años), movilidad interior para adaptar a las trabajadores de más de 40 años e incluso, asombrosamente, una preferencia de mantenimiento del empleo en caso de despidos por crisis laboral para estos trabajadores.

Volviendo a la situación actual, el art. 25.1 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales regula la obligación específica de los empresarios con respecto a los trabajadores sensibles. Entendiendo dicha sensibilidad como una mayor exposición de esos trabajadores al daño que el resto, frente a idénticas dosis de exposición.

La falta de un término adecuado y coincidente (trabajadores maduros, trabajadores de edad avanzada, trabajadores veteranos) es muestra de una cierta indeterminación de este grupo, aun poseyendo como denominador común, la edad, es complicado establecer un régimen jurídico para todos ellos debido a la actividad e incluso al propio estado del trabajador. Es posible interpretar el art. 25.1 LPRL como receptor de todos los supuestos de sensibilidad no incluidos de forma particular en otros preceptos. Así, las propias características personales o el estado biológico conocido, aspectos mencionados en el art. 25.1 LPRL como causa de sensibilidad, se han interpretado por algún autor de manera restrictiva como sinónimos de enfermedad¹.

En cuanto a la evaluación el art. 4.2.c) del RD 39/1997, de 17 de enero, Reglamento de Servicios de Prevención de Riesgos Laborales, estipuló la obligación de evaluar los puestos de trabajo ante la incorporación de un trabajador "cuyas características personales o estado biológico conocido lo hagan especialmente sensible a las condiciones del puesto", circunstancia inusual con el envejecimiento donde son los trabajadores los que van haciéndose mayores. El envejecimiento debe estar presente en toda evaluación, valorando la capacidad física según la edad y la repercusión en su salud por el esfuerzo laboral. En cualquier caso, una medida necesaria con respecto al envejecimiento es la intensificación de la vigilancia de la salud, procediendo a realizar chequeos de salud regulares a partir de los 45 años e incluso antes para quienes tienen trabajos pesados². En este sentido, el art. 37.3.g del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales establece que el personal sanitario de los servicios de prevención, debe estudiar y valorar los riesgos que puedan afectar a los trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos proponiendo las medidas preventivas adecuadas.

Evaluación de riesgos, que por otra parte viene recogida en el art. 25 de la LPRL aunque de una manera difusa e indeterminada en cuanto a las obligaciones para el empresario frente a ese grupo de riesgo específico, no existe otra cobertura legal que permita establecer unas obligaciones legales específicas para este colectivo. Al contrario que con lo regulado en las situaciones de maternidad no se especifican medidas preventivas. No existiendo un desarrollo reglamentario que concrete y especifique esas obligaciones empresariales, respecto a la adaptación de las condiciones de trabajo a las características de los trabajadores afectados por esa sensibilidad.

¹ Véase en este sentido STSJ de Canarias de 31 de mayo de 2001; STSJ de Madrid de 14 de enero de 2005, STSJ de Cantabria de 27 de julio de 2006 y STSJ del País Vasco de 20 de febrero de 2007. 74 La STSJ Cataluña 629/2008, de 23 enero, dice en este sentido que "... la protección especial no se dirige a trabajadores específicamente diferenciados, sino a cualquiera que, por su especial sensibilidad, características biológicas, físicas, etc. pueda estar expuesto a mayores riesgos".

² NTP 367. En esta nota preventiva también se incluye en un sentido similar la posibilidad de efectuar exámenes regulares de habilidad y capacidad para el trabajo, con énfasis especial en la identificación de la habilidad suficiente o no para el trabajo diario, posibilitando la identificación temprana del decrecimiento de la habilidad del trabajador y la rehabilitación a tiempo.

Se deben adoptar cualesquiera medidas que sean necesarias, desde el rediseño del puesto de trabajo a otras referidas a la organización del tiempo. De todas formas, existen resoluciones de signo contrario que entienden que entre las medidas apropiadas de adaptación del art. 25.1 LPRL se incluyen "aquellas que no comportan cambio de funciones, como son las relativas a la jornada de trabajo y con ello a horarios, sistema de trabajo a turnos o turnos de trabajo, y en última instancia a las funciones" (En este sentido el Real Decreto Ley 5/2013, de 15 de marzo, de medidas para favorecer la continuidad de la vida laboral de los trabajadores de mayor edad y promover el envejecimiento activo, regula la compatibilidad entre la percepción de una pensión de jubilación y el trabajo por cuenta propia o ajena para favorecer el alargamiento de la vida activa, reforzar la sostenibilidad del sistema de Seguridad Social, y aprovechar en mayor medida los conocimientos y experiencia de estos trabajadores, aunque reconoce este RDL, una posibilidad muy restringida en el ordenamiento español hasta la fecha, a pesar que en cambio es muy habitual en legislaciones de países del entorno.

La negociación colectiva, cabe pensar que puede ser un instrumento válido para introducir el envejecimiento como variable en los planes de prevención de la seguridad y salud de los trabajadores. Aunque en el análisis del tratamiento de la edad en los convenios colectivos dentro del proyecto Chronos se concluyó que la negociación colectiva no tenía en cuenta la variable más edad y, de manera específica los "planes de Prevención de Riesgos Laborales se establecían sin tener en cuenta las peculiaridades de estos colectivos en la empresa (Chronos, 2008, 120)." De hecho se llegó a la conclusión que ninguno de los convenios colectivos analizados tuvo en cuenta estas variables del envejecimiento, o de los trabajadores de más edad, salvo para favorecer su salida de la empresa mediante diversos tipos de jubilación.

4. Conclusiones y propuestas

4.1. Medidas para alcanzar un reconocimiento de la edad como origen de riesgos.

En definitiva, es necesario controlar la edad, el envejecimiento porque puede suponer un incremento del riesgo laboral e, incluso, ocasionar riesgos específicos, generando en el trabajo más penosidad o peligrosidad. Envejecer implica pérdidas en las capacidades físicas, dificultad en su recuperación, circunstancias que provocan un mayor riesgo para ellos.

No se trata de crear un grupo específico, mayores de 45 como en fomento del empleo, sino introducir la edad como condicionante de la prevención, evaluando los riesgos posibilitando valorar los incrementos de riesgo y adoptando aquellas medidas preventivas y de protección específicas necesarias.

La estrategia Europea 2020 no implica una inmediata adecuación por parte de los estados miembros a estos nuevos objetivos, de hecho, en los últimos años nuevas políticas vienen dirigidas a favorecer el alargamiento de la vida laboral compaginadas con otras que van en sentido contrario, encaminadas a la salida suave.

En este sentido, se deben adoptar medidas generales citadas en la Recomendación 162 como flexibilizar el tiempo de trabajo y la edad de jubilación; reducir el horario de trabajo a partir de los 60 años, aumentar las vacaciones o permisos, establecer jornadas o semanas laborales más cortas... En la NTP 367 se postula dentro de esta línea la adopción de descansos de forma novedosa y diferenciada para los más mayores; como por ejemplo, mini-descansos de cinco minutos cada media hora. Paralelamente se pueden adaptar las condiciones laborales del trabajador afectado, rediseñando el puesto de trabajo: estos cambios pueden incluir reducciones de esfuerzo físico, redistribución de las tareas de trabajo, el uso de principios ergonómicos, etc.

Es oportuno reseñar la existencia de una interpretación restrictiva que limita la aplicación del art. 25.1 LPRL a los riesgos del contenido del puesto de trabajo "mientras, la protección de la salud por circunstancias específicamente relacionadas con el tiempo de ejecución se acomete a través de las normas que el Estatuto del Trabajador destina a la ordenación del tiempo de trabajo y los límites a la duración de la jornada".

Por todo ello creemos que deben potenciarse las medidas realmente preventivas, instando para ello a las modificaciones normativas necesarias que impongan la conciliación de la salud de los trabajadores veteranos con el mantenimiento de su actividad laboral.

5. Referencias

- Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo: "La prevención de riesgos laborales en los trabajadores de edad avanzada" <http://osha.europa.eu>
- Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo: "Promoción del envejecimiento activo en el trabajo" <http://osha.europa.eu>

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

- Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo: "La gestión de la SST en el contexto de una mano de obra de edad avanzada"
<https://osha.europa.eu/es/themes/osh-management-context-ageing-workforce>
- Carrero Domínguez, C. y Moreno Márquez, A. (2009): Prevención de riesgos laborales y trabajadores maduros, 207-234 en Mercader Ugina, J. (dir.) (2009): Trabajadores maduros. Un análisis multidisciplinar de la repercusión de la edad en el ámbito social. Valladolid: Lex Nova.
- Eurofound resource pack 'Living longer, working better - active ageing in Europe' (Living longer, working better - active ageing in Europe)
<http://www.eurofound.europa.eu/resourcepacks/activeageing.htm>
- García Ninet J.I. y Barceló Fernández J. (2015): Estado de salud y factores de riesgo laboral en los trabajadores de mayor edad, Fundación para la prevención de riesgos laborales.
- González Sánchez, E. (2013): Estudio de las condiciones de seguridad y salud laboral en el colectivo de trabajadores de edad avanzada. "Mayores de 55 años". Centro de seguridad y salud laboral de Castilla y León.
- Jubilación anticipada por razón del grupo o actividad profesional (2016)
http://www.segsocial.es/Internet_1/Trabajadores/PrestacionesPension10935/Jubilacion/RegimenGeneral/Jubilacionanticipad28464/index.htm
- Molina J. (2016): Los Trabajadores de edad avanzada, un gran desconocido para la prevención de riesgos laborales. <http://www.expansion.com/blogs/el-mundo-al-reves/2016/04/27/los-trabajadores-de-edad-avanzada-un.html>
- NTP 367: Envejecimiento y trabajo: la gestión de la edad. Centro nacional de condiciones de trabajo. <http://www.insht.es/portal/site/Insht>
- Observatorio de Relaciones Laborales (2009): Envejecimiento activo: el empleo de los trabajadores de edad avanzada, Cauce 2009, 10, pp. 28-39.
- Real Decreto Ley 5/2013, de 15 de marzo, de medidas para favorecer la continuidad de la vida laboral de los trabajadores de mayor edad y promover el envejecimiento activo.
https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2013-2874
- Real Decreto 1698/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula el régimen jurídico y el procedimiento general para establecer coeficientes reductores y anticipar la edad de jubilación en el sistema de la Seguridad Social.
http://www.segsocial.es/Internet_1/Normativa/index.htm?ssUserText=99507&dDocName=159868
- Urrutikoetxea Barrutia, M. (2011): Envejecimiento y prevención de riesgos laborales, Lan Harremanak nº24, pp. 17-54.

Incêndios Florestais em Portugal e na Região Mediterrânica: Abordagem às principais consequências ambientais e socioeconómicas

Forest fires in Portugal and Mediterranean Region: Approach to the most important environmental and socio-economic consequences

Ribeiro, R.¹ / Rodrigues dos Santos, J.²

Resumo

Os incêndios florestais são um fenómeno visível em Portugal e na Região Mediterrânica, cujo risco para os Elementos Expostos (pessoas e âmbitos social, ambiental e económico) pode ser mitigado por políticas preventivas eficazes e operacionalidade capacitada. Para além das políticas estruturais no domínio da prevenção, a competência técnica e operacional dos agentes com responsabilidade no processo de resposta é decisiva para diminuir a escala das consequências dos incêndios.

Palavras-chave: Incêndios florestais; Risco; Elementos Expostos; Políticas preventivas.

Abstract

The forest fires are a serious phenomenon in Portugal and in Mediterranean Region, with great risk for the Exposed Elements (persons and social, environmental and economic extents). The risk can be moderated by efficient preventive policies and operability enabled. Besides the structural preventive policies, the technical and operational skills of the agents with responsibility in the response process are decisive to reduce the scale of the forest fires consequences.

Keywords: Forest fires; Risk; Exposed Elements; Preventive policies.

1. Introdução

No domínio dos incêndios florestais, o risco para os Elementos Expostos (pessoas e âmbitos social, ambiental e económico) tenderá a ser consideravelmente inferior se contemplado por políticas preventivas e operacionais funcionais.

De acordo com o Relatório dos Incêndios Florestais na Europa, Médio Oriente e Norte de África (Comissão Europeia), Portugal foi responsável por metade da área florestal ardida na União Europeia em 2013. Em Portugal arderam 152.756 hectares (50%) de um total de 305.904 hectares na Europa (ver figura 1).

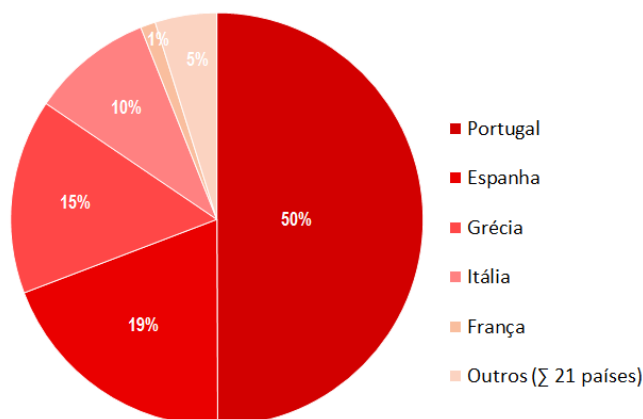


Figura 1 – Área ardida na União Europeia em 2013 (%)
Fonte: Adaptado de CE (2014:105)

Em Espanha, o quadro foi igualmente severo. Arderam 58.985 hectares de floresta espanhola, o que equivale a 19% do total da União Europeia.

Tendo em consideração que o ranking dos cinco países da União Europeia com mais área ardida em 2013 integra ainda a Grécia (15%), a Itália (10%) e a França (1%), regista-se que

¹ Associação Portuguesa de Técnicos de Segurança e Proteção Civil (ricardo.ribeiro@pspt.pt)

² Universidade Europeia | Laureate International Universities (joao-rodrigues.santos@europeia.pt)

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

a região mediterrânica, com 95% do total de área ardida, possui condições intrínsecas que ampliam o fenómeno dos incêndios florestais.

“Os incêndios florestais criam periodicamente uma abundância de árvores mortas, destruição de populações, de bens, cortes de vias de comunicação, alterações do equilíbrio dos ecossistemas que por vezes são irreversíveis e a reprodução e difusão de pragas e doenças, quando não são tomadas medidas para as áreas ardidas.” (Bastos, 2007:22)

De acordo com Machado (2011:7), “os incêndios florestais induzem alterações no ciclo de nutrientes, quer pela instantânea disponibilização dos nutrientes através da combustão da matéria orgânica, que seria libertada gradualmente ao longo do tempo, quer pelas perdas diretas e/ou indiretas, que ocorrem como uma inevitável consequência.”

De acordo com Silva (2009:2) e Reinhardt (2001:373-380), os efeitos mais significativos decorrentes da ocorrência dos incêndios florestais são:

- O consumo de combustível;
- A produção e dispersão de fumo;
- A mortalidade das plantas;
- O aquecimento do solo;
- A erosão;
- Reciclagem de nutrientes e sucessão vegetativa.

Ribeiro (2016:183), a propósito da dimensão económica dos espaços florestais, refere que:

A produção de madeira assume-se como uma das principais funções da floresta e apresenta uma importante relevância económica. Esta relevância deriva da condição estruturante no âmbito de importantes fileiras industriais – como a do papel e a do mobiliário – e do contributo vital para as receitas dos proprietários florestais e para o produto interno de algumas das regiões, sobretudo as menos desenvolvidas.

Por exemplo, o papel produzido em Portugal, com recurso ao eucalipto (*Eucalyptus globulus*), por ser de elevada qualidade, representa uma das mais importantes e competitivas exportações portuguesas.

“Por outro lado, Portugal domina o comércio internacional de produtos suberícolas, produzindo e transformando mais de metade da cortiça mundial (que é produzida quase exclusivamente na bacia mediterrânica) e garantindo a inovação e qualidade dos principais produtos exportados.” (DGIDC/ME, 2006:46-47)

“Os incêndios florestais criam periodicamente uma abundância de árvores mortas, destruição de populações, de bens, cortes de vias de comunicação, alterações do equilíbrio dos ecossistemas que por vezes são irreversíveis e a reprodução e difusão de pragas e doenças, quando não são tomadas medidas para as áreas ardidas.” (Bastos, 2007:22)

Assim, no âmbito da gestão de um uso do solo (floresta), que é, simultaneamente, multifuncional e do interesse de diversas partes, é urgente encontrar soluções disruptivas, que contrariem paradigmas antigos e com resultados reais ineficazes. Para Fenzl (1997:1), citado por Silva (2009:124), “a abordagem interdisciplinar relaciona-se a uma ruptura com velhos paradigmas, produzindo uma nova possibilidade de construção do conhecimento científico que ajude a apresentar respostas quanto ao futuro do desenvolvimento humano.”

Segundo Correia (2012: 37), um processo de gestão florestal equilibrado, que vise garantir a sustentabilidade do sistema gestão, deve, decididamente, em primeiro lugar, “procurar evitar a erosão ou a compactação do solo, considerar a preservação ou melhoria do seu fundo de fertilidade, procurar assegurar a sanidade das árvores e o renovo do coberto arbóreo, [garantir] as condições para a biodiversidade vegetal e animal.”

2. Portugal, Região Mediterrânica e Incêndios Florestais

Ramalho et al. (2012: 8) referem que “em Portugal, os espaços florestais arborizados ocupam, [...] dois terços do território continental, a que corresponde uma área de cerca de 3,46 milhões de ha. É expressivo o peso do setor florestal nacional, quer no PIB quer na empregabilidade.”

No portal oficial da Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro

(Ministério da Agricultura e do Mar, 2015) é possível ler-se que “numa perspetiva económica e social, o sector florestal gera no seu conjunto aproximadamente 3 % do valor acrescentado bruto da economia [portuguesa] e envolve mais de 400 000 proprietários e 160 000 trabalhadores nas diversas fileiras, ocupando as florestas 38 % do território nacional.”

Ribeiro (2016: 188) acrescenta realça que “da fileira florestal dependem, também, muitos empregos indiretos, cuja atividade não se desenvolveria sem os produtos primários florestais.”

Em Portugal, a floresta:

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

[...] gera mais de 113 mil empregos diretos, correspondendo a cerca de 2% da população ativa. A fileira da pasta e papel contribui para cerca de 4 mil empregos diretos, e a fileira da cortiça gera mais de 12 mil empregos diretos, representando uma importante fração no comércio externo nacional, com cerca de um terço do total de exportações do sector florestal. (Colaço, 2009:27-28)

Em Portugal, a maior parte do território apresenta vocação florestal. Miranda (1998:15-16) refere que Viegas (1991:80) "caracteriza os tipos de coberto vegetal existentes em Portugal em zonas agrícolas, matos e florestas." "Os matos, sendo densos, constituem um risco acrescido, pois o fogo desenvolve-se rapidamente. Relativamente às zonas florestais, estas são constituídas por povoamentos naturais ou artificiais, de espécies arbóreas, que se dividem em folhosas e resinosas." (Ribeiro, 2016:20) Oliveira (2012:13-14) refere-se ao conceito de floresta como uma "superfície de solo com uma cobertura de copa com mais de 10 % da área e uma superfície superior a 0,5 hectares (ha). [...] As árvores devem atingir uma altura mínima de 5 metros (m) na sua maturidade."

Sardinha (1993:131) , a propósito dos incêndios florestais que têm vindo a ocorrer em Portugal, particularmente, nas últimas décadas, refere que:

[...] não é, por certo, alheio o precário estado de conservação das matas portuguesas, podendo constatar-se que nem sequer nas cumeadas - que constituem [...] barreiras naturais por excelência à progressão do fogo, e deveriam por isso apresentar-se desprovidas da vegetação - se executam as imprescindíveis desramas e outros tratos culturais.

Portela (1993:108), citado por Galante (2005:1), acrescenta que:

O fogo faz parte dos ecossistemas mediterrânicos, contudo o aumento crescente das áreas ardidas registado em Portugal, faz com desde o início da década de 90 do século XX os incêndios florestais sejam considerados como um dos principais obstáculos ao desenvolvimento da floresta portuguesa.

De acordo com o Observatório Internacional para a Prevenção de Incêndios Florestais na Região Mediterrânica (2011:4):

A evolução do estado da vegetação no perímetro do Mediterrâneo é diretamente proporcional ao número de incêndios que se tem vindo a registar e à sua gravidade. A gestão de biomassa combustível é, assim, um dos principais mecanismos para controlar preventivamente os incêndios florestais.

E deve sublinhar-se, a propósito da atenção que deve merecer a evolução da acumulação da biomassa combustível nesta área, que "a vegetação mediterrânea nativa promove a elevada intensidade e rápida propagação dos incêndios." (Meneses, 2013:13-14)

Com este quadro, absolutamente perigoso, urge o desenvolvimento e implementação de soluções que mitiguem, efetivamente, o fenómeno dos incêndios florestais nesta região.

Em Portugal, a Defesa da Floresta Contra Incêndios, concretizando-se, na prática, no âmbito municipal, cumpre a estratégia nacional, com génese no Plano Nacional de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PNDFCI) (cinco Eixos Estratégicos).

Ribeiro (2016:21) refere ainda que:

Com o objetivo de retirar, em absoluto, "margem" para livre arbítrio em matéria de prevenção e gestão do risco de incêndio florestal no quadro nacional, surge o "Guia Técnico para a elaboração de Planos Municipais de Defesa da Floresta Contra Incêndios", cuja utilização é de cariz obrigatório para as Comissões Municipais de Defesa da Floresta Contra Incêndios e para os serviços da Administração Local (AL) com a responsabilidade técnica de elaboração/revisão dos PMDFCI, conforme estabelecido no n.º 2 , do artigo 3.º-B, do Decreto-Lei n.º 124/2006, de 28 de junho.

Segundo Almeida (2012:32):

O Decreto-lei n.º 124/2006, de 28 de junho, com as alterações introduzidas pelo Decreto-lei nº 17/2009 , de 14 de janeiro, estabelece as medidas e ações estruturais e operacionais relativas à prevenção e proteção das florestas contra incêndios, a desenvolver no âmbito do Sistema Nacional de Defesa da Floresta Contra Incêndios (SNDPCI).

Estes instrumentos podem considerar-se uma das consequências políticas da manifesta impreparação, nos âmbitos da prevenção e da operacionalidade, evidente durante os calamitosos incêndios registados em 2003 e 2005 em Portugal. Amaro (2009:21), no seguimento desta evidência, explica que:

Em Portugal, a gravidade e dimensão dos incêndios florestais, em especial os de 2003 e 2005 contribuíram para uma súbita tomada de consciência, quer pela população, quer pelo poder político, de uma nova realidade que pôs a nu as deficiências do sistema de prevenção e socorro.

Relativamente à dimensão operacional, Martins (2010:67) acrescenta que:

Os problemas na gestão do combate ganharam especial visibilidade a partir de 2003, devido aos resultados catastróficos dos incêndios ocorridos nesse ano. Desde aí, os incêndios florestais passaram a ser uma verdadeira preocupação política e institucional, tendo originado uma verdadeira revolução na área da proteção civil.

Ribeiro (2016:23), aliás, refere que o que é mencionado por Martins é comprovado pela publicação, em Novembro de 2003, da Resolução do Conselho de Ministros n.º 178/2003, de 17 de Novembro, que aprovava as grandes linhas orientadoras da reforma estrutural do setor das florestas. No preâmbulo deste diploma pode ser lido o seguinte, a propósito dos incêndios ocorridos em 2003, em Portugal:

A perda de vidas e a destruição maciça do nosso património natural, enquanto bem de interesse público, ainda que de natureza privada, motivaram uma reflexão coletiva sobre as circunstâncias que originaram uma tão grande calamidade e impõem uma urgente reforma estrutural do setor florestal.

3. Síntese conclusiva

Estruturalmente, tendo em consideração que os principais problemas na génese dos incêndios florestais, em Portugal, estão relacionados com o evidente desinteresse económico pela propriedade florestal, pelas consequências que esse quadro despoleta (espaços desordenados, não geridos, com enorme quantidade de combustível) e pela indiferença geral da sociedade portuguesa relativamente à importância ambiental da floresta, é urgente a promoção de medidas que sejam eficazes e sustentáveis neste domínio. Para o cumprimento deste desígnio, “deverá verificar-se uma alteração de paradigma relativamente à valorização do ambiente no âmbito da gestão e ordenamento do território em Portugal – atividade eminentemente política.” (Ribeiro, 2016:489)

Ribeiro (2016:489-490) refere as seguintes iniciativas como fundamentais para enfrentar o fenómeno dos incêndios florestais em Portugal:

- No estímulo ao investimento privado na floresta, através de mecanismos de índole fiscal e da valorização dos benefícios ambientais transversais proporcionados pelos espaços florestais;
- Na utilização do recurso da fiscalidade para dotar financeiramente as entidades com responsabilidade de gestão de um sector crucial para a preservação da qualidade de vida das populações e dos recursos naturais necessários à sua sobrevivência;
- Na educação e sensibilização para a importância vital da floresta, sobretudo direccionada para os extratos etários mais jovens;
- Na concretização funcional dos objetivos estratégicos e operacionais definidos pelo PNPO e desenvolvidos pelos PMDFCI com recurso ao GTPMDFCI;
- Numa perspetiva mais ampla, resolver, definitivamente, o problema da inexistência de cadastro da propriedade em Portugal, pois esta realidade condiciona o conhecimento, por um lado, da geometria da propriedade florestal nacional e, por outro, da identidade dos proprietários.

4. Referências

- Almeida, M. (2012), Gabinetes Técnicos Florestais e Gestão de Recursos da Floresta: 8 anos de atividade em São Pedro do Sul, Bragança: [s. e.]. Tese de Mestrado em Gestão de Recursos Florestais. Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Bragança.
- Amaro, A. (2009), O socorro em Portugal: organização, formação e cultura de segurança nos corpos de bombeiros, no quadro da Proteção Civil, Porto: [Edição do Autor]. Tese de Doutoramento em Geografia Humana. Faculdade de Letras – Universidade do Porto.
- Bastos, C. (2007), O Planeamento da Emergência e a Gestão do Risco no Município, Porto: [s. e.]. Dissertação do Curso Integrado de Estudos Pós-graduados em Gestão de Riscos Naturais. Faculdade de Letras, Universidade do Porto.
- CE [Comissão Europeia] (2014), Forest Fires in Europe, Middle East and North Africa – 2013, Ispra: JRC - Institute for Environment and Sustainability (ISBN: 978-92-79-39627-4).
- Colaço, M. et. al. (2009), Floresta, muito mais que Árvores. Lisboa: Autoridade Florestal Nacional [AFN].
- Correia, T. P. (2012), O Montado, um Sistema de Elevado Valor Natural, Portel: Câmara Municipal de Portel. Revista Feira do Montado (Depósito Legal: 352280/12).

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

- DGIDC/ME [Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular / Ministério da Educação] (2006), Guião de Educação Ambiental: conhecer e preservar as florestas. Lisboa: DGIDC/ME.
- Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro / Ministério da Agricultura e do Mar: http://www.drapc.min-agricultura.pt/base/documentos/resolucao_cm_178_2003.htm (Acedido em 04 de janeiro de 2015)
- Fenzel, N. (1997), Estudo de parâmetros capazes de dimensionar a sustentabilidade de um processo de desenvolvimento, Belém: NAEA/UFGA. Ximenes, Tereza (Org.) Perspectivas do desenvolvimento sustentável.
- Galante, M. (2005), As causas de incêndios florestais em Portugal Continental, Viseu. Atas do 5º Congresso Florestal Nacional, 16 a 19 de Maio. pp.
- Machado, M. (2011), Efeitos de um incêndio florestal na mobilização de nutrientes do solo. Aveiro: [s. n.]. Tese de Mestrado em Engenharia. Universidade de Aveiro.
- Martins, S. (2010), Incêndios florestais, comportamento, segurança e extinção. Coimbra: [s. e.]. Mestrado em Dinâmicas Sociais, Riscos Naturais e Tecnológicos, Faculdades de Letras, Ciências e Tecnologia e de Economia, Universidade de Coimbra.
- Meneses, B. (2013), Influência de um fogo florestal na qualidade da água da Ribeira de São Domingos localizada na Região Oeste de Portugal, Lisboa: [s. e.]. Mestrado em Engenharia do Ambiente. Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa.
- Miranda, A. I. (1998), Efeito dos Incêndios Florestais na Qualidade do Ar, Aveiro: [s.e.]. Tese de Doutoramento em Ciências Aplicadas ao Ambiente. Universidade de Aveiro.
- Observatório Internacional para a Prevenção de Incêndios Florestais na Região Mediterrânica/Grupo de Trabalho - Incêndios Florestais (2011), Prévention des feux de forêt dans la région méditerranéenne – Rapport de Situation.
- Acedido em 4 de outubro de 2014, no portal oficial da FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations): <http://www.fao.org/forestry/40320-0d0f22edcd1ebbf600ab1b42a2b1b52a0.pdf>.
- Oliveira, F. (2012), A avaliação económica no planeamento do recreio florestal - o caso da Mata Nacional de Leiria, Faro: [s.e.]. Tese de Doutoramento em Turismo. Universidade do Algarve.
- Portela, J. L. (1993), Floresta e indústrias da fileira florestal, Lisboa: Caixa Geral de Depósitos. Estudos e documentos, n.º 6.
- Ramalho, C., Santos, G., Ribeiro, J. (2012), Importância da Floresta a Sul do Tejo. Portel: Câmara Municipal de Portel. Revista Feira do Montado (Depósito Legal: 352280/12).
- Reinhardt et. al. (2001), Modeling fire effects. Clayton VIC: CSIRO Publishing. International Journal of Wildland Fire (ISSN: 1448-5516), Vol. 10.
- Ribeiro, R. (2016), A eficiência do processo formal de defesa da floresta contra incêndios em Portugal (O nível de eficiência real do Guia Técnico para a elaboração de Planos Municipais de Defesa da Floresta Contra Incêndios), Madrid: [s.e.]. Tese de Doutoramento. Facultad de Ciencias Sociales - Universidad Europea de Madrid.
- Sardinha, A. M. (1993), Ações Determinantes para uma Melhor Proteção da Floresta Contra os Incêndios, Lisboa: Instituto da Defesa Nacional. IDN - Revista Nação e Defesa, Ano XVIII (ISSN: 0870-757X), n.º 65.
- Silva, A. (2009), Modelação do dano causado pelos incêndios florestais em Portugal. Lisboa: [s. e.]. Tese de Mestrado em Engenharia Florestal e dos Recursos Naturais. Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa.
- Silva, M. (2009), A educação ambiental e suas contribuições para a sustentabilidade da região amazônica: um estudo sobre as experiências desenvolvidas na floresta nacional do Tapajó, Revista Interações (ISSN: 1646-2335), n.º 11. pp.
- Viegas, D. X. (1991). Manual do Vigilante da Floresta. Coimbra: Coordenação Nacional de Ações de Fogos Florestais.

Riscos socioeconómicos, Planeamento do Território e Sistemas de Informação Geográfica

Socio-economic risks, Territory Planning and Geographic Information Systems

Rodrigues dos Santos, J.¹ / Ribeiro, R.²

Resumo

Para a eficácia do processo de prevenção e gestão dos Riscos, em contexto de Ordenamento do Território, assume crucial relevância a identificação e a caracterização georreferenciadas dos diferentes Perigos, Elementos Expostos e Riscos. Atualmente, este processo só é exequível com recurso aos Sistemas de Informação Geográfica. A diversidade de níveis de informação territorial, o volume de informação que os caracteriza e a complexidade dos processos de análise espacial necessários só são possíveis com a utilização de recursos no domínio das Tecnologias de Informação Geográfica.

Palavras-chave: Ordenamento do Território; Perigos; Riscos; Elementos Expostos; Sistemas de Informação Geográfica.

Abstract

For the efficiency of the prevention and risks management process, in the context of Territory Planning, it assumes crucial relevance the identification and the geographic characterization of the different Dangers, Exposed Elements and Risks. At the present, this process is only feasible with the resource of the Geographic Information Systems. The diversity of levels of territorial information, the volume of information that characterizes them and the complexity of the necessary processes of space analysis are only possible with the resources used in the Geographic Information Technologies domain.

Keywords: Territory Planning; Dangers; Risks; Exposed Elements; Geographic Information Systems.

1. Introdução

Nas sociedades contemporâneas, os fenómenos perigosos tendem a multiplicar-se. Estes fenómenos, cuja origem pode ser natural, humana ou mista, para além de se terem multiplicado exponencialmente nas últimas décadas, têm contribuído, simultaneamente, para o aumento do risco para os Elementos Expostos. Os conjuntos urbanos consolidados, cada vez mais amplos e, não raramente, em processo acelerado de conurbação, constituem-se como núcleos de concentração de risco (ver figura 1), nos quais a pressão incidente nos recursos territoriais atinge níveis insustentáveis, despoletando, simultaneamente, alterações no funcionamento normal dos sistemas naturais, contribuindo, por exemplo, para o aumento da frequência e intensidade de fenómenos climáticos extremos por todo o globo.

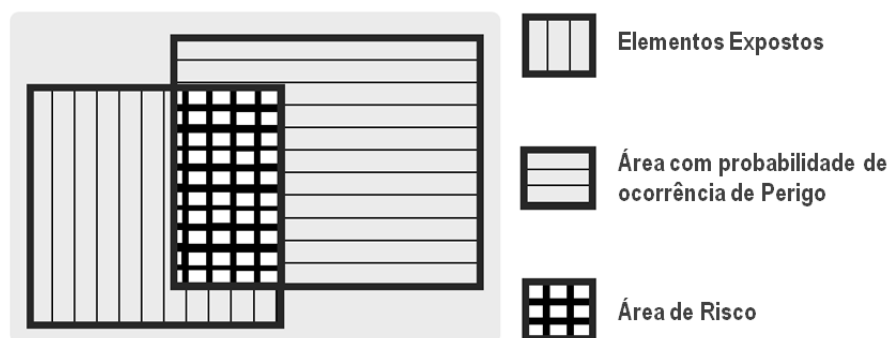


Figura 1 – Localização do Risco (âmbito do Ordenamento e do Planeamento do Território)

Fonte: Santos (2014:p. 8)

¹ Universidade Europeia | Laureate International Universities (joao-rodrigues.santos@europeia.pt)

² Associação Portuguesa de Técnicos de Segurança e Proteção Civil (ricardo.ribeiro@gmail.com)

Santos (2014a:20-21) refere que:

O Homem, enquanto agente atuante na superfície do território, influencia a dinâmica natural do meio físico, através da ocupação e transformação do espaço físico e uso e exploração dos recursos naturais, e o meio físico, enquanto agente modelador da topografia, exerce influência sobre as atividades do ser humano, através, por exemplo, da ocorrência de processos naturais e da vulnerabilidade que deles decorre.

Santos (2014b:541), ainda a propósito do mesmo tema, realça que:

São evidentes as vantagens da contemplação efetiva das problemáticas do Risco no OT, na medida em que este último inclui IGT que oferecem a capacidade para a minimização e/ou mitigação dos riscos e suas consequências para os Elementos Expostos, contribuindo para a diminuição da vulnerabilidade aos fenómenos perigosos.

Deste modo, um adequado Ordenamento do Território, que defina, para os Instrumentos de Planeamento Territorial, orientações estratégicas sustentáveis e territorialmente inclusivas e integradas, constitui-se como um elemento preponderante no âmbito da prevenção e gestão do Risco para os Elementos Expostos.

De acordo com a Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPC, 2009:12), no domínio da prevenção, gestão e mitigação do Risco, devem ser considerados alguns fatores na abordagem às propostas resultantes dos processos de elaboração ou revisão dos Planos Diretores Municipais (ver figura 2).

A consideração eficaz deste conjunto de riscos (figura 2) depende da utilização de Tecnologias de Informação Geográfica e, sobretudo, dos Sistemas de Informação Geográfica.



Figura 2 – Fatores a ter em consideração na elaboração e revisão de um PDM
Fonte: ANPC, (2009:p. 12)

2. Sistemas de Informação Geográfica e Riscos Naturais, Mistos e Tecnológicos

A eficácia dos processos de Ordenamento e de Planeamento do Território, conforme defende Mendes (1993), apresenta-se muito dependente da disponibilidade de informação. Julião (2001:p. 82) refere que a “maior dificuldade centra-se nas questões relacionadas com a informação de apoio à decisão; na sua aquisição, na compatibilização e integração, na análise e modelação, na representação, na apresentação e visualização e na posterior interpretação.” De acordo com Santos (2013:10), citando Cunha (2009:16), são estas as valências contempladas pelos SIG:

- Recolha de dados: disponibiliza métodos para a introdução de dados geográficos (georreferenciados) e tabulares (atributos);

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

- Armazenamento: os dados geográficos podem ser armazenados no modelo vetorial e no modelo matricial;
- Consulta: os atributos dos dados geográficos podem ser consultados nas bases de dados;
- Análise: capacidade de responder a questões relacionadas com a interação das relações espaciais dos vários dados;
- Visualização: permite a identificação visual de relacionamentos espaciais de vizinhança, conexão e proximidade. É importante na análise exploratória de dados. Os resultados podem ser apresentados também como mapas, relatórios e gráficos.

Num contexto estritamente funcional, pode afirmar-se que um SIG é um "conjunto de ferramentas, para recolha, armazenamento, organização e seleção, transformação e representação da informação de natureza espacial do "mundo real", para um determinado conjunto de circunstâncias" (Burrough, 1986, citado por Waugh, 2006:277).

"Uma das principais características de um SIG é a capacidade que oferece para manipulação de dados geográficos e alfanuméricos de forma integrada, sendo possível aceder à informação alfanumérica de um elemento geográfico a partir do seu elemento gráfico e vice-versa." (Resende, 2005:38)

Tendo em consideração o conteúdo apresentado neste artigo, a cartografia municipal de Risco, sendo determinante na gestão preventiva de riscos, só será exequível com recurso aos SIG. Neste âmbito, a produção cartográfica compreenderá, sobretudo, as seguintes temáticas:

- Cartografia de Perigosidade para cada um dos perigos identificados no território;
- Cartografia de Elementos Expostos;
- Cartografia de Risco que resulta da interceção geométrica das duas primeiras.

Cada um dos diferentes objetos geográficos (variáveis) considerados no processo de produção da cartografia referenciada anteriormente terá, necessariamente, atributos descritivos distintos. Essa diversidade ponderará de forma assimétrica na aferição do valor do Risco para cada área de território, de acordo com o relacionamento dos conceitos da figura 3.

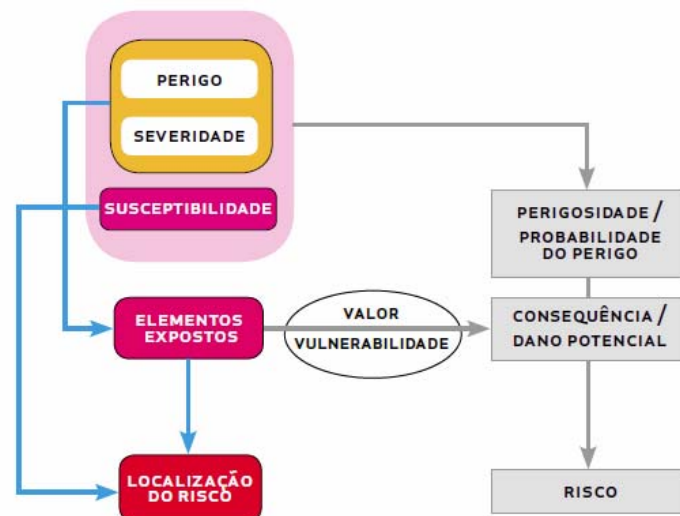


Figura 3 – Articulação dos principais conceitos na avaliação do Risco
Fonte: Julião (2009:22)

3. Síntese conclusiva

Nas sociedades contemporâneas, dominadas por Riscos naturais, mistos e tecnológicos "a exercerem influência na segurança das populações na sustentabilidade ambiental e na dimensão económica, o reconhecimento e caracterização precisos dos Riscos e a sua abordagem no quadro do Ordenamento e Planeamento Territorial são processos prementes." (Santos, 2013:11)

Brito et. al. (2008:103), neste contexto, refere que "são cada vez mais visíveis as fragilidades do território e da sociedade em relação aos diversos tipos de perigos naturais, tornando premente a criação de instrumentos de prevenção e de mecanismos de resposta a estes processos, de modo a enfrentar, de forma eficaz, os desastres com causas naturais ou antropogénicas e a prevenir ou reduzir os seus impactes."

As políticas de gestão do território deverão contemplar, necessariamente, a exercício de gestão do território responsável e centrado na eliminação ou mitigação da "geometria" do Risco. Assim, a prática do Planeamento do Território traduzir-se-á na promoção da segurança

e qualidade de vida das populações. A ênfase na prevenção, enquanto princípio que orienta o desempenho das entidades responsáveis pela elaboração de Instrumentos de Gestão Territorial, pressupõe, por sua vez, a utilização de informação credível e permanentemente atualizada e organizada em sistemas tecnológicos de informação de apoio à decisão.

O desenvolvimento destas políticas, assentando na necessidade de Informação Geográfica e do geoprocessamento desta, só se afigura possível com o recurso dos Sistemas de Informação Geográfica. Estes sistemas são os únicos que integram a totalidade das valências necessárias à produção da cartografia de Risco e que contemplam a diversidade de funcionalidades analíticas ajustadas à natureza das diversas fases associadas à operacionalização de um projeto em Sistemas de Informação Geográfica: Aquisição; Integração; Análise; Visualização de informação geográfica.

Ribeiro (2016: 295), a propósito do planeamento territorial, concretamente, do uso do solo florestal, realça "a inevitabilidade, atualmente, dos Sistemas de Informação Geográfica no âmbito da produção de cartografia de risco. Sem o recurso a esta tecnologia, não é possível executar a cartografia de risco cumprindo as exigências técnicas inerentes e respeitando a necessária conjugação de um conjunto muito significativo de níveis de informação (variáveis)."

4. Referências

- ANPC [Autoridade Nacional de Proteção Civil] (2008). Manual de Apoio à Elaboração e Operacionalização de Planos de Emergência de Proteção Civil. Cadernos Técnicos PROCIV 3. Carnaxide: Autoridade Nacional e Proteção Civil (ISBN: 978-972-98215-8-5). 48 p.
- ANPC (2009). Manual para a Elaboração, Revisão e Análise de PMOT na Vertente da Proteção Civil. Cadernos Técnicos PROCIV 6. Carnaxide: Autoridade Nacional e Proteção Civil (ISBN: 978-989-96121-1-2). 32 p.
- Brito, J., Tavares, A., Oliveira, F. P. (2008), Aplicação dos mecanismos perequativos a áreas de suscetibilidade naturais. Revista do Centro de Estudos de Direito do Ordenamento, do Urbanismo e do Ambiente (CEDOUA), ano XI.
- Burrough, Peter (1986), Principals of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment, Oxford: Clarendon Press. Monographs on soil and resource surveys (ISBN: 978-019-85456-3-7), 12.
- Cunha, Sara (2009), O SIG ao serviço do Ordenamento do Território: Modelo de Implementação. Lisboa [s.e.], Dissertação de Mestrado, Faculdade de Letras - Universidade Nova do Porto. 81. p.
- Julião, Rui Pedro, et al. (2009), Guia metodológico para a produção de cartografia municipal de risco e para a criação de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) de base Municipal, Lisboa: Autoridade Nacional e Proteção Civil/Direção Geral de Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano/Instituto Geográfico Português (ISBN: 978-989-96121-4-3).
- Mendes, José (1993), Sistema de Informação para Planeamento e Gestão Urbanística Municipal. Braga: [s.e.], Tese de Doutoramento, Universidade do Minho.
- Resende, S. (2005), Geoplanos Sistema Geográfico de monitorização de planos de Ordenamento do Território. Porto: [s.e.], Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia - Universidade Nova do Porto.
- Ribeiro, R. (2016), A eficiência do processo formal de defesa da floresta contra incêndios em Portugal (O nível de eficiência real do Guia Técnico para a elaboração de Planos Municipais de Defesa da Floresta Contra Incêndios), Madrid: [s.e.]. Tese de Doutoramento. Facultad de Ciencias Sociales - Universidad Europea de Madrid.
- Santos, João Rodrigues (2014), O Ordenamento do Território e a Formação Superior em Segurança e Proteção Civil (O Conhecimento Integrado dos Técnicos Superiores de Segurança e Proteção Civil e o seu Contributo para uma Gestão mais Eficaz do Risco com recurso aos Instrumentos de Gestão Territorial), Madrid: [s.e.]. Tese de Doutoramento. Facultad de Ciencias Sociales - Universidad Europea de Madrid.
- Santos, João Rodrigues (2013), O Ordenamento do Território, Sistemas de Informação Geográfica e Prevenção de Riscos. Lisboa: Petrica Editores. Revista Segurança, ano XLVIII (ISSN: 08070-8908), n.º 216.
- Santos, João Rodrigues (2015), Planeamento e Ordenamento do Território: Riscos e Proteção Civil, Saarbrücken: Novas Edições Académicas (ISBN: 978-3-8417-1314-8).
- Waugh, David (2006), Geography – An Integrated Approach. Oxford: Nelson 2000 (ISBN: 0-17-444706-X).

Descarga de Matérias Perigosas - Combustível

Unloading of dangerous substances - Fuel

Rodrigues, A.¹ / Jesus, P.²

Resumo

Com o objetivo de fomentar a partilha de dificuldades verificadas no quotidiano de quem exerce atividades de segurança, surgiu a necessidade de estudar as atmosferas ATEX (Atmosfera Explosiva) na descarga de veículos de transporte de combustível. Pretende-se assim evidenciar os riscos de descarga de combustíveis e apresentar a legislação e normas para o efeito.

Partindo do princípio que o fator humano é o que mais influência a segurança da descarga em todas as suas intervenções, torna-se assim importante formar e sensibilizar os trabalhadores para um risco comum nesta atividade.

Palavras-chave: Atmosferas explosivas; ATEX; Medidas Preventivas

Abstract

In order to foster, the sharing of difficulties encountered in the daily life of those who exercise security activity came the need to study the ATEX atmospheres in the discharge of fuel transport vehicles. The aim is to highlight the fuel discharge risks and introduce legislation and regulations for that purpose.

Assuming that the human factor is what most influence the safety of discharge in all its interventions it is important to train and sensitize workers to a joint venture in this activity.

Keywords: Explosive atmospheres; ATEX; Prevention measures

1. Enquadramento

Nas sociedades industrializadas, é inevitável o uso de matérias perigosas. A maioria delas carece de transporte rodoviário, uma vez que o local de consumo se encontra distante do local de fabrico. Nos últimos anos, em Portugal, a indústria fez aumentar o fluxo de veículos de mercadorias perigosas. Segundo o Instituto Nacional de Estatística (INE), o transporte rodoviário de mercadorias perigosas representa 10% do total de todas as mercadorias transportadas. Destas, 70% representam o transporte de combustíveis (INE, 2009). Verifica-se então a importância de identificar os perigos e analisar os riscos que o transporte e descarga de matérias perigosas envolve, de forma a adotar medidas preventivas e adequadas para promover a segurança. De forma a maximizar a segurança na descarga de veículos de combustível, é necessário analisar múltiplos aspetos, tais como a regulamentação, a formação dos motoristas e a responsabilidade pela segurança da carga, a identificação e caracterização dos perigos dos diferentes combustíveis, as características do veículo e os equipamentos de proteção individual do motorista.

2. Legislação

O transporte de combustível enquadra-se na legislação relativa ao transporte de mercadorias perigosas por estrada, que é regulamentada pelo Decreto-lei n.º 246-A/2015, de 21 de outubro, que procede à terceira alteração ao Decreto-lei n.º 41-A/2010, de 29 de abril, transpondo a Diretiva n.º 2014/103/UE, da Comissão, de 21 de novembro de 2014, que adapta pela terceira vez ao progresso científico e técnico os anexos da Diretiva n.º 2008/68/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho. As regras a que devem obedecer os equipamentos de transporte de matérias perigosas em cisternas metálicas incluem autorização de utilização, emitida pela Direção Regional da Economia, após inspeção efetuada por um organismo de inspeção reconhecido, tendo o veículo também uma aprovação por uma inspeção especial por parte dos serviços regionais do Instituto de Mobilidade e Transporte (IMT), que emitem um certificado de aprovação, tendo em consideração as exigências do ADR (Accord Européen Relatif au Transport International des Marchandises Dangereuses par Route), na parte 9, onde se descreve as prescrições relativas à construção e aprovação dos veículos (IMTT, 2016). O

¹ ISLA – Instituto Superior de Gestão e Administração de Santarém, Portugal; andreiardgs@gmail.com

² ISLA – Instituto Superior de Gestão e Administração de Santarém, Portugal; paulo.j.domingues@hotmail.com

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

Decreto-lei n.º 41-A/2010, de 29 de Abril, alterado pelo Decreto-Lei n.º 206-A/2012, de 31 de Agosto, sofrendo nova alteração pelo Decreto-lei nº 246-A/2015, de 21 de outubro «relativo à designação e à qualificação profissional dos conselheiros de segurança para o transporte de mercadorias perigosas (...)», estabelece o programa de formação profissional que o técnico de segurança está obrigado a frequentar. Para os condutores, a necessidade de prevenir riscos específicos associados à condução dos veículos de transporte de mercadorias perigosas, levou à obrigatoriedade da formação adequada dos condutores de veículos que transportam estas matérias, sendo também aplicado o Decreto-lei nº 246-A/2015, de 21 de agosto, sendo no final da formação emitido um certificado com a duração de 5 anos, após os quais terá de se realizar a reciclagem (IMTT, 2016).

3. Teoria

3.1. Atmosferas ATEX ou Atmosferas Explosivas

De acordo com o estabelecido no Decreto-lei n.º 236/2003, de 30 de setembro, atmosfera ATEX, ou atmosfera explosiva é «uma mistura com o ar, em condições atmosféricas, de substâncias inflamáveis sob a forma de gases, vapores, névoas ou poeiras, na qual, após ignição, a combustão se propague a toda a mistura não queimada».

As atmosferas explosivas não são mais do que uma mistura de ar com substâncias inflamáveis em forma de gás ou vapor, na qual, após a ignição, ocorre a explosão. Frequentemente é a eletricidade estática a fonte de ignição de algumas destas substâncias, tornando-se um problema nas indústrias (Associação Portuguesa de Segurança, 2016). Esta atmosfera apresenta um determinado poder calorífico ou calor da combustão que é caracterizado pela quantidade de calor libertado no momento da combustão, de uma massa ou volume de material (Freitas, 2011).

Tabela 1 – Poder calorífico

Combustível	Poder calorífico inferior (MJ/Kg)
Gasolina	44 – 45
Gasóleo	42,3 – 43,3

Adaptado do Despacho n.º 17313/2008

Assim sendo, a eletricidade estática é um fator que também influencia segurança da descarga podendo ser considerado o mais importante, devido à libertação de vapores podendo originar uma faísca dando origem a um incêndio (Nunes, 2010). A eletricidade estática pode ser gerada principalmente por fricção ou por indução. O transporte de líquidos em cisternas isolantes ou metálicas isoladas, pode gerar fricção, pois as substâncias movimentam-se no seu interior, e trocam eletrões com as paredes da cisterna gerando acumulação de carga. A agitação na carga/descarga dos tanques, também provoca a geração de cargas estáticas (Sheet, 1986). A acumulação de carga elétrica não gera, por si só, um risco potencial de explosão, deverá também ocorrer uma descarga ou uma rápida recombinação de cargas aliada a outras condições. Assim, para que a eletricidade estática se torne uma fonte de ignição, devem estar presentes quatro fatores:

- Deve existir um meio efetivo de geração de eletricidade estática (por qualquer mecanismo);
- Deve existir um meio de acumulação dessa eletricidade estática com a permanência de um razoável potencial elétrico;
- Deverá ocorrer uma descarga elétrica com uma energia adequada;
- A descarga deverá ocorrer numa mistura passível de ignição.

Para que o potencial elétrico diminua, o condutor deve ser conectado a ponto com descarga para a terra, para que as cargas sejam equilibradas (Zurich Brasil Seguros, 2012).

A eletricidade estática é um fenómeno bem conhecido, mas pouco entendido, uma vez que afeta muitas indústrias e diversos ambientes. O seu estudo é de fundamental importância para a gestão de risco nas empresas, pois permite identificar os riscos, estimar os potenciais de perdas e agir de forma a prevenir eventuais descargas estáticas nas áreas de risco (Zurich Brasil Seguros, 2012).

3.2. Zonas ATEX ou Zonas de Atmosferas Explosivas

Segundo o Decreto-lei n.º 236/2003 de 30 de setembro, no seu artigo 4º, as zonas de perigo, são classificadas como zonas de atmosfera explosiva, onde se enquadra a zona de descarga.

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

As zonas de atmosferas explosivas são classificadas em função da frequência e da duração. Segundo o artigo 4º do Decreto-lei n.º 236/2003 de 30 setembro, a classificação das áreas ATEX, é distribuída pelas seguintes zonas:

- Zona 0: Área onde é permanente, ou por longos períodos de tempo, ou com frequência, uma atmosfera explosiva.
- Zona 1: Área onde é provável, em condições normais de funcionamento, a formação ocasional de uma atmosfera explosiva. Pode-se incluir nesta zona, a proximidade imediata com a zona 0.
- Zona 2: Área onde não é provável, em condições normais de funcionamento, a formação ocasional de uma atmosfera explosiva. Podem-se incluir nesta zona, as áreas em torno das zonas 0 ou 1.
- Zona 20 – área onde existe permanente, ou durante longos períodos de tempo, ou com frequência uma atmosfera explosiva sob a forma de uma poeira combustível.
- Zona 21 – área onde é provável, em condições normais de funcionamento, a formação ocasional de uma atmosfera explosiva sob a forma de uma nuvem de poeira combustível.
- Zona 22 – área onde não é provável, em condições normais de funcionamento, a formação de uma atmosfera explosiva sob, ou onde essa formação, caso se verifique, seja de curta duração.

As áreas identificadas como detentoras de risco de formação de atmosferas explosivas são as que constam na Portaria n.º 131/2002 de 9 de fevereiro que anexa o Regulamento de Construção e Exploração de Postos de Abastecimento de Combustíveis, nomeadamente as constantes da tabela 2.

Tabela 2- Risco de formação de ATEX

Áreas	Sub-áreas
Zona de Descarga de Combustíveis	Caixas de Enchimento
Depósito de combustíveis	Caixas de Visita dos Reservatórios Respiradores
Separador de Hidrocarbonetos	Caixas de Visita Respiradores

Adaptação da Portaria 131/2002

Como referido anteriormente o provoca a acumulação de eletricidade estática, sendo crucial que na chegada ao destino para descarregar, se efetue a ligação à terra, ou seja, a ligação de equilíbrio das cargas eletrostáticas. Esta ligação é realizada por um cabo terra, que está acoplado à cisterna e que é encaixado num ponto de fixação específico, no local de descarga. Para que seja realizada a conexão do cabo, o cabo deve apresentar uma resistência máxima de 106Ω, sendo o exigido pela Portaria nº 131/2002 de 9 de fevereiro, artigo 22º (APETRO, 2015).

Será importante salientar que a ligação à terra deve sempre ser efetuada do carro tanque para o ponto de fixação do local de descarga de eletricidade estática do cliente, e nunca no sentido contrário, devido à diferença de potencial de cargas elétricas. Esta ligação tem como objetivo evitar que ocorram descargas eletrostáticas que possam inflamar os gases dos hidrocarbonetos, e assim a ocorrência de explosão (Nunes, 2010).

Todos os equipamentos que estejam presentes no processo de descarga devem de estar classificados com propriedade antiestática e antideflagrante (APETRO, 2015).

4. Metodologia

Nos locais com potencialidade de formação ATEX deverão ser:

- Identificadas as substâncias e os locais onde são processadas e em que condições (temperatura, pressão, entre outras);
- Efetuadas as classificações das áreas em zonas (0, 1 e 2 para gases e vapores e 20, 21 e 22 para poeiras e fibras explosivas)
- Efetuada a avaliação de risco de explosão atendendo às medidas de prevenção e proteção existentes;
- Implementadas as medidas adicionais de prevenção e proteção para manter o risco de explosão controlado;

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

- Efetuada e validada a implementação das medidas de prevenção e proteção, com vista à minimização dos riscos de explosão.

5. Descarga

Na descarga de veículos de transporte de combustível, o processo ocorre em ambientes suscetíveis de explosão, devido à libertação de gases inflamáveis. Para minimizar os riscos, a União Europeia definiu diretivas que estabelecem padrões mínimos de proteção.

Estas diretivas são conhecidas como Diretivas ATEX e têm como intuito harmonizar e garantir a proteção de pessoas e bens em locais com risco de explosão. As atmosferas ATEX, como o próprio nome indica, são atmosferas extremamente voláteis (Associação Portuguesa de Segurança, 2016). As atmosferas ATEX são regulamentadas principalmente pelos seguintes regulamentos:

- Decreto-lei nº112/96 de 5 de agosto – Transpõe para a ordem jurídica nacional a diretiva 1994/9/CE, do parlamento Europeu e do conselho, de 23 de março, focalizada na harmonização de requisitos de segurança de equipamentos e sistemas de proteção destinados a ser utilizados em atmosferas explosivas;
- Decreto-lei n.º 236/2003, de 30 de setembro - Transpõe para a ordem jurídica nacional a diretiva n.º 1999/92/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de dezembro, relativa às prescrições mínimas de proteção e segurança dos trabalhadores expostos a riscos derivados de atmosferas explosivas.

6. Medidas

De forma a garantir condições de segurança adequadas, deverá ser assegurado o seguinte conjunto de medidas, antes de se tomar as medidas específicas para a descarga:

- Identificar as áreas de risco, quantificar o risco e definir o nível de intervenção;
- Definir procedimentos de descarga;
- Formar, informar e treinar os trabalhadores do posto de abastecimento, incluindo trabalhadores novos e já com formação, de forma a garantir a sua capacidade de operar de acordo com as regras de segurança e deteção de situações anómalas, assim como os modos de solicitar ajuda especializada;
- Formar, treinar e sensibilizar os trabalhadores das empresas externas que trabalham nos postos de abastecimento, com especial relevo para os responsáveis pela manutenção dos equipamentos e os motoristas dos camiões tanque;
- Planear, realizar e registar o programa de manutenção e inspeção regular que assegure que os equipamentos e instalações se mantêm adequadas aos riscos e com as características com que foram concebidas, construídas e instaladas;
- Inspeccionar e regular os meios de proteção contra explosões (Instituto para a Segurança, 2006).

6.1. Medidas segurança

- Inspeção visual de todos os equipamentos de descarga, antes de serem utilizados, pelo motorista;
- Ligação à terra do camião tanque pelo motorista;
- Durante a descarga o motorista deve verificar eventuais fugas de produto, pelas mangueiras, bem como pelas uniões;
- Periodicamente as mangueiras devem ser submetidas a inspeções de condutividade elétrica, e testes de pressão;
- Em descargas de tanques atmosféricos ter muita atenção às quantidades e verificar se as válvulas estão abertas, para não provocar nenhum rebentamento das mangueiras, nem vazamento de produto para o meio ambiente;

6.2. Medidas de prevenção contra explosões

- Toda a libertação de gases ou vapores combustíveis deve de ser sempre que possível ser encaminhado para o carro tanque, por circuito fechado;
- Os motoristas do camião tanque devem usar calçado e roupa antiestática, constituída por materiais que não deem lugar a descargas electroestáticas que possam causar a ignição de atmosferas explosivas;
- A instalação, os equipamentos, os sistemas de proteção e os seus correspondentes dispositivos de ligação à terra destinados a funcionar em zonas classificadas só se

colocação em funcionamento, se o manual de instruções indicar que se podem usar com segurança numa atmosfera explosiva e possuam a marcação EX (Explosivo) (Planas, 1989).

6.3. Área de armazenamento de combustíveis, área de descarga de combustíveis e área de respiradores

- Para evitar a acumulação de cargas electroestáticas, todos os depósitos e tubagens anexas devem encontrar-se ligadas à terra por meio de um eléctrodo com uma resistência máxima de 106 Ω ;
- Todas as tubagens de passagem de cabos elétricos devem ser seladas e as respectivas caixas cheias de areia, de forma a garantir que os vapores de hidrocarbonetos não possam migrar através delas para outras zonas, principalmente para as zonas mais baixas;
- Os respiradores devem estar equipados, com uma válvula de pressão (vácuo) que evite a saída de vapores inflamáveis e garanta que o abastecimento dos reservatórios é feito em circuito fechado com retorno dos vapores ao veículo cisterna (BP, 2003).

7. Considerações Finais

Em termos de condutividade elétrica podemos concluir que a descarga de eletricidade estática ocorre sobre a forma de faísca e que pode ser capaz de causar ignição em circunstâncias apropriadas. Para prevenir que ocorra este processo efetua-se a ligação à terra que tem como finalidade unir o objeto mais condutivo para a terra, para que os objetos envolvidos estejam em potencial zero.

É necessário identificar os principais riscos associados ao transporte de mercadorias perigosas, descrever os procedimentos corretos para a condução de veículos de matérias perigosas (cuidados, proibições, limitações, responsabilidades), reconhecer a importância de precauções a ter na carga e descarga das matérias perigosas, reconhecer as regras gerais relativas à segurança na via pública e identificar as isenções do cumprimento do ADR. Segundo Decreto-lei nº 3/2014 de 28 de janeiro, alteração ao Decreto-lei nº 102/2009 de 10 de setembro o empregador e o trabalhador têm responsabilidades na promoção da segurança e saúde no trabalho. Assim sendo, para prevenir a ocorrência de explosão na descarga de produtos inflamáveis devem ser tomadas as devidas precauções pelo empregador, tais como formação de todos os motoristas e reciclagem periodicamente para motoristas mais antigos na empresa. O motorista deve cumprir todos os procedimentos de descarga, de forma a evitar os riscos decorrentes da mesma, tais como, sinalizar o local, evitar a passagem de peões e de veículos (delimitando o espaço envolvente à descarga), efetuar a ligação à terra (fundamental), colocar calços nas rodas do camião, não fumar ou foguear na zona envolvente nem o permitir a terceiros, bem como a utilização de telemóveis, manter as bocas de descarga fechadas após a utilização para que não exista propagação de vapores, manter o extintor próximo, entre outras medidas.

É necessário identificar os principais riscos associados ao transporte de mercadorias perigosas, descrever os procedimentos corretos para a condução de matérias perigosas (cuidados, proibições, limitações, responsabilidades), reconhecer a importância das precauções a ter na carga e descarga das matérias perigosas, reconhecer as regras gerais relativas à segurança na via pública e identificar as isenções do cumprimento do ADR.

8. Referências

- APETRO. (2015). REGRAS SOBRE BOAS PRÁTICAS COMUNS - TRANSPORTES RODOVIÁRIOS DE PRODUTOS PETROLÍFEROS. Portugal. Obtido de http://www.apetro.pt/documentos/Manual_ASRA_2015_v12.pdf
- Associação Portuguesa de Segurança. (2016). ATEX - atmosferas explosivas. Obtido em 2 de junho de 2016, de Segurança Online: <http://www.segurancaonline.com/gca/?id=920>
- BP. (2003). Manual de Instruções e normas de segurança.
- Emerson. (2014). Atmosferas Explosivas. <https://www.asconumatics.eu/pt/industrias/atmosferas-explosivas/grupos-e-zonas-1.html>.
- Freitas, L. C. (2011). Manual de Segurança e Saúde do Trabalho (2ª Edição ed.). Lisboa: Edições Sílabo, Lda.
- IMTT. (2016). Instituto de Mobilidade e dos Transportes Terrestres. Obtido de www.imtt.pt.
- INE. (2009). Instituto Nacional de Estatísticas. Obtido de www.ine.pt.

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

- Instituto para a Segurança, H. e. (2006). Guia de boas práticas: Segurança e Saúde. Comissão das Comunidades Europeias. Lisboa.
- Nunes, F. M. (2010). Segurança e Higiene do Trabalho, Manual Técnico. 3ª Edição. (E. G. Eifel, Ed.) Amadora, Portugal: Cooptécnica.
- Planas, G. (1989). La prevención de incendios y explosiones en las instalaciones. Ingeniería Química.
- Sheet, E. F. (1986). Static Electricity – Control Measures. Obtido de Zurich Risk Engineering.
- Zurich Brasil Seguros. (2012). Eletricidade estática: . Publicação do Departamento de Risk Engineering da Zurich Brasil Seguros S.A.

Estudo dos Efeitos dos Fatores de Exposição Combinada de Ruído e Vibração na Saúde dos Mecânicos da Linha da Frente do F-16

Study of the Combined Exposure Factors Noise and Vibration Health Effects of Mechanical of Front Line F-16

Ramusga, T.¹ / Corticeiro Neves, M.² / Alves-Pereira, M.³

Resumo

Os níveis de ruído e vibrações sempre fizeram parte da esfera da aviação militar, e suscitaram maior interesse após o surgimento dos motores de turbina, onde o nível de ruído e vibrações produzido é consideravelmente maior.

O ruído é considerado um perigo controlado, pois existem protectores auditivos que são eficazes. A maior preocupação é dirigida para as altas frequências, que provocam a perda de audição e causam dificuldades de comunicação, enquanto as baixas frequências e os infrassons são, por vezes, descurados de igual atenção. A exposição ao ruído de baixa frequência e aos infrassons possibilita a evolução de uma patologia que afecta vários sistemas do organismo, a Doença Vibroacústica.

Neste sentido, surgiu a oportunidade de realizar um estudo sobre os efeitos na saúde derivados da exposição combinada a ruído e vibrações no corpo humano, sentida nos mecânicos da Linha da Frente do F-16, colocados na Esquadrilha de Manutenção da Esquadra 201, situada na Base Aérea nº 5 em Monte Real, Leiria.

***Palavras-chave:** Ruído; Vibrações; Doença Vibroacústica; Ruído de Baixa Frequência; Avaliação de Riscos.*

Abstract

The levels of noise and vibration always been part of military aviation sphere, and received most attention after the emergence of turbine engines, where the noise and vibration produced is considerably higher.

Noise is considered a controlled dangerous because there are hearing protectors that are effective. The biggest concern is directed to the high frequencies that cause hearing loss and cause communication difficulties, while the low frequency and infrasound are often overlooked equal attention. The exposure to low frequency noise and infrasound enables the evolution of a disease that affects several body systems, the Vibroacoustic disease.

In this sense the opportunity arose to conduct a study on the effects on health derived from combined exposure to noise and vibrations in the human body, felt the mechanics of Front Line of F-16, placed in the Fleet Maintenance Squadron 201, placed in Air Base nº5 in Monte Real, Leiria.

***Keywords:** Noise; Vibrations; Vibroacoustic Disease; Low Frequency Noise; Risk Assessment.*

1. Introdução

De acordo com Azevedo (2007), os recursos Humanos constituem a maior riqueza de qualquer sociedade, justificando-se, por isso, as precauções que se têm desenvolvido em torno da Segurança e Saúde no Trabalho (SST) e a importância crescente que vem sendo atribuída à prevenção de Riscos Profissionais.

Os níveis de ruído e vibrações estão presentes na Aviação Militar desde o seu início e, de acordo com Castelo Branco (2001), o ruído tem sido foco de atenção por parte da medicina aeronáutica, suportada pela legislação civil. Este fenómeno tomou dimensões maiores aquando do aparecimento dos motores de turbina, com o consequente aumento do nível de ruído e de vibrações. Neste tipo de exposição, não pode ser só contabilizado o tempo despendido na operação com a aeronave, mas também com o número diversificado de ações de manutenção que exigem a presença de Ground Support Equipment (GSE).

O ruído suscitou, desde sempre e devido ao aumento considerável do número de casos de surdez ocupacional, uma grande preocupação com a saúde humana. Sendo assim, a

¹ Tiago Ramusga, Sargento da Força Aérea Portuguesa, titoramusga@gmail.com

² Miguel Corticeiro Neves, Oficial Superior da Força Aérea Portuguesa, Docente na ESTeS Coimbra, miguel.neves@estescoimbra.pt

³ Mariana Alves-Pereira, Docente na ULHT, m.alvespereira@gmail.com

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

Organização Internacional do Trabalho (OIT) promoveu o Código de boas práticas no local de trabalho, que serviu de base para a eliminação e/ou controlo da exposição ao ruído.

O ruído constitui um problema inquietante na vida moderna, muitos são os factores que, cada vez mais, contribuem para a elevação dos níveis de ruído no quotidiano do ser humano, não só no ambiente profissional, mas também no ambiente familiar. Sendo este um dos principais factores do enfraquecimento da qualidade de vida do ser humano, cabe ao Estado Português zelar e salvaguardar a saúde e o bem-estar dos seus cidadãos nesta matéria. Assim, sendo o Ruído regulamentado na legislação Portuguesa através do DL nº 182/2006, adoptou, de acordo com a Directiva n.º 2003/10/CE, as prescrições mínimas de Segurança e de Saúde respeitantes à exposição dos trabalhadores aos riscos devidos ao ruído, assim como os valores limite de exposição e os valores de acção.

De acordo com a legislação em vigor na Constituição da República Portuguesa (2006), e em consonância com a Directiva n.º 2002/44/CE do Parlamento Europeu, foram adoptadas as prescrições mínimas de segurança e saúde respeitantes à exposição dos trabalhadores aos riscos devidos a vibrações mecânicas. Os riscos devidos a vibrações mecânicas têm efeitos sobre a saúde e segurança dos trabalhadores e deles podem resultar perturbações músculo-esqueléticas, neurológicas e vasculares, além de outras patologias.

Segundo Miguel (2012), as reacções às vibrações são sentidas de forma diferente quando existe uma exposição prolongada e excessiva ao agente físico. A Doença Vibroacústica (DVA), de acordo com Castelo Branco & Alves-Pereira (2006), é uma patologia sistémica, envolvendo todo o organismo, caracterizada pela multiplicação anormal das matrizes extra-celulares e causada pela exposição excessiva ao Ruído de Baixa Frequência (RBF). Segundo os mesmos autores, a DVA foi já observada em profissionais expostos a RBF, tais como técnicos de aeronáutica, pilotos de aeronaves militares e comerciais, técnicos de máquinas de navios, profissionais da restauração e DJ. Outras patologias importantes foram identificadas, de acordo com Castelo Branco & Rodriguez (1999), nomeadamente dispneia, epilepsia e perdas de equilíbrio, desde tonturas a vertigens graves.

Sendo a segurança e saúde dos militares uma das preocupações da Força Aérea, sentiu-se a necessidade de contribuir, de forma proactiva e sinérgica, trabalhando com o objectivo de melhorar as condições de SST, propondo, assim, medidas complementares de engenharia relativas às instalações, para protecção coletiva, e, ainda, a calendarização de exames médicos específicos periódicos, a fim de monitorizar e controlar a saúde e bem-estar destes mecânicos relativamente às agressões de que são alvo por parte dos Agentes Físicos abordados, identificando e monitorizando os efeitos nocivos da exposição a RBF e vibrações, factores originários da DVA.

2. Materiais e Metodologia

A população abrangida por este estudo engloba os militares colocados Esquadrilha de Manutenção da Esquadra 201, num total de 54 elementos. A esquadrilha é constituída por duas secções, a Secção de Armamento de Linha da Frente e a Secção de Manutenção de Linha da Frente. Estas duas áreas estão responsáveis pela prontidão operacional das aeronaves a si atribuídas, e, para o cumprimento deste objectivo, é necessário que os mecânicos estejam presentes na maioria das acções de manutenção, onde os níveis de ruído e vibrações são excessivamente altos. O método utilizado para a avaliação de riscos complementar mais generalizada foi o Método de Avaliação de Riscos de Acidentes de Trabalho (MARAT).

Para efectuar este estudo, foi também usado um questionário já previamente utilizado em estudos científicos realizados pela Dra. Mariana Alves Pereira, intitulado "Ruído de Baixa Frequência e as suas implicações na saúde". O questionário foi disponibilizado online, tendo sido adaptado às especificações a que o estatuto Militar assim o exige. Foi utilizado a ferramenta do Formulário do Google e pedida a colaboração de todos os militares. A anonimidade e a confidencialidade das respostas ao questionário foram garantidas. Após a aplicação dos questionários, procedeu-se ao tratamento estatístico dos dados recolhidos, através do programa informático SPSS PASSW Statistics.

3. Resultados e Discussão

Dos 54 militares colocados na Esquadrilha de Manutenção da Esquadra 201, responderam ao questionário 49 militares, o que significa uma amostra com uma margem de erro de 4,3%, com um grau de confiança de 95%. Dos militares respondentes, três são do sexo feminino e 46 do masculino, com idades compreendidas entre os 20 e os 50 anos.

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

As principais funções que desempenham são Crew Chief (69,4%), Weapons Loader (24,5%) e Comando/Chefia (6,1%), em que 93,9% fazem horas extraordinárias e todos os inquiridos afirmam trabalhar perto de fontes de ruído. O tempo de permanência na Linha da Frente do F-16 é variável, como mostra Figura 1, e a sua maioria encontra-se entre os 0 e 5 anos.

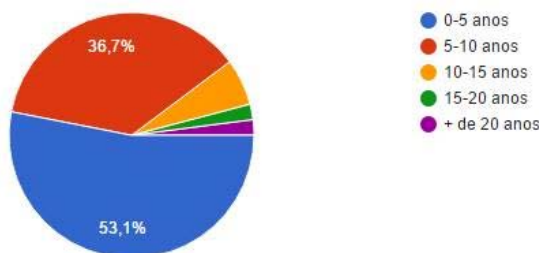


Figura 1 - Anos de permanência na Linha da Frente do F-16

46 Militares afirmam serem pessoas saudáveis e, destes, 83,7% afirmam ouvir bem. Quase a totalidade dos inquiridos utiliza protecção individual auditiva, sendo que 53,1% destes utiliza dupla protecção e 55,3% não tem a certeza acerca da protecção mais correcta a utilizar.

As seguintes tabelas apresentam o número de acções de manutenção realizadas na Linha da Frente do F-16 e que são fontes de ruído, assim como o número de homens envolvidos e o tempo de exposição ao ruído e vibrações dos mesmos. A Tabela 1 é referente à Secção de Crew Chief e a Tabela 2 é referente à Secção de Armamento. Posteriormente, a Figura 2 mostra o número total de tarefas realizadas e o tempo total despendido para a realização das mesmas, nas duas áreas.

Tabela 1 - Dados relativos à Secção de Crew Chief

Tarefa de Manutenção	Número de Ações Realizadas	Nº de Homens	Tempo de exposição (horas)
<i>Launch And Recovery</i>	1574	2	0,50
<i>TakeOff</i>	1574	6	0,17
<i>End Of Runway</i>	1574	6	0,50
<i>Wing Tanks Installation</i>	139	4	1,00
<i>Wing Tanks Removal</i>	44	4	0,75
<i>Ctrl Tank Installation</i>	45	4	0,50
<i>Ctrl Tank Removal</i>	20	3	0,17
<i>TGP Test</i>	22	3	0,75
<i>ALQ Test</i>	12	3	0,75
<i>Regulator Test</i>	95	3	1,00
<i>Anti-g Test</i>	58	2	0,50
<i>Defueling</i>	6	4	1,00
<i>Hyd. Leak repair</i>	2	3	1,50
<i>Hyd. Filter Replacement</i>	6	3	1,00
<i>Brake Assy Replacement</i>	15	3	1,50

Tabela 2 - Dados relativos à Secção de Armamento

Tarefa de Manutenção	Número de Ações Realizadas	Nº de Homens	Tempo de exposição (horas)
<i>Operational Test gun m61a1</i>	35	4	1,50
<i>Functional Test center line pylon #5</i>	66	2	0,17
<i>Functional Test swwp #3</i>	12	2	0,17
<i>Functional Test swwp #7</i>	12	2	0,17
<i>Functional Test LAU AIM-9 #1</i>	71	2	0,33
<i>Functional Test LAU AIM-9 #9</i>	71	2	0,33
<i>Functional Test SUU-5003B/A - #3</i>	10	2	0,33
<i>Functional Test SUU-5003B/A - #7</i>	9	2	0,33

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

Tarefa de Manutenção	Número de Ações Realizadas	Nº de Homens	Tempo de exposição (horas)
Functional Test TER-9/A #3	11	2	0,33
Functional Test TER-9/A #7	11	2	0,33
Functional Test LAU-129A/A #1	96	2	0,33
Functional Test LAU-129A/A #2	9	2	0,33
Functional Test LAU-129A/A #8	9	2	0,33
Functional Test LAU-129A/A #9	96	2	0,33
SMS Confidence	26	2	1,50
Interface Air To Air / Air To Ground	24	3	6,00
Arm and Dearm	135	3	0,50
Bomb Installation / AIM-120	112	4	0,66
Load the UAL (carro de municiamento do canhão)	110	3	0,50
Troubleshooting	3	3	1,50
Functional Test st#4	120	2	0,17
Functional Test st#6	120	2	0,17
Functional Test to Gun M61A1	136	2	0,33
Installation Of SUU-5003B/A	19	3	0,50
Removal Of SUU-5003B/A	19	3	0,50

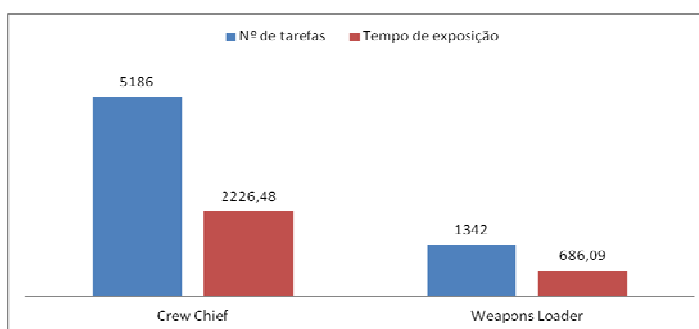


Figura 2- Totalidades dos dados das duas áreas

No âmbito da realização deste estudo, foram realizadas medições do ruído emitido pelos equipamentos de manutenção, assim como pela aeronave LM F-16, para avaliar os níveis de pressão sonora a que os militares estão sujeitos aquando da realização das tarefas descritas nas tabelas 1 e 2. A Figura 3 mostra o nível de ruído produzido pela quase totalidade dos equipamentos utilizados para a realização das tarefas de manutenção.

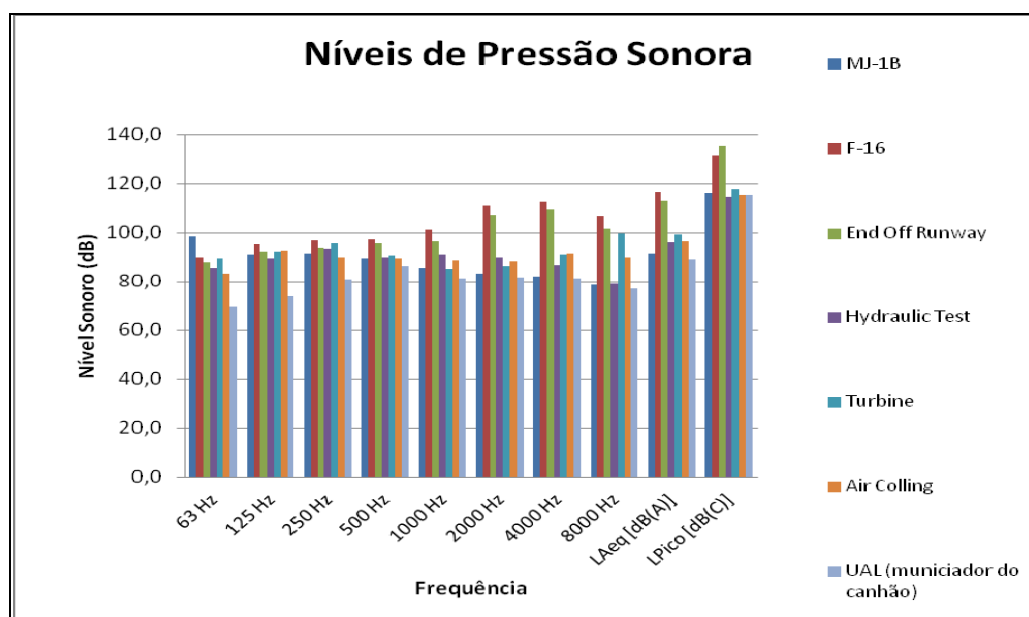


Figura 3 - Resultados da medição dos níveis de pressão sonora

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

É de salientar que os militares utilizam dupla protecção auditiva, possuindo vários equipamentos de protecção, como o modelo Moldex Rockets 30, os supressores Peltor modelo OptimeIII H540A e, ainda, o capacete de comunicação com a especificação militar MIL-H-87819.

A Figura 4 é alusiva à avaliação individual de exposição de um Crew Chief durante um dia normal de trabalho, em que executa duas saídas e duas recepções à aeronave F-16, o End Of Runway das mesmas e, ainda, uma configuração específica na aeronave com necessidade de utilizar um MJ-1B, uma turbina e um Air Cooling.

Quadro individual de avaliação de exposição pessoal diária de cada trabalhador ao ruído durante o trabalho				
Empresa/Estabelecimento:				
Endereço:				
Descrição das actividades do trabalhador na empresa, estabelecimento ou serviço	Tempo de amostragem (minuto) na medição de ruído T_e Nota: Nestas medições com a máxima exactidão será: $T_a = T_k = T_e$	T_k Tempo de exposição (hora / dia) ao ruído "k" Nota: Quando seja necessário medir separadamente "k" ruídos diferentes será $T_e = \sum T_k$	$L_{Aeq,Tk}$ em dB(A) Nota: Nestas condições calcular pela fórmula do n.º do Anexo I, o valor de: $L_{EX,8h}$	L_{Cpico} Em dB(C)
a) 1 - MJ-1B MJ-1B	15min	45min	91.5	116
b) 2 - F-16 F-16	15min	2h	116.5	132
c) 3 - End Off Runway End Off Runway	15min	30min	112.9	135
d) 5 - Turbina Turbina	15min	30min	99.3	118
e) 6 - Air Cooling Air Cooling	15min	10min	96.7	115
f)				
g)				
h)				
VALORES FINAIS		Total de horas de trabalho $T_o = 3h\ 55min / dia$	Exposição pessoal diária $L_{EX,8h} = 111.0\ dB(A)$	$L_{Cpico} = 135\ dB(C)$

Figura 4 - Quadro individual de avaliação de exposição pessoal diária de um Crew Chief

Posteriormente, procedeu-se à avaliação das mesmas acções, estando o Crew Chief protegido com os supressores Peltor modelo OptimeIII H540A, e os valores finais são os representados na Figura 5:



Figura 5 - Resultados finais da avaliação de exposição pessoal diária de cada trabalhador durante o trabalho com os supressores Peltor modelo OptimeIII H540A

Em relação às vibrações, também foram realizadas medições de vibrações de corpo inteiro, que estão representadas nas figuras seguintes. Os dados recolhidos, utilizando o equipamento SV 106, foram tratados pelo programa informático Vibration Supervisor.

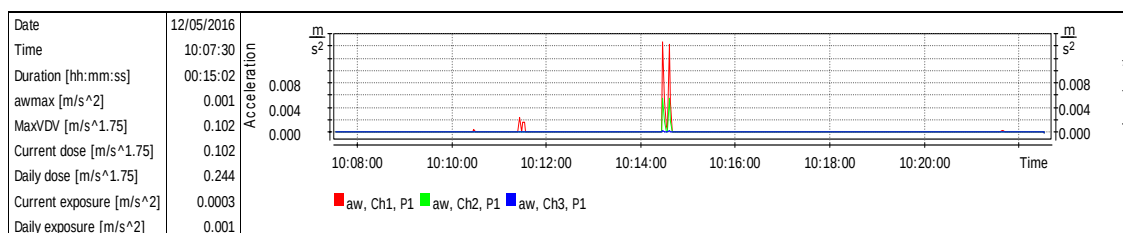


Figura 6 - Avaliação o nível de vibrações do MJ-1B

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

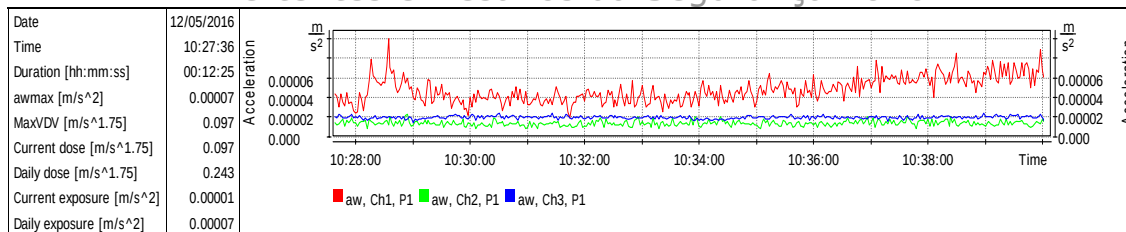


Figura 7 - Avaliação o nível de vibrações da aeronave F-16

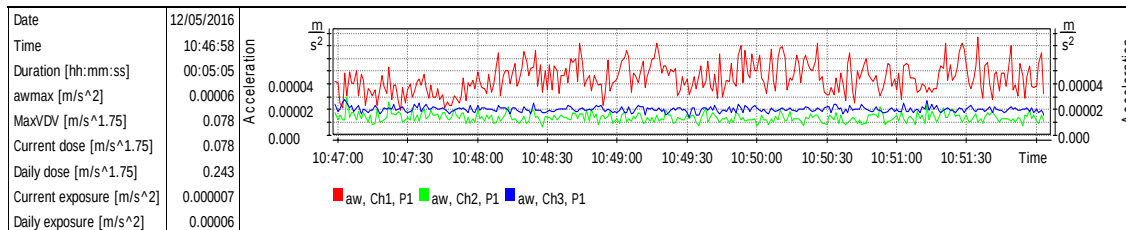


Figura 8 - Avaliação o nível de vibrações durante o End Of Runway

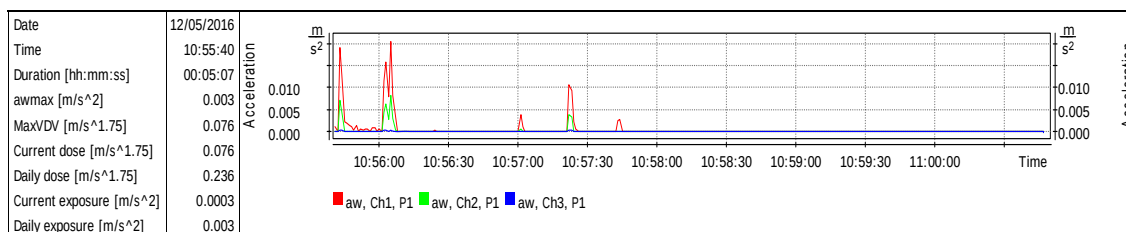


Figura 9 - Avaliação o nível de vibrações durante o Takeoff

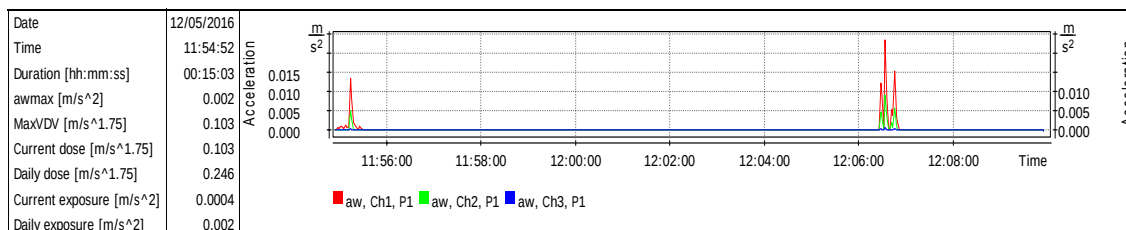


Figura 10 - Avaliação o nível de vibrações emitidas pelo teste hidráulico

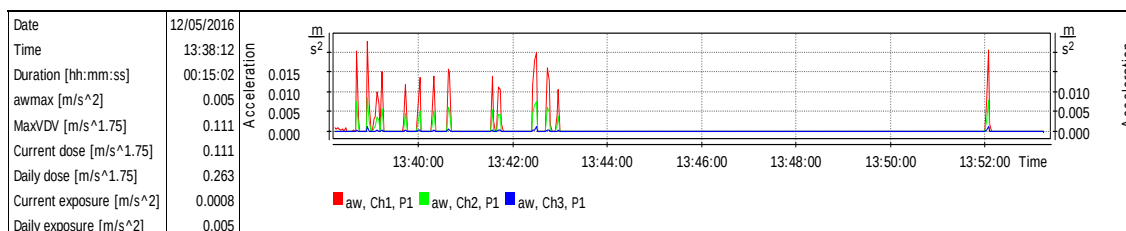


Figura 11 - Avaliação o nível de vibrações emitidas pela Turbina

Observa-se que os equipamentos ou ações de manutenção que produzem mais vibrações são a turbina com a dose diária de 0,263m/s², seguida do teste hidráulico com 0,246m/s². Relativamente ao RBF, foram realizadas medições e avaliações, especialmente abaixo dos 500Hz, sem recurso a qualquer filtro (Figura 12).

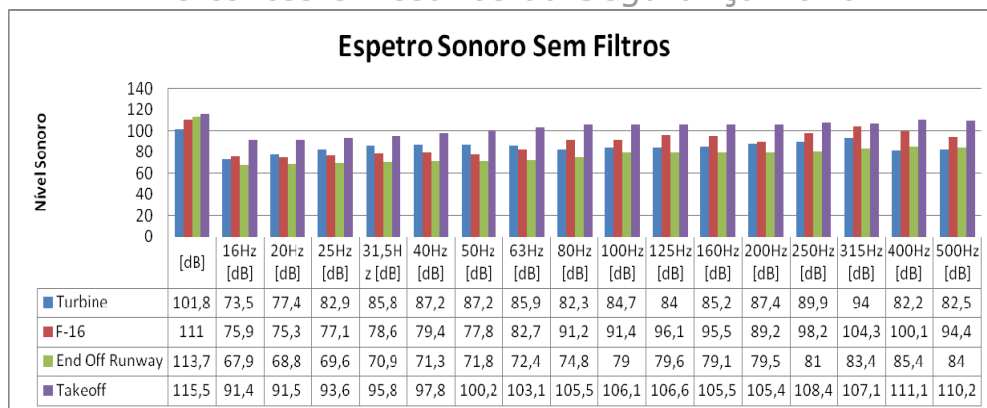


Figura 12 - Espectro sonoro do RBF sem aplicação de filtro

Na globalidade dos resultados, são apresentados valores elevados, quando comparados com os mesmos com o filtro (A), requerido pela legislação e utilizado para avaliação de ruídos percebidos pelo ouvido humano.

Dos dados recolhidos pelo questionário sobre o RBF, verifica-se que, fora do local de trabalho, os militares também estão expostos, pois 57,1% afirmam que habitam na Base Aérea nº5 e 75,5% estão expostos a ruído proveniente de tráfego aéreo. Maioritariamente, os militares utilizam veículo próprio para se deslocarem, sendo, em média, uma hora o tempo de utilização (75,5%). Dos resultados obtidos, 59,2% são indivíduos não fumadores e, dos restantes, 18,4% afirmam já ter fumado.

Dos inquiridos, apenas 13 afirmam ter tido alguma doença nos últimos três anos. Duas pessoas indicaram ter tido doenças respiratórias e outras duas doenças cardiovasculares. Sete pessoas tiveram herpes e, por fim, duas pessoas tiveram doenças relacionadas com o aparelho digestivo.

Após o tratamento das respostas, nos últimos 6 meses, 49% dos inquiridos tomaram medicamentos, 46,9% efectuaram radiografias, 6,1% efectuaram TAC, 10% ressonância magnética e 16,3% ecografia ou ultra-sons.

Na globalidade dos resultados, os inquiridos manifestaram ter sido alvo de perturbações cardíacas, respiratórias, dificuldade de audição, ansiedade, pesadelos e problemas de pele. Os dados mais relevantes são referentes a perturbações sentidas pelos inquiridos relativamente a perturbações digestivas (18,4%), dificuldade de audição (14,3%), dores nas articulações (34,7%), dores musculares (42,9%), dores de cabeça (36,7%), alteração do sono (30,6%) e, com a mesma percentagem, o nível de irritabilidade.

Tendo em conta os sintomas mencionados por Castelo Branco (2007), e pelo mesmo Castelo Branco & Alves-Pereira (2006) relativamente à DVA, e analisando os sintomas mais identificados anteriormente, pode-se observar que alguns destes podem ser identificados na amostra em estudo.

4. Conclusões

Após uma análise dos resultados, pode-se concluir que existe alguma falta de informação/formação relativa aos EPI fornecidos, assim como o tipo de manutenção a que estes devem ser sujeitos.

Depois do tratamento dos dados relativos ao ruído pode afirmar-se que, os valores estão dentro dos estabelecidos por lei. Outro dado relevante é que a utilização de dupla protecção auditiva por parte dos militares tem uma atenuação bastante elevada, podendo tornar difícil e distorcida a comunicação, não só entre o mecânico e o piloto, mas também a comunicação entre os elementos da equipa. Será, então, correcto afirmar-se que a protecção apenas com os supressores, nesta situação, é adequada. A utilização de dupla protecção não será necessária, apesar de 53,1% dos inquiridos ter respondido que utilizava.

Durante a execução de acções de manutenção e outro tipo de tarefas que exigem concentração e eficiência, a comunicação entre os executantes deve ser clara e concisa, para que não haja erros nem falhas, contribuindo, de forma positiva, para a diminuição do risco de acidentes/incidentes, não só para os militares, mas também, para protecção dos equipamentos.

Quanto à avaliação das vibrações, apesar de se supor que a aeronave e a descolagem da mesma teriam os valores mais elevados, isso não sucede, porque a distância da fonte ao

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

indivíduo é maior, confirmando que as vibrações, apesar de não serem elevadas, estão presentes no quotidiano de trabalho dos militares envolvidos no estudo.

Na globalidade, os resultados da medição relativa ao RBF apresentam valores elevados, quando comparados com os mesmos com o filtro (A), este requerido pela legislação nacional e utilizado para avaliação de ruídos percebidos pelo ouvido humano.

Relativamente ao RBF e à DVA, poderá afirmar-se, como Castelo Branco (1999), que os níveis elevados a que os militares estão sujeitos em relação ao RBF poderá ser uma situação a ser considerada, visto ser uma patologia que afecta todo o organismo e não só a audição.

Poderá, então, referir-se que, tal como Castelo Branco (1999) confirmou a existência de uma patologia, já estudada e monitorizada em Portugal, com os mecânicos das Oficinas Gerais de Manutenção Aeronáutica, os mecânicos que, como estes, estão sujeitos ao mesmo tipo de ruído, nomeadamente a população em estudo, está sujeita à mesma patologia.

5. Agradecimentos

Ao Ex^o Sr. General Chefe do Estado-Maior da Força Aérea, por ter autorizado a realização deste estudo.

À EXIMO, por ter cedido o equipamento para medição das vibrações e o dosímetro para medição do ruído.

Ao Técnico Superior de Segurança e Saúde no Trabalho Ricardo Lobo, por ter cedido o equipamento para medição do ruído.

À Mestre em Estatística Prof. Teresa Coimbra da Silva pelo apoio relativamente ao tratamento estatístico dos dados.

6. Referências

Alves-Pereira M, Castelo Branco MSNA, Motylewski J, Pedrosa A, Castelo Branco N. (s/d). Airflow-induced infrasound in commercial aircraft. Proc Internoise2001, The Hague, Holland, 2001: 1011-14. (ISBN: 9080655422)

AR, (2006). Decreto-Lei n.º 182/2006. Diário da República.

AR, (2006). Decreto-Lei n.º 46/2006. Diário da República, 1531.

Castelo Branco, N. (1999). Aviation, Space and Environment Medicine. Vibroacoustic Disease, p. A27.

Castelo Branco, N. (2001). Low Frequency Noise. A Major Risk Factor in Military Operations, pp. (SYA) INV3-1.

Castelo Branco, N., Alves-pereira, M. (2006). A Doença Vibroacústica. Revista Segurança, Suplemento especial.

Azevedo, A. M. (2007). Identificação e avaliação de Riscos Profissionais. Coimbra: Centro de Estudos Sociais.

Castelo Branco, N. A. (Outubro de 2001). Low Frequency Noise. A Major Risk Factor in Military Operations, pp. (SYA) INV3-1.

Castelo Branco N.A.A., F. J.-P. (2007). O aparelho respiratório na doença vibroacústica: 25 anos de investigação. REVISTA PORTUGUESA DE PNEUMOLOGIA, 129-135.

Miguel, A. S. (2012). Manual de Higiene e Saúde no Trabalho. Maia: Porto Editora.

Castelo Branco, N., Rodriguez, E. (1999). Aviation, Space, And Environment Medicine. The Vibroacoustic Disease - An Emerging Pathology, p. A1.

U.S. Air Force. (2010). Technical Orders. In H. AFB, General Vehicle (pp. 3-6). Utah: Hill AFB.

Vertentes e Desafios da Segurança 2016
Textos de Suporte das palestras de Oradores convidados

Nesta Secção estão incluídos todos os textos de suporte ou as sínteses das palestras dos Oradores convidados que disponibilizaram os disponibilizaram. Os textos são da responsabilidade dos respectivos autores.

Álcool e Drogas em meio laboral - O perigo oculto e devastador para a segurança e saúde dos trabalhadores e das Empresas

Alcohol and Drugs in Workplaces - Hidden and slashing danger for safety and health for workers and Companies

Pereira Rodrigues, J.¹

Resumo

Alcool e Drogas em meio laboral são assuntos cada vez mais discutidos a nível mundial pois afetam a segurança e saúde dos trabalhadores.

Trabalhar ou conduzir sob efeito de drogas(o álcool é uma droga) é uma prática perigosa e pode destruir vidas , património , incrementar custos , diminuindo a produtividade.

É pois urgente a prevenção e controlo nas Empresas através de através de protocolos de despiste para substâncias psicoativas.

Aumenta-se deste modo a segurança, proteção na saúde, assim como a produtividade e rendimentos da Empresa.

Palavras-chave: Drogas; Alcool; Segurança; Despiste; Produtividade.

Abstract

Alcohol and Drugs in Workplaces are items increasingly discussed at world level because they affect security and health of workers

Work and drive under drugs (alcohol is also a drug) is dangerous way as it can destroy lifes, patrimony, increases costs and decreases productivity.

Therefore is urgent prevention and control in Companies, creating screening protocol for this kind of substances; by this way you increase safety, protection health, productivity and incomes for the Organization.

Keywords: Drugs; Alcohol; Safety; Screening; Productivity.

1. Texto

Uma Empresa só permanece de portas abertas caso seja economicamente viável e ao mesmo tempo produtiva.

Ou seja vender com rentabilidade os seus serviços, os seus produtos ou falando de uma forma mais global e abrangente, as suas soluções.

Deseja-se que a produção destas mesmas soluções, a montante, tais como seus processos de fabrico, as múltiplas atividades laborais, as linhas de montagens e cadeias de comando decorram com total segurança, zelando pela saúde dos trabalhadores, não pondo em risco ambos os domínios.

O trabalho em si deve ser estruturante- em termos de tempo e de atividade- e não fraturante. Constitui pois uma obrigação legal e social da Empresa, garantir a segurança e zelar pela saúde dos seus trabalhadores.

Segundo a lei Portuguesa [3], não dá direito a reparação ou indemnização, um acidente " que resulte da privação permanente ou acidental do uso da razão do sinistrado,nos termos da lei civil, salvo se tal privação derivar da própria prestação do trabalho, for independente da vontade do sinistrado ou se a entidade empregadora ou o seu representante, conhecendo o estado do sinistrado, consentir na prestação."

Significa pois que ocorrendo um acidente nas condições acima citadas, o empregador ficará a cargo de todas as responsabilidades civis que resultarem do acidente.

O reconhecimento crescente da importância do ambiente psicossocial de trabalho saudável e seguro, assim como a necessidade de combater os riscos psicossociais, culmina com a implementação real de políticas de prevenção.

Organizações detentoras de um serviço eficaz de gestão da segurança e saúde no trabalho são as que obtêm maior êxito na prevenção desses riscos, pois se estes existirem certamente irão redundar em consequências:

- Psicológicas;

¹ José Miguel Pereira Rodrigues, TECNQUITEL

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

- Organizacionais;
- Físicas;
- Comportamentais.

No que diz respeito ao nível do comportamento há a salientar o perigo do trabalhador adotar comportamentos aditivos- consumir álcool e/ou drogas- durante o seu período laboral com o intuito de “compensar” riscos ou sofrimentos.

Substâncias Psicoativas (Alcool e Drogas de Abuso) são substâncias químicas utilizadas sem indicação terapêutica e/ou orientação médica, apenas com o objetivo de obter um efeito psico-recreativo.

Este tipo de drogas – não esquecer de que o Alcool é uma droga embora socialmente aceite- provocam em maior ou menor extensão um efeito disfuncional na capacidade laboral [1].

Associados ao consumo de Psicoativos estão a dependência- desejo cada vez maior de consumir, sofrendo se não o fizer - e a tolerância que significa um crescente aumento de dose de droga, a fim de se obter o mesmo efeito.

Sabiam que:

- 30 % dos acidentes laborais são causados devido ao consumo de drogas?
- 70% dos acidentes rodoviários graves estão ligados a álcool e/ou drogas?
- 8,7% dos trabalhadores Portugueses admitem consumir drogas?
- Os comportamentos aditivos originam cerca de 10% de quebra de produtividade?
- Os maiores abusos de consumo destas substâncias ocorrem em pequenas e médias Empresas tais com Construção Civil, transportes e matérias perigosas?

Em Portugal, a Cannabis é a droga de abuso mais consumida (11%), seguido da Cocaína (1,9%), dos Opiácios (1,4%) e do Ecstasy (1,3%) [5].

Drogas de abuso podem ser classificadas segundo [2]:

- a sua natureza, por exemplo Cannabis e Cocaína são exemplos de drogas naturais, Heroína é uma droga semi-sintética e a Metadona é uma droga sintética.
- Consideram-se lícitas (Alcool) ou ilícitas como a Cocaína e Heroína.
- Sua ação sobre o Sistema Nervoso Central (SNC) e aqui as consideramos segundo o efeito que podem produzir no organismo, podendo ser Depressoras (Alcool), Estimulantes (Anfetamina) ou do tipo Alucinogénio como a Cannabis.

Verifica-se nos dias de hoje um aumento do consumo de Ecstasy, de Cocaína e dos Opiácios sintéticos [6]; de resto o acesso a este tipo de drogas é hoje muito fácil devido ao fenómeno da globalização, maior literacia digital e oferta *online*, as transações são feitas na *web* invisível sob mensagens encriptadas, não há identificação do vendedor nem do comprador e o pagamento não é feito de forma tradicional com cartões de crédito ou débito mas sim com as moedas virtuais denominadas Bitcoins.

Com o mundo que vivemos em permanente mudança, também nesta área existem novos padrões de consumo, e tendências emergentes acolitadas com sofisticadas e direcionadas técnicas de Marketing.

O consumo destes produtos pode afetar o universo laboral, são um problema de saúde pública, com implicações no tecido económico, social e também no âmbito legal de um País.

No que concerne ao Alcool existem em Portugal 50000 alcoólicos anónimos registados e 300000 bebem acima da média sendo por isso candidatos a engrossar a lista de alcoólicos anónimos; o nosso País é o segundo País da Europa com maior consumo de álcool per capita.

Um trabalhador sob efeito de drogas, torna-o numa pessoa com grande risco para si e para os outros com adoção de atitudes e atos perigosos, irresponsáveis e violentos pois tem uma perceção alterada da realidade, perdendo por exemplo noção de distância e profundidade; pode muito bem acender um fósforo numa zona de materiais inflamáveis numa refinaria podendo originar uma explosão, pondo em perigo a sua integridade física e a dos outros trabalhadores para além do património da Empresa.

O trabalho e as suas condições (ou a ausência das mesmas) são terreno fértil para o consumo de substâncias psicoativas, existindo fatores de risco para este comportamento tais como:

- Stress ocupacional;
- Desmotivação;
- Tarefas monótonas ou repetitivas;
- Intensidade laboral;
- Insegurança laboral (precariedade, vínculo laboral);
- Pressões de vária ordem;
- Problemas familiares, ausência de ambiente familiar;
- Mudança (de tecnologias, processos, comportamentos, práticas);

- Organizacionais.

A prevenção e dissuasão de comportamentos aditivos que redundam no consumo de Alcool e Drogas de abuso é uma tarefa de todos, seja enquanto membros de uma Sociedade (pais, tutores, professores, educadores), seja como *players* de uma Empresa como Recursos Humanos, Administração, Segurança, Medicina Ocupacional, Sindicatos e Comissões de trabalhadores.

A legislação portuguesa [4] permite às Empresas o estabelecimento de regras organizacionais para prevenção de consumo de substâncias psicoativas no seu reduto, através da execução de um Regulamento interno, que deve seguir as recomendações da Direção Geral de saúde, da Autoridade para as Condições do Trabalho, da Organização Internacional do Trabalho (OIT) e do Serviço Intervenção nos Comportamentos Aditivos e Dependências (SICAD).

Neste Regulamento irá estar consignado o protocolo de despistagem de Alcool e Drogas, assim como as medidas pedagógicas, pois sem dúvida que a existência de um protocolo de despiste numa Companhia não só desencoraja comportamentos aditivos e pouco seguros, como encaminha o profissional para os programas de reabilitação cargo da Medicina do Trabalho articulado com as chamadas Redes de Referência (Centros de Saúde, Hospitais e Unidades de desintoxicação).

Um Regulamento interno existe para ilibar inocentes e não encontrar culpados, serve para ajudar os trabalhadores tendo também como se referiu um forte caráter dissuasor no tocante ao consumo de Alcool e de Drogas; além disso deve ser sério, consistente, com critérios bem definidos, eleger o uso de métodos e ferramentas adequadas e por fim ser encarado como um investimento.

O investimento deste tipo além do retorno económico que assegura para a Empresa (diminuição de despesas várias, não pagamento de horas extras, redução de absentismo), contribui para uma redução da taxa de acidentes, assim como um grande número de acidentes de trabalho serão prevenidos [1].

Em Portugal a nível laboral existe muita preocupação, mas poucas medidas de controlo, assim como ausência de planeamento no tocante á prevenção e controlo das dependências.

Existe ainda muito caminho por desbravar pois apenas uma em cada cinco Companhias possui um Regulamento que prevê o despiste deste tipo de substâncias, talvez muitas Empresas ainda desconhecem a existência de riscos e perigos (reais e potenciais) psicossociais no seu seio.

A deteção do Alcool efetua-se através do ar expirado, nos chamados Alcolímetros, cuja medição - através de um fator de conversão - nos dá a conhecer o valor de taxa de álcool no sangue.

Existem no mercado vários tipos de Alcolímetros, a saber:

- Simples - usado para despistagem no terreno.
- De confirmação- para confirmar leituras efetuadas com Alcolímetro simples, sendo as suas medições as únicas que têm valor legal perante a Justiça.
- Autoteste - pode estar presente em Portarias ou Refeitórios, Bares e Discotecas onde as pessoas podem fazer a sua medição do valor de Álcool.
- Alcolock - do tipo preventivo para ser instalado em máquinas ou viaturas, bloqueando a ignição do motor caso o nível de Alcoolemia do condutor estiver acima do valor parametrizado.

Já o despiste das drogas pode ser feito através das seguintes matrizes; cabelo, sangue,urina e saliva.

A deteção no cabelo em Portugal é muito pouco usada e por ser um método invasivo o sangue raramente é usado para despiste, até porque temos as outras duas matrizes a saliva e a urina que nos dão uma informação que o sangue fornece.

Restam pois a urina e a saliva que são as mais utilizadas em meio laboral para a despistagem de drogas.

A saliva pela facilidade de obtenção, pela recolha ser pouco invasiva, por detetar maiores concentrações de droga no estado ainda puro sem metabolizações, por apresentar maiores semelhanças com a quantidade da droga no sangue, melhores resultados entre os casos positivos e o estado do influenciado e também não sendo vulnerável à adulteração, tem vindo a ser uma excelente alternativa à urina para o despiste em meio laboral.

Por outro lado há a considerar o horizonte e tempos de deteção de substâncias que diferem pois na urina só detetamos os metabolitos 24 horas ou mais após o consumo, ao passo que na saliva logo nas primeiras horas a droga é detetável, o que em meio laboral pode fazer toda a

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

diferença pois interessa saber se o trabalhador está ou não sob efeito de psicoativos e privado do uso da razão, no período laboral.

A urina além de detetar os metabolitos da droga, a sua recolha exige uma logística e separação dos sexos aquando da colheita, para além da vulnerabilidade no que respeita á sua manipulação para adulteração de resultados.

A realização dos testes de despistagem deverá ser executada sob a mais estrita confidencialidade e recato, sendo o tratamento, a análise dos resultados e diagnósticos sob responsabilidade da Medicina do Trabalho.

Os resultados destes testes tanto na urina como na saliva são do tipo presuntivo/qualitativo e a sua confirmação será sempre efetuada através de técnicas como o HPLC, a cromatografia gasosa e a espectrometria de massa, em Laboratórios devidamente equipados e acreditados para o efeito como por exemplo o Instituto de Medicina Legal.

Comportamentos aditivos e uso de substâncias psicoativas em contexto laboral são temas atualmente discutidos a nível mundial em Fóruns, Jornadas e Conferências ligadas à Segurança e Saúde no Trabalho, porque diminuem a produtividade laboral, comprometem a segurança e afetam a saúde dos trabalhadores.

Sem dúvida que constitui uma ameaça e preocupação crescente, devendo ser partilhada, discutida e difundida pelo Cidadão, Família, Sociedade, Estado e País.

Nos tempos de hoje em que a Segurança anda nas bocas de todo o Mundo, seja ela do Estado, seja dos Cidadãos, Rodoviária ou Laboral não devemos descurar os perigos e as ameaças que as substâncias psicoativas representam para a Segurança de todos nós.

Um investimento numa política de prevenção de consumos aditivos é sem dúvida um valor muito inferior comparado aos elevados custos associados à destruição de património e vidas humanas, ao elevado número de acidentes de trabalho, à diminuição de produtividade, e aumento de absentismo devido a baixas por acidentes de trabalho.

Vamos encarar de frente o problema e tomar medidas preventivas ou corretivas, ou continuamos a meter a cabeça na areia como faz a avestruz?

2. Referências Bibliográficas

- [1] P H Marques et al/Safety Science 68(2014)180-120
- [2] Miriam Silva Gomes Contributo da Quimica Forense na deteção Drogas Abuso 2013
- [3] Lei 98/2009 Art 14
- [4] Lei 7/2009 Art 99 Código Trabalho
- [5] Relatório SICAD 2013
- [6] Relatório Observatório Europeu Droga e Toxicodependência

A Implementação dos Regulamentos REACH e CLP e legislação nacional de SST – Ponto de situação

Almeida, T. R.¹

Os Regulamentos REACH e CLP que entraram em vigor em Junho de 2007 e Janeiro de 2009, respetivamente, introduziram importantes desafios aos agentes económicos, nomeadamente no que se refere à comunicação da informação ao longo da cadeia de abastecimento. Enquanto o regulamento REACH pretende contribuir para a utilização segura das substâncias químicas, regulando o registo, avaliação e restrição de substâncias químicas; o Regulamento CLP, relativo à Classificação, Rotulagem e Embalagem tem por objetivo assegurar que os perigos associados aos produtos químicos sejam claramente comunicados aos trabalhadores e aos consumidores, através da classificação e rotulagem desses produtos.

Estes regulamentos, de aplicação direta no Estados Membros da União Europeia e em países do Espaço Económico Europeu como a Islândia, Liechtenstein e Noruega, têm por objetivo a proteção da saúde humana e do ambiente.

A sua implementação tem vindo a aumentar o grau de exigência junto da indústria e comunidade científica, contribuindo deste modo para um melhor conhecimento dos agentes químicos e das suas propriedades, o que se traduz numa melhoria do conhecimento de riscos cumulativos para a saúde humana e ambiente. Em simultâneo promove ainda o desenvolvimento de métodos alternativos para avaliar os perigos das substâncias, visando a redução do número de ensaios em animais e mantendo a inovação, competitividade das empresas e livre circulação dos produtos químicos na União Europeia.

Uma área com grande impacto ao nível do Regulamento REACH é a avaliação de riscos químicos a implementar pelas entidades empregadoras, prevista no Regime Jurídico da Promoção, da Segurança e Saúde no Trabalho, que visa assegurar a segurança e saúde dos trabalhadores de acordo com os princípios gerais de prevenção. Neste contexto é de salientar a importância das Fichas de Dados de Segurança (FDS) como ferramenta indispensável a uma avaliação de riscos. Não sendo estas uma ferramenta do Regulamento Europeu REACH é sob esta disposição legal que são definidos os requisitos das FDS.

Dada a complexidade dos Regulamentos REACH e CLP e a necessária articulação com as disposições legais de SST, os profissionais de SST enfrentam desafios que exigem para além de um elevado grau de conhecimento em matéria de agentes químicos a necessidade de atualização de conhecimentos nessas matérias, para fazer face a um processo moroso e exigente.

¹ Teresa Ramos Almeida, ACT – Divisão de Regulação de Entidades Externas; teresa.ramos@act.gov.pt

Porque é Necessário um Programa de Proteção Respiratória?

Why you need a Respiratory Protection Program?

Vieira, A. V.¹

Resumo

O presente trabalho aborda a necessidade da utilização de respiradores dentro de um Programa de Proteção Respiratória (PPR), como uma medida de controle eficaz da saúde dos trabalhadores. Todos os equipamentos de proteção respiratória certificados no Brasil pelo Ministério do Trabalho possuem o seu Fator de Proteção Atribuído (FPA). Este representa, na verdade, uma expectativa de que o respirador utilizado venha a proteger o trabalhador em seu ambiente laboral. Quando um respirador está sendo utilizado fora de um PPR é pouco provável que venha oferecer a proteção necessária, pois, através da equação do Fator de Proteção Efetivo (FPE), é possível calcular qual será o novo FPA do respirador, caso o trabalhador deixe de utilizar o mesmo por alguns minutos, durante o tempo que está na área contaminada.

Palavras-chave: PPR; Seleção de Respiradores; FPA; FPE.

Abstract

This paper addresses the need to use respirators in a Respiratory Protection Program (RPP), as an effective control measure of the health of workers. Every respiratory protection equipment certified in Brazil by the Ministry of Labour have their Assigned Protection Factor (APF). This is actually an expectation that the respirator used will protect the worker in his working environment. When a respirator is being used outside of a PPR is unlikely that will provide the necessary protection, since, through the equation of Effective Protection Factor (EPF), you can calculate which the new FPA respirator if the worker fails to use the same for a few minutes, while it is in the contaminated area.

Keywords: PPR, Selection of Respirators; APF; EFP

1. Introdução

Para que os respiradores sejam um recurso efetivo para evitar ou atenuar a exposição do trabalhador a agentes tóxicos, é necessário cumprir, efetivamente, as recomendações contidas em Programa de Proteção Respiratória (PPR) Fundacentro [1][2], conforme exigências, do Ministério do Trabalho do Brasil.

O PPR visa adequar o uso dos respiradores, de modo a complementar as medidas de proteção coletiva implantadas, em implantação, em fase de projeto, ou em situações como manutenção, operações de fabricação, de limpeza, de construção e desmontagem, emergências e incêndios. Deve ser adotado em toda a empresa, nos setores em que for necessário o uso de qualquer tipo de respirador, como parte de outros programas sobre gestão da segurança e saúde.

O programa apresenta um conjunto de medidas práticas e administrativas com a finalidade de, durante o uso de um respirador, alcançar o nível de proteção esperado, isto é, reduzir a concentração do agente químico no ar inalado, no valor indicado pelo fator de proteção atribuído. Não deve ser uma carta de intenção, mas pode conter metas e cronograma, bem como todas as informações necessárias para manter um programa eficiente de uso de respiradores. No entanto, é bom enfatizar que é pouco provável que equipamentos empregados fora das recomendações contidas no PPR resultem em algum benefício para a saúde.

1.1. Seleção dos respiradores

A seleção de respiradores para uso rotineiro deve conter a justificativa técnica da escolha de determinado respirador. Deve-se comprovar que o equipamento foi escolhido tendo em vista os valores da exposição dos trabalhadores. Os valores do nível de exposição e do limite de exposição adotado devem constar da documentação. Se ocorrer alteração na exposição, por

¹ Antonio Vladimir Vieira -Chefe do Serviço de Equipamentos de Segurança da Fundacentro, Ministério do Trabalho, Brasil - vladimir@fundacentro.gov.br

exemplo, devido a modificações no processo, é necessário verificar a seleção anterior. Dados referentes ao modelo, tamanho e fabricante devem estar claramente definidos e registrados. Os respiradores para emergências devem estar indicados nos procedimentos escritos. Para cada empresa ou atividade devem estar definidas as condições consideradas imediatamente a Vida e a Saúde (IPVS), ou potencialmente IPVS, e quais os respiradores escolhidos.

É prática recomendável que o respirador selecionado para cada operação ou atividade esteja indicado nos procedimentos de produção, manutenção e limpeza. A publicação da AIHA, Respiratory protection: a manual and guideline [3], sugere alguns dados que podem constar dos registros e procedimentos de operação e ser convenientemente adaptados à realidade de cada empresa:

- Dados que devem estar presentes no registro do(s) respirador(es) escolhidos(s):
 - o Nome da empresa ou unidade.
 - o Data.
 - o Nome do empregado e número do seu registro na empresa.
 - o Nome da atividade desenvolvida e local.
 - o Tipo de respirador(es) que deve(m) ser utilizado(s).
 - o Para ser utilizado nas condições aqui especificadas.
 - o Frequência da troca do filtro químico ou para particulados, ou do respirador (se descartável): horas, a cada jornada, semanal, mensal, outras opções.
 - o Avaliação médica. No exame realizado em (pessoa) em dd/mm/aa, não foram detectadas contra-indicações ao uso dos respiradores selecionados. (Assinatura do médico.) Reexaminado em dd/mm/aa. Contra-indicações: sim () não (). (Assinatura do médico.) Reexaminado em dd/mm/aa. Contra-indicações: sim () não (). (Assinatura do médico.)
- Dados que devem estar presente no registro do procedimento operacional e de uso de respirador:
 - o Nome da empresa.
 - o Data da preparação do procedimento.
 - o Preparado por _____.
 - o Operação ou procedimento em que é necessário o uso de respirador.
 - o Tipo de respirador que deve ser utilizado.
 - o Condições de uso do respirador: a) concentração média esperada; b) concentração de pico.
 - o Tipo e frequência do monitoramento.
 - o Procedimentos de emergência (incluir o tipo de respirador que deve ser usado, roupas, procedimentos de ventilação e de limpeza).

É importante considerar que um respirador somente proporcionará ao seu usuário o nível de proteção respiratória previsto pelo Fator de Proteção Atribuído se forem obedecidos todos os requisitos de um PPR:

- se o respirador for adequado ao risco, isto é, selecionado tecnicamente;
- se o respirador tiver tamanho e formato adequados ao rosto de cada usuário, que deve ser verificado pelo ensaio de vedação;
- se o respirador estiver bem ajustado no rosto, o que deve ser confirmado pela verificação de vedação;
- se o usuário não omitir o uso, enquanto permanecer na área de risco;
- se o usuário estiver bem treinado;
- se o respirador estiver em perfeitas condições de uso;
- se o usuário tiver condições de saúde adequadas;
- se o uso for monitorado continuamente;
- se existir um PPR eficiente.

O Fator de Proteção Atribuído é o nível mínimo de proteção que se espera alcançar no local de trabalho para uma dada porcentagem de usuários, quando são obedecidos todos os nove itens citados acima. Se, por alguma razão, o usuário deixar de usar o respirador por algum tempo durante o período que está na área de risco, qual será o Fator de Proteção Efetivo (FPE) [2]?

O FPE pode ser calculado, nos casos em que a concentração do contaminante no ambiente permanece razoavelmente constante, a partir da equação:

$$FPE = \frac{T}{(T_u/FPA) + T_o}$$

Onde:

T = tempo de exposição

T_u = tempo que o respirador foi usado

T_o = tempo de omissão de uso, isto é, em que o respirador não foi usado

FPA = Fator de Proteção atribuído

Exemplo da aplicação da equação: um indivíduo deve usar um respirador purificador de ar não motorizado com peça semifacial (FPA = 10) durante 5,5 horas, mas deixa de usá-lo por 20 minutos. Qual será o nível de proteção proporcionado por este respirador?

Solução: Como: T = 5,5 x 60 = 330 min; T_o = 20 min; e T_u = 330 - 20 = 310min, teremos:

$$FPE = \frac{330}{(340/10) + 20}$$

$$FPE = 6,1$$

Isto quer dizer que o ar inalado em vez de estar, no máximo, com concentração 10 vezes menor que no ambiente, estará, no máximo, com concentração 6,1 vezes menor no ambiente. Há, então, uma perda de eficiência do respirador de 39%.

1.2. A importância da Avaliação Médica para candidatos ao uso de respiradores

Antes de serem expostos aos riscos respiratórios, os usuários devem se submeter a exames médicos de rotina, para que não constituam eles mesmos um risco potencial. Enquanto o exame rotineiro avalia a saúde atual e confere segurança sobre a ausência de efeitos adversos, o exame garante que o trabalhador pode desenvolver as tarefas que lhe foram atribuídas, que o respirador não irá causar nenhum problema especial, e que ele está psicologicamente apto a usá-lo.

A avaliação médica específica dos usuários de respiradores deve ser renovada anualmente, com o exame periódico. Na ocorrência de queixas relacionadas ao sistema respiratório, é necessário atentar para a conveniência de uso do respirador em relação aos achados clínicos. A avaliação médica deve abranger a visão, a audição, o paladar, o tato e o olfato, tendo em vista que é indispensável que o indivíduo consiga detectar a presença do agente químico através dos sentidos.

Há empresas em que o candidato, além do trabalho de rotina, faz parte da equipe de emergência, razão pela qual o exame deve abranger todos os aspectos envolvidos no uso de máscaras autônomas e na realização de atividades de resgate carregando peso excessivo (atentar para a presença de hérnias, etc.).

Segundo Rabinovitz [4], os trabalhadores que podem desempenhar uma atividade sem o respirador, também podem executá-la com o equipamento. Para indivíduos normais, os respiradores são aceitáveis, mesmo os que provocam aumento do espaço morto, e que apresentem resistência à exalação e inalação segundo as normas de aprovação.

O aumento do volume minuto e da frequência respiratória, assim como alterações cardíacas associadas com a utilização de respiradores aprovados são relativamente pequenos. De acordo com Raven e outros [5], indivíduos com pequenas alterações pulmonares podem empregar a maioria dos respiradores de demanda sem problemas. Segundo referências citadas por esse autor, indivíduos com perfuração do tímpano podem fazer uso de equipamentos de pressão negativa. Tanto a Occupational Safety and Health Administration (OSHA) como o Departamento

de Energia aceitam o uso de lentes de contato por usuários de certos respiradores, inclusive para bombeiros com máscara autônoma.

2. Conclusão

Através da implantação do PPR (seguindo todos os seus itens) é possível afirmar que a utilização de um determinado tipo de respirador contra agentes químicos nocivos presentes nos ambientes de trabalho, será uma medida eficaz de proteção aos trabalhadores.

3. Referências bibliográficas

- [1] TORLONI, M.. (coord.) Programa de proteção respiratória, recomendações, seleção e uso de respiradores. 4.ed. São Paulo: Fundacentro, 2016. 209p.
- [2] TORLONI, M, VIEIRA, AV. Manual de Proteção Respiratória. 1 ed. São Paulo: ABHO, 2003. 511p.
- [3] BROSSEAU, L.M.; MAY, M.G. Program surveillance and evaluation. In: COLTON, C.E.; BIRKNER, L.R.; BROSSEAU, L.M. (ed) Respiratory protection: a manual and guideline. 2.ed. Akron: AIHA, 1991. cap.3, p.11-18.
- [4] RABINOVITZ, S.H. Medical evaluation. In: COLTON, C.E ; BIRKNER, L.R.; BROSSEAU, L.M. (ed.) Respiratory protection a manual and guideline. 2.ed. Akron: AIHA, 1991. cap.4, p.19-22.
- [5] RAVEN, P. B. *et al* The physiological response of mild pulmonary impaired subjects while using a demand respirator during rest and work. Am. Ind. Hyg. Assoc. J., v.42, n. 4, p.247-257, 1981.

Saúde Ocupacional

A importância da Medicina do Trabalho

Soares, M.¹

A competitividade global, o aumento da utilização de novas tecnologias de informação, o crescimento da produtividade e o constante reajustamento dos valores humanos e sociais são alguns dos factores que contribuem para as grandes alterações no mundo do trabalho.

O principal objectivo de um programa de prevenção de riscos profissionais deverá ser a melhoria das condições de trabalho, de modo a minimizar os acidentes de trabalho e as doenças profissionais, contribuindo, assim, para um aumento da competitividade na organização.

A relevância do posto de trabalho, entendido este como o conjunto de tarefas destinadas à concretização de um objectivo predeterminado, com aptidões, exigências e responsabilidades específicas e inseridas numa unidade organizacional que, em determinado momento, não pode ser exercido por mais de uma pessoa, evidencia que a saúde está relacionada com todos estes aspectos e quando uma empresa altera o processo de trabalho ou os elementos técnicos, materiais ou organizacionais, tem de ter em conta que estão a mudar, positiva ou negativamente, as condições de segurança, higiene e saúde.

Estas mudanças, hoje tão frequentes nas empresas, conduzem a factores organizacionais e psicossociais exigentes, com consequências ao nível da fadiga mental, stress laboral entre outros e que não parecem ser tão apelativas como as dos acidentes de trabalho ou doenças profissionais.

Prevenir os riscos profissionais significa evitar os danos para a saúde devidos ao trabalho, assim como estar atento aos riscos emergentes.

As doenças relacionadas com o trabalho e as doenças profissionais são aquelas decorrentes da exposição dos trabalhadores aos riscos ambientais, ergonómicos ou de acidentes, caracterizam-se quando se estabelece o nexo causalidade entre os danos observados na saúde do trabalhador e a exposição a determinados riscos ocupacionais.

A avaliação de riscos é um dos instrumentos fundamentais para o desenvolvimento de uma política de Higiene, Saúde e Segurança, daí que um trabalho conjunto do Técnico de Higiene e Segurança e o Médico de Trabalho podem contribuir para um reconhecimento das consequências em termos de acidentes e doenças profissionais.

É o demonstrar desta importância de relacionamento entre o Técnico de Higiene e Segurança e o Médico do Trabalho que se pretende reforçar e demonstrar o que poderá depois realizar a Medicina do trabalho, como descrito nos parágrafos seguintes.

A Medicina do Trabalho é uma ciência que, partindo do conhecimento do funcionamento do corpo humano e do meio em que este desenvolve a sua actividade laboral, tem como objectivos a vigilância da saúde, definida como a utilização sistemática e periódica de um conjunto de técnicas e de outros dados de saúde, como estudos epidemiológicos, estudos físicos, rastreios de doenças e campanhas de saúde, com o objectivo de conhecer ou detectar alterações no estado de saúde de um indivíduo ou de uma comunidade.

A Medicina do Trabalho deve saber como reconhecer situações clínicas relacionadas com o trabalho, não só nos trabalhadores que apresentam sintomas mas também nos assintomáticos e naqueles para quem existe informação individual ou de grupo e que permitirá responder às seguintes perguntas: Quem apresenta alterações? Em que lugar da empresa? Quando aparecem ou aparecerão?

Uma abordagem sistematizada contribuirá para todos os aspectos da prevenção; isto é, na redução ou eliminação dos riscos ocupacionais.

¹ *Maurício Soares, Médico do Trabalho*

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

Quando devidamente planeadas e integradas, estas abordagens contribuem para controlar os riscos na origem, identificar novos riscos o mais cedo possível, proporcionar o melhor tratamento terapêutico e reabilitação para os trabalhadores com patologia ou lesão, evitar recorrências de patologias ou lesões em trabalhadores afectados ou recorrência de patologia ou lesão em trabalhadores que estejam expostos a riscos similares, assegurar que os trabalhadores afectados sejam reparados e desvalorizados devido à sua patologia ou lesão e descobrir novas relações entre o trabalhador exposto e doença.

A Medicina do Trabalho ao realizar exames de saúde pretende verificar a aptidão física e psíquica do trabalhador para o exercício do seu posto de trabalho, bem como a repercussão do trabalho e das suas condições na saúde do trabalhador, de modo a pronunciar-se sobre a aptidão para o trabalho.

Gestão do Risco de Fadiga

Llaneza, F. J.¹

1. Introducción

La fatiga es un estado de cansancio y un sentimiento de agotamiento. Puede estar causada por deficientes diseños técnicos y organizativos, que pueden implicar muchas horas de trabajo, exceso de actividad física o mental, la falta de descanso, estrés, y combinaciones de estos factores.

Algunos de los estudios que relacionan resiliencia y fatiga pretenden mostrar como la resiliencia puede contribuir a superar situaciones adversas como la fatiga laboral (Ruesga y Carrasquero, 2010).

La fatiga no es nada nuevo, ni de los tiempos modernos, aunque la utilización de las nuevas tecnologías, la ha vuelto a poner de actualidad hasta el punto que las organizaciones, en particular las compañías de transporte aéreo, para gestionarla; son los Sistemas de Gestion de la Fatiga (SGF) o Fatigue Risk Management System (FRMS).

Hace un siglo, se escribía:

"(La) fatiga nerviosa, producto de la actividad intelectual, (es) más difícil de medir que la muscular. Esta fatiga se manifiesta proporcionalmente al grado de atención que se exige al obrero. Cuanto más automático es un trabajo, más fácil y liviano parece, y resulta más penoso si intervienen las facultades individuales. La fatiga cerebral disminuye la sensibilidad táctil y la general, aumentando el llamado tiempo de reacción, y debilita la aptitud para el trabajo" ("Organización Científica del Trabajo, antes y después de la guerra actual". Conferencia de D. Jose Marva Mayer, pronunciada en las sesiones públicas de 2 y 4 de marzo de 1917 en la Real Academia de Jurisprudencia y Legislación en Madrid).

La capacidad de resistencia a las heterogéneas exigencias del trabajo tiene un limite y esta determinada por la fatiga y sus consecuencias. Como los riesgos psicosociales, la fatiga esta influida por los factores laborales, características individuales y factores extralaborales. Si no resultan convenientemente gestionados las consecuencias pueden ser fatales.

La fatiga es más que la sensación de cansancio y somnolencia. En un contexto de trabajo, la fatiga es un estado de agotamiento mental y / o físico que reduce la capacidad de una persona para realizar el trabajo de manera segura y efectiva. O bien la imposibilidad de funcionar a un nivel deseado debido a la insuficiente recuperación de un esfuerzo anterior.

Más exactamente la fatiga esta vinculada a la carga de trabajo, entendida como:

"El conjunto de requerimientos psicofísicos a los que el trabajador se ve sometido a lo largo de la jornada laboral".

Para Dalmau (2010) el concepto de carga aparece en todos aquellos aspectos de la interacción entre una persona y una tarea que provoca que las demandas de la tarea sobrepasen por exceso o por defecto la capacidad de respuesta de la persona; teniendo en cuenta que esa tarea es asequible, y dejando de lado el nivel de entrenamiento y las motivaciones. Aislar factores de tarea (como entorno laboral) y personas (como objetivo potencial) no es posible; trabajamos con las consecuencias de la interacción entorno-persona.

La carga mental es un concepto a mitad de camino entre la Ergonomía y la Psicosociología.

La norma UNE-EN ISO 10075-1:2001 habla de tres tipos de consecuencias de la carga mental, distinguiendo entre efectos facilitadores, efectos perjudiciales y otros efectos. Dentro de los llamados perjudiciales, se encontraría la fatiga mental, que es entendida como la disminución transitoria de la eficiencia funcional mental y física, que depende de la intensidad, la duración y la distribución temporal de la tensión mental precedente.

¹ Francisco Javier Llaneza, Presidente de la Asociación Española de Ergonomía

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

La capacidad de respuesta de las personas es limitada y esta en función de una serie de características individuales modificables o no: la edad, la personalidad, la motivación, el interés, la satisfacción, el nivel de aprendizaje y el estado de fatiga.

En el estudio de la carga mental, los factores individuales son la experiencia, la formación y el estado de fatiga; sobre alguno de ellos es posible intervenir. También debe prestarse atención a los factores ambientales externos, entre los que cabe destacar: el ruido, la temperatura o la iluminación. Estas pueden dar origen al enmascaramiento de la información (ruido) o a disminuir la capacidad de concentración y atención del trabajador con el consiguiente peligro tanto para la seguridad y el rendimiento. El conjunto de operaciones mentales realizadas por un trabajador en su actividad, esfuerzos de concentración, percepción, la comprensión, la adaptación, la atención y el detalle, las tareas de procesamiento de información, pero también las presiones psicológicas relacionados con los requisitos de rapidez, el tiempo, la calidad de la ejecución, cumplir ordenes superiores y la gestión de las relaciones con los colegas y terceros generan una exigencia psíquica de carga mental, que es acumulativa a lo largo del vida laboral.

Hay múltiples factores que están implicados en el concepto de carga mental: un gran número de aspectos psicológicos, sociológicos y de organización han llevado a diferentes enfoques de gestión. Las investigaciones, las tesis y la literatura sobre las teorías de la carga mental son abundantes, se basan en una multitud de teorías y experimentos psicológicos y practicas empíricas en las empresas.

Las limitaciones de tiempo y la cantidad y complejidad de los trabajos son claramente parte de la carga mental, pero estos factores obvios están lejos de ser los únicos, sobre todo porque existen interacciones con otras personas: mandos, compañeros o subordinados, o en el exterior, clientes, proveedores, etc.

Los conflictos en el trabajo, relacionados con el rol, la función o la autonomía en la estructura de la empresa o los valores (ética, la imagen...) incrementan la carga mental.

También las exigencias emocionales frecuentes en los trabajos con personas (comerciales, sanitarios, educación...) pueden generar una fuerte tensión con aumento de la carga mental debido a la falta de correspondencia frecuente entre los sentimientos reales y la apariencia que se debe mostrar a los clientes (amabilidad forzada, la comprensión...).

Por ultimo, un entorno físico de trabajo inadecuado (ruido, calor, iluminación...) o factores de la organización (trabajo nocturno, aislados, vacaciones, horas extras...) también condicionan la carga mental.

2. Fatiga y Tiempo

Tradicionalmente la fatiga ha estado muy vinculada a los horarios de trabajo.

La Cronoergonomía y el análisis del tiempo de trabajo como factor de riesgo laboral han sido temas clásicos abordados desde el estudio de las condiciones de trabajo.

Vuelven a estar de actualidad los horarios atípicos tanto por lo que respecta a la hora a la que se realiza la actividad (horario nocturno, p.e.) como por la duración de la jornada de trabajo (24 horas/24 horas y 7 días/7días).

La acumulación de la fatiga y la recuperación esta muy vinculada al tiempo de trabajo y al descanso.

El tiempo de trabajo es uno de los factores de riesgo psicosocial comprendido expresamente en la definición legal de condiciones de trabajo. El tiempo de trabajo no se limita solo la jornada laboral, que se define como la determinación y ordenación del tiempo de trabajo durante los que se desarrolla la actividad laboral, comprende también todos los aspectos temporales del trabajo, como la presión de tiempos, el ritmo de trabajo, las pausas o los tiempos dedicados a la recuperación de la fatiga. Y por otra parte el "tiempo de trabajo fuera del trabajo" que es tiempo de la doble tarea, o sea el tiempo reproductivo, de cuidados y

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

tareas domesticas, que aunque no este contemplado y reconocido socialmente como trabajo, aunque son actividades básicas del funcionamiento social.

Tareas de cuidado en casa y tareas remuneradas fuera, en la organización, son dos elementos cruciales e insustituibles, cuya relación y equilibrios se han construido a partir de un reparto desigual en función del género, atribuyendo a los varones la responsabilidad del primero, y a las mujeres la del segundo. Y paradójicamente con peores consecuencias en el ámbito laboral, donde por lo general, las mujeres continúan recibiendo remuneraciones inferiores y ocupan menos cargos de responsabilidad.

Los resultados de la quinta Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo (5EWCS por sus siglas en ingles) en relación con los aspectos temporales del trabajo, muestran que:

- La duración de la jornada laboral y como se organiza la misma es uno de los elementos claves del empleo, para autoridades, empresarios y trabajadores;
- Los debates a nivel europeo en los últimos 20 años se han centrado en hacer la jornada laboral más flexible y facilitar que se hagan menos horas de trabajo, ambas estrategias dirigidas a tener mas empleo disponible para los ciudadanos y equilibrar, de manera creciente, el trabajo y la vida privada;
- La media de horas trabajada por semana continúa en descenso. Paso de 40,5 horas en 1991 en la EC12 a 37,5 horas en 2010 en la UE27. (36,4 horas en la EC12 en 2010);
- La jornada de 40 horas a la semana distribuida en 5 días (de lunes a viernes) es aun la norma para la mayoría de los europeos. Los hombres empleados en trabajo asalariado trabajan siete horas de media mas a la semana que las mujeres y esa diferencia ha permanecido más o menos constante.

La organización del tiempo de trabajo es el resultado de un compromiso entre la productividad, la gestión de los recursos humanos y las estrategias de gestión de la fatiga.

Teniendo en cuenta los efectos de los horarios de trabajo, la fatiga se describe principalmente con respecto a las perturbaciones que causan los horarios en el ritmo sueño-vigilia, las funciones fisiológicas (por ejemplo, la digestión) y sobre el rendimiento cognitivo. Una realización de calidad y segura se ve afectada por muchos factores, los cuales:

- Varían durante el ciclo circadiano (alrededor de 24 horas);
- Se deterioran de forma lineal con la privación de sueño;
- Se deterioran a lo largo del día;
- Se degradan con la duración de la tarea.

Asumiendo el importante papel del descanso, la gestión de la fatiga física requiere, lógicamente, la limitación de la jornada laboral y la prestación de los periodos de descanso. Sin embargo, no puede aplicarse el mismo planteamiento a la fatiga mental.

A menudo, los metidos utilizados para gestionar este tipo de fatiga asumen que los factores que causan fatiga mental son similares a las que causan fatiga física. Pero incluso si bien es cierto que la fatiga mental aumenta de manera previsible durante las horas de vigilia, y luego se disipa en un periodo de recuperación, el tiempo no es el único factor que hay que tener en cuenta.

Los factores más importantes que influyen en los niveles de fatiga mental, son:

- La cantidad y calidad del sueño - el sueño insuficiente o de mala calidad genera un mayor nivel de fatiga. Dormir lo suficiente para y tener un sueño de calidad - son importantes para eliminar la fatiga y mantener el estado de alerta y el rendimiento normal. Esto se aplica no solo a un único periodo de sueño, sino también en varios periodos consecutivos de sueño. Si una persona duerme mal o no duerme lo suficiente durante varias noches seguidas, experimentara aumento de la fatiga, y en ocasiones mucho mas después de una sola noche de sueño insuficiente;
- La duración de la vigilia continua, cuanto mayor sea el tiempo una persona permanece despierta, más que es propenso a la fatiga. Las investigaciones indican que los niveles de alerta disminuyen después de un cierto número de horas de sueño;
- Los ritmos circadianos, los niveles de fatiga también se ven influidas por la hora del día. Por ejemplo, la fatiga es a menudo más aguda en las primeras horas de la mañana, debido a que el reloj biológico (o circadiano), los niveles de somnolencia son mas altos

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

y consiguiientemente los niveles de alerta mas bajos, entre las 3 y las 15 horas. Los ritmos circadianos influyen igualmente sobre la calidad y duración del sueño. Por ejemplo, el sueño durante el día es menos reparador, porque que nuestro cuerpo esta programado para dormir por la noche.

La duración del periodo de descanso no es lo que mas importa. Es la calidad y duración del sueño obtenida durante el periodo de descanso lo que determina el grado de recuperación. Al caer el periodo de trabajo durante un día de 24 horas también determina el riesgo de fatiga.

Las carencias de sueño se refieren tanto al aspecto cuantitativo como cualitativo. En promedio se estima que una persona necesita ocho horas diarias de sueño en un ciclo diario de 24, aunque esta cifra es indicativa y varia notablemente con la edad y el sexo de las personas.

Particularmente negativos para la seguridad del sistema y la salud del trabajador son los horarios no estándares o atípicos que se pueden definir como: todas las configuraciones del tiempo de trabajo fuera del marco de la semana estándar (8 h x 5 días), tales como trabajar domingos y festivos, doce horas seguidas, entre 5 y 8 horas, etc.

Estos horarios atípicos son frecuentes en colectivos como quienes:

- trabajan con personas (sanidad, hostelería, taxistas, policías, etc.). Son trabajos emocionales, con agresiones verbales y riesgos de violencia física;
- trabajan de forma estacional (estudiantes, agricultores, construcción, etc.). Los trabajadores estacionales son aquellos que encuentran empleo en actividades productivas de temporada o que se intensifican en ciertas épocas del año, como el turismo de verano o de invierno, la recolección estacional en la agricultura, etc. Se trata de actividades ligadas fundamentalmente a los sectores agrícolas y de servicios.

Por otra parte los puestos de trabajo donde hay mayor riesgo de fatiga son:

- Salas de control de procesos;
- Puestos de conducción de vehículos industriales (p.e. puentes grúa);
- Los conductores nocturnos;
- Los conductores profesionales y de larga distancia;
- Pilotos aéreos;
- Servicios de emergencia;
- Sanitarios (médicos, enfermeros).

La fatiga es un estado de cansancio y un sentimiento de agotamiento. Puede estar causada por las largas horas de trabajo, largas horas de actividad física o mental, la falta de descanso, estrés excesivo, y combinaciones de estos factores. Aunque los signos de la fatiga varían de un trabajador a otro, los signos y síntomas físicos más típicos son:

- Cansancio;
- Somnolencia, incluyendo quedarse dormido contra la voluntad del individuo;
- Irritabilidad;
- Depresión;
- Mareos;
- Perdida de apetito;
- Problemas digestivos;
- Vulnerabilidad a enfermar.

Además de estos signos y síntomas físicos, la fatiga puede influir reduciendo la capacidad para realizar tareas mentales y físicas:

- Enlentecimiento de las reacciones, tanto velocidad de reacción física y como velocidad del pensamiento;
- La falta de respuesta a los estímulos, los cambios en el entorno, la información proporcionada;
- Acciones erróneas o incorrectas, físicas o mentales;
- Lógica y juicio defectuoso, incapacidad para concentrarse;
- Aumentos en los errores de memoria, incluyendo el olvido;
- Disminución de la vigilancia;

- Reducción de la motivación;
- Aumento de la tendencia a la asunción de riesgos.

La fatiga es también una actitud mental que supone una disminución de la motivación aplicable a la tarea realizada.

A más largo plazo se puede producir estos efectos en la salud:

- Cardiopatías;
- Diabetes;
- Hipertensión;
- Trastornos gastrointestinales;
- Ansiedad;
- Depresión.

Los incidentes o daños en la actividad laboral son el resultado de una serie de factores que interactúan, y la fatiga es solo uno de ellos. Dado que la fatiga no se puede medir directamente, es difícil aislar el efecto de las horas de trabajo extras o excesivas o la falta de sueño en los cambios en las tasas de incidencia y de daños. A las dificultades para medir la fatiga por métodos objetivos, en los momentos posteriores a un incidente, la alteración hace desaparecer cualquier síntoma de cansancio.

Aunque efectivamente es difícil su medida, si que existen una serie de indicadores externos, como:

- Bostezo excesivo o quedarse dormido en el trabajo;
- Problemas de memoria a corto plazo y una incapacidad para concentrarse.



Figura 1 – Tipos de Fatiga

3. Sistema de Gestión de la Fatiga (SGF)

Más allá de las restricciones de horas trabajadas y el cumplimiento de los tiempos de pausa presentes en la normativa como medida para prevenir la fatiga, (en España, Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo), las organizaciones deben comenzar a gestionar adecuadamente la fatiga, dentro del sistema de gestión de riesgos, donde también están incluidos los psicosociales.

Pese a los muchos estudios que relacionan la fatiga con la disminución del rendimiento cognitivo, el vínculo entre fatiga y seguridad es más complejo, a pesar del reconocimiento cada vez más evidente de su papel en la génesis de los accidentes o del importante papel que juega el operador en el "reconocimiento" o tener conciencia de su nivel de fatiga.

Las compañías aéreas en particular y especialmente las australianas ya están desarrollando su propios SGF; en Europa easyJet ha sido la primera en implementar este enfoque.

Siguiendo un documento de la Safe Work Australia, organismo dependiente del Gobierno australiano, la fatiga se ha de gestionar como un riesgo más, es decir: Identificación, evaluación y control.

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

Toda la plantilla desde la dirección, mandos y especialmente los trabajadores deben asumir este riesgo y prevenirlo. Estas son alguna de las obligaciones de los trabajadores:

Deben cumplir todas las instrucciones razonables y cooperar con cualquier medida o procedimiento relativo a la fatiga en el lugar de trabajo, tales como las políticas sobre la aptitud para el trabajo. Los derechos de los trabajadores en relación con la fatiga no significan que nunca deben realizar horas extras. Sin embargo, deben hablar con su gerente o supervisor e informarles cuando están cansados. También deben evitar trabajar horas adicionales y realiza las tareas críticas de seguridad cuando sepan que es probable que se fatiguen.

Para identificar los factores que pueden contribuir a la aparición de la fatiga, se debe:

- Consultar a los trabajadores
- Examinar las prácticas de trabajo
- Examinar los registros de los trabajadores (fichajes, hojas de trabajo...)
- Recabar información de los expertos, referencias, investigaciones sobre la fatiga....
- Revisar los incidentes del lugar de trabajo, incluidos los viajes hacia y desde el lugar de trabajo.
- Revisar los datos de recursos humanos, por ejemplo, las tasas de absentismo no planificado, la rotación de personal y las reclamaciones de los trabajadores.

La evaluación de riesgos puede ayudar a identificar:

Donde, que y cuantos trabajadores (incluidos los contratistas y subcontratistas) son proclives a estar en riesgo de fatigarse

- Con que frecuencia es probable que se produzca la fatiga
- Grado de daño que pueda resultar de la fatiga
- Si las medidas de control existentes son eficaces
- Que medidas se deben tomar para controlar el riesgo de fatiga
- La urgencia con la que se debe llevar a cabo la acción para controlar el riesgo

Al evaluar los riesgos, se contribuye a que la fatiga no sea considerada de forma aislada y será el paso para el control de los mismos, minimizándolos o eliminándolos.

La existencia de estos Sistemas de Gestión (SGF) es reciente y no se dispone de suficiente retorno de experiencias sobre su eficacia. Aunque los primeros resultados son prometedores, tanto en términos de la seguridad y el rendimiento global del sistema, quedan muchas cuestiones por resolver, incluyendo la influencia de otros riesgos psicosociales sobre la actitud individual para solicitar un descanso o continuar trabajando sin riesgos.

4. Bibliografía

- Llaneza, F.J. (2009). Ergonomía y psicosociología aplicada. Manual para la formación del especialista. 15 ed. Editorial Lex Nova. Valladolid
- Llaneza, F.J. (2012). La Ergonomía Forense. 3ª ed. Editorial Lex Nova. Valladolid
- Llaneza, F.J. (2016). Psicosociología aplicada a la prevención de riesgos laborales. Casos prácticos. 1 ed. Editorial Lex Nova Thomson Reuters

5. Referencias:

- <http://www.hse.gov.uk/humanfactors/topics/fatigue.htm>
- <http://www.ucm.es/data/cont/docs/3-2013-02-18-1-FATIGA%20LABORAL.%20CONCEPTOS%20Y%20PREVENCI%C3%93N.pdf>
- <http://www.cchst.ca/oshanswers/psychosocial/fatigue.html>
- http://www.isosante.com/wp-content/uploads/iso_sante_2012_02.pdf
- http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp_445.pdf
- <https://canadasafetycouncil.org/fr/la-securite-au-travail/la-fatigue>

Proteção de Trabalhadores Isolados - As novas tecnologias na prevenção e segurança dos trabalhadores isolados na indústria

Lone Workers Protection - New technologies in the prevention and safety of lone workers in the industry

Marques Pires, P.¹

Resumo

Flexibilidade dentro e fora do local de trabalho é cada vez mais uma norma no setor da gestão de serviços de instalações, colocando a questão da proteção dos trabalhadores na linha da frente para os empregadores.

Saúde e Segurança são prioridades absolutas para qualquer empregador, especialmente a segurança dos trabalhadores isolados.

Palavras-chave: Trabalhador Isolado; Tecnologias; Segurança; Prevenção.

Abstract

Flexibility within and outside the workplace is increasingly a standard in facilities management services sector, putting the issue of worker protection on the front line for employers.

Health and safety are absolute priorities for any employer, especially the safety of lone workers.

Keywords: Lone worker; Technologies; Safety; Prevention

1. Texto

Muitas organizações têm tradicionalmente utilizado métodos manuais para proteger os seus trabalhadores isolados. Repensando este tema, ao adotar uma abordagem baseada na tecnologia, isto pode efetivamente elevar a fasquia em termos de reforço da sua segurança de forma muito mais eficiente.

As organizações têm que criar mecanismos de forma a garantir a segurança de todos os seus colaboradores nos locais de trabalho - recomendação da Organização Internacional do Trabalho que remonta há várias décadas.

Embora muitas organizações, desde sempre, tenham tido essa preo-cupação, recentemente tem-se assistido a uma mudança positiva, adotando políticas proativas para proteção dos trabalhadores isolados, mostrando uma maior consciência das suas implicações.

A nossa experiência na área da segurança industrial mostra-nos que bastam apenas alguns pioneiros para traçar um trilho, potenciando futuros seguidores, nomeadamente instituições públicas como Hospitais e Tribunais que mostram o caminho a seguir.

A partir do momento em que algumas organizações de determinado setor adotam novos processos, outras se seguirão, como parte dos serviços de saúde, despoletando melhores práticas e garantindo uma melhoria geral das normas de funcionamento.

Descobrimos, ao dialogar com um grupo de instituições, que nos dias de hoje as empresas estão muito bem informadas sobre as suas obrigações para com a proteção de trabalhadores isolados, adotando esforços mais proativos e avaliando todas as opções possíveis.

O risco dos trabalhadores é levado tão a sério como o risco da segurança de informação. Naturalmente que há um equilíbrio a estabelecer entre o nível de risco e o orçamento disponível para o mitigar.

Escusado será dizer que as empresas existem para ser rentáveis – nenhuma empresa quer gastar dinheiro desnecessariamente, mas também não quer agir de forma irresponsável, dado que esta conduta poderá levar a penalizações muito gravosas e a danos irreparáveis à sua reputação.

2. Qual é o conceito de trabalhador isolado?

Trabalhadores isolados são profissionais que trabalham permanentemente sós, sem supervisão direta.

Poderão trabalhar:

¹ Pedro Jorge Ribeiro Marques Pires, TECNIQUITEL

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

- Sozinhos num local fixo, como uma loja ou uma bomba de gasolina;
- Separados dos colegas, por exemplo numa fábrica ou armazém;
- Fora do horário normal, executando trabalhos de limpeza ou vigilância;
- Em posições com mobilidade, em setores como a construção, manutenção, engenharia ou agricultura;
- Com outras funções móveis, visitando casas ou empresas, tais como motoristas, enfermeiros, assistentes sociais, vendedores, guardas florestais, etc.

3. As abordagens tradicionais

Quando se trata de proteger o trabalhador isolado, existem vários tipos de abordagens que uma empresa pode escolher para cumprir com as diretrizes e recomendações.

Aguardar passivamente pela quebra de contacto de um técnico de manutenção e ser necessário enviar alguém em seu auxílio é um procedimento ineficiente e inoportuno para qualquer empresa.

A criação de um manual de acompanhamento de trabalhadores isolados é uma opção, por exemplo.

Pode-se estabelecer que o técnico tem que contactar o seu supervisor, de hora a hora, para confirmar que não existe qualquer problema - esperando

que ele também se lembre de o fazer; ou ter alguém que trabalha no escritório que faça este procedimento e esperar que esta tarefa não distraia os engenheiros da manutenção da tarefa em questão.

Ou poderemos simplesmente decidir evitar o problema do trabalhador isolado por completo, enviando engenheiros de manutenção e todos os profissionais aos pares (!).

Mas todos estes métodos são ineficientes e/ou podem acabar por sair muito dispendiosos.

Quem está a fazer, ou a receber, chamadas de hora a hora, provavelmente não vai conseguir executar mais nenhuma tarefa ou, ao duplicar os membros das equipas, significa que cada tarefa irá custar o dobro para ser concluída.

4. Uma nova abordagem

Uma abordagem tecnológica oferece formas mais eficazes e menos intrusivas de proteger os trabalhadores isolados, podendo ser simultaneamente mais económica do que as abordagens tradicionais.

Claro que a tecnologia não impede que um incidente ou acidente ocorra, mas em combinação com os procedimentos corretos, permite o auxílio mais célere e adequado em caso de uma emergência que afete um trabalhador isolado.

Existe um leque de opções tecnológicas para servir todos os tipos de condições de trabalho isolado.

Existem tarefas que implicam grande mobilidade, sendo visitadas diversas infra-estruturas tais como indústrias ou estabelecimentos comerciais.

É necessário verificar se os funcionários estão a trabalhar em ambientes perigosos ou em ambientes hostis ou explosivos e analisar se haverá necessidade de fornecer um equipamento que também possa ser usado como um telefone normal.

Quando os trabalhadores isolados estão alocados a um determinado local, convém olhar para a infra-estrutura de comunicações da organização existente e verificar se os mesmos se encontram a operar no exterior ou interior.

Após obtenção de todas as variáveis necessárias, e conhecido o orçamento disponível, recomenda-se a solução mais adequada, selecionada a partir de um leque de aparelhos e plataformas.

Alguns exemplos de instrumentos de proteção de trabalhadores isolados disponíveis no mercado incluem dispositivos GSM que resistem a jatos de

pó e água, sobrevivem a uma queda de dois metros numa superfície de betão e podem ser utilizados, com segurança, em zonas classificadas ATEX (ambientes explosivos).

Os equipamentos incluem botões de emergência e sensores, despoletando, entre outras funções, a de homem-morto e disparo automático de um alarme.

Também facultam o alarme manual, para quando um trabalhador isolado for capaz de o acionar. Estes aparelhos, que utilizam uma plataforma GSM, podem oferecer posicionamento por GPS, que poderá ser integrado num mapa digital, para que, quando um alarme é despoletado, a localização do trabalhador possa ser rapidamente identificada.

E, para organizações que o necessitem, pode-se inclusive integrar um centro de receção de alarme para a solução proposta.

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

A alarmística automática, nestes equipamentos portáteis, baseia-se na utilização de giroscópios e acelerómetros, que detetam respetivamente a posição espacial do aparelho e a sua movimentação.

Desta forma, consegue-se detetar e alarmar uma queda ou uma imobilização prolongada, que pode ser resultado de um problema com o operador, ou estar relacionada com o facto de o aparelho ter ficado esquecido em qualquer local (o que obriga ao seu transporte permanente, permitindo detetar a perda do equipamento).

Também se conseguem detetar movimentos bruscos, resultantes de situações de pânico.

Da maior importância, em qualquer ocorrência, é a localização inequívoca do sinistrado.

Para este efeito utilizam-se três tecnologias distintas:

- Localização por GPS, eficaz em ambiente exterior.
- Utilização de uma malha de localizadores endereçados (com alcance limitado), permitindo a identificação do local, mediante transmissão do respetivo endereço para o equipamento portátil, via rádio (banda ISM), e sua posterior retransmissão para o exterior, em caso de eventual sinistro. Eficaz em ambiente interior e exterior.
- Emissão de um sinal áudio (até 120 dB) a partir do equipamento
- Portátil, eficaz num raio de audição a partir do mesmo.

Nas duas primeiras situações, a localização é transmitida remotamente para uma central e/ou diretamente para qualquer telemóvel, via GPRS ou sms, na forma de coordenadas GPS ou texto identificativo.

A utilização de um sinal áudio, a partir do dispositivo móvel, permite que os serviços de auxílio cheguem ao sinistrado com a máxima celeridade.

Existe ainda a possibilidade de estabelecer remotamente uma comunicação de voz com o sinistrado, em modo mãos livres (alta voz).

Nesta situação, e caso este ainda se encontre consciente, poderão ser otimizadas as medidas de auxílio, em função do tipo de ocorrência.

Em situações de deficiente cobertura de rede GSM, podem utilizar-se recetores via rádio, que comunicam com os equipamentos portáteis, sendo o sinal de alarme, para o exterior, transmitido através da rede telefónica fixa.

5. Conclusões

Conforme pudemos verificar, o leque de possibilidades potenciado pelas novas tecnologias é muito vasto, permitindo já um nível elevado de proteção e o auxílio célere e eficaz a todo o tipo de trabalhadores isolados.

Qualquer sinistro, abrangendo uma multiplicidade de ocorrências, pode, desta forma, ser imediatamente identificado, tornando injustificáveis determinados comportamentos de risco por parte de empresas e profissionais, evitando custos de duplicação de funcionários.

Já existem no mercado empresas especializadas nestas tecnologias, que poderão dimensionar e otimizar os sistemas de proteção de trabalhadores isolados, em função das características e necessidades dos locais e operadores a proteger.

6. Referências Bibliográficas

Lei 98/2009 Art 14

Lei 7/2009 Art 99 Código Trabalho

HSE. (2013). Working alone. Health and safety guidance on the risks of lone working.

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

Mensagem da Presidência da Comissão Científica do VDS 2016

Em 2016, o *"Views and Determinants of Safety & Security"* é uma evolução do "Vertentes e Desafios da Segurança", numa continuidade assegurada pelos seus criadores e responsáveis. Para os já muitos aficionados, continua a ser o "VDS".

A realidade emergente do VDS afirmou-se entre outros eventos técnico-científicos de áreas envolvidas na gestão de riscos, que se reeditam há mais anos, em Portugal.

Nos últimos seis anos, o VDS tem sido crescentemente procurado para apresentar desenvolvimento tecnológico e investigação científica proveniente de países latinos. Estas propostas resultam de projetos e estudos realizados por talentos das instituições de ensino superior, dos institutos de investigação, das entidades reguladoras, das empresas e, em geral, de organizações públicas ou privadas que estão a desenvolver competências e soluções nas diversas vertentes de gestão de riscos.

A validação técnico-científica das propostas que são publicadas no VDS é assegurada pela submissão prévia à Comissão Científica, em regime de dupla revisão cega. Deste processo sobrevivem os trabalhos capazes de satisfazer revisores que exercem profissionalmente, que investigam e que ensinam em diferentes vertentes de gestão de riscos.

Graças a esta dinâmica virtuosa, o VDS continua a atrair e desenvolver talentos.

A todos os envolvidos, bem-hajam pela evolução!

A Presidência da Comissão Científica

Paulo Henriques dos Marques, PhD

António Augusto Ribeiro, MSc

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

Mensagem do Presidente da Comissão Organizadora

A Comissão Organizadora do VDS 2016 não pode deixar de agradecer a todos os que contribuíram para que esta edição do VDS fosse a mais participada, em termos de número de inscrições. Efectivamente, a fasquia inicialmente dos 400 participantes, estipulada como meta, foi atingida!

Agradecemos aos autores que submeteram artigos e os melhoraram, num processo de revisão cega por elementos da Comissão Científica. Neste aspecto, também o VDS cresceu, já que o número de artigos aceites para publicação foi 10% superior ao da edição anterior. Isto só foi possível graças a um enorme trabalho dos elementos da Comissão Científica, superiormente coordenados pelo Presidente e Vice-Presidente da mesma, mas também à vontade dos autores em pretenderem publicar os seus trabalhos e, sobretudo, a estarem dispostos a incluir as alterações e/ou comentários propostos pela Comissão Científica. Só assim se garante o carácter científico do VDS.

O VDS não teve, em todas as edições realizadas, apoio institucional privilegiado, uma vez que não depende de qualquer organização em particular. Funciona e realiza-se, pois, com patrocínios e apoios de diversas entidades, desde estabelecimentos de Ensino Superior, empresas e outras organizações. Com orçamento nulo, só assim poderia ser levado a efeito.

Importa, pois, destacar as organizações que, desta forma, contribuíram para a concretização do VDS 2016:

- Patrocínio PLATINA: 3M
- Patrocínio OURO: EXIMO, TECNIQUITEL
- Patrocínio PRATA: CHROMPACK, CIFESP, CEDROS, SAFEMED
- Patrocínio BRONZE: A1SAFETY, SINALUX, SEGMAZ, AQUALEHA

Embora não contribuindo através do financiamento directo de bens e/ou serviços, há outras organizações que, com a sua colaboração e apoio, expressa por diversas formas, tornaram possível o VDS 2016.

- Divulgação - Ponto Focal Nacional da AESST, ACT, Revista Segurança, ABEST, SOBES, ABHO, ACILIS, AIFF, AESintra, RPSO, Safety Equipment, AEE, ISEC;
- Mini-cursos - dBwave.i, Jorge Lozano, CIFESP, ABHO, INSS Dr. Ricardo Jorge, CEDROS, ISQ, 3M, SINALUX, PA Consultores, ACT, ESSLei, ESTeS Coimbra, Prof. Doutor José Magalhães, AEE, BMLeiria, SISPOLI Engenharia, EXIMO, SVANTEK;
- Produtos alimentares para os intervalos – MC Marinha Grande, Doccis, PANIDOR, DELTA Cafés, BEAT Blub, Lourisumos;
- Palestrantes Convidados.

O VDS pretende continuar a ser um evento cujo âmagô é proporcionar aos seus participantes conteúdos válidos, actuais e ao menor custo possível, pois não se afigura como um congresso com o objectivo de ser lucrativo. É nossa constante preocupação que os participantes do VDS sintam que o valor das inscrições é meramente simbólico e que levam muito mais do que o que pagam, pois o valor das inscrições não é suficiente para o pagamento das despesas. Contudo, mesmo reduzido, este valor pago pelos participantes é fundamental para continuar a permitir a realização do VDS.

O conteúdo dos artigos ou textos de conferencistas convidados publicados neste livro é da inteira responsabilidade dos seus autores.

Até aqui, agradei em nome da Comissão Organizadora. Não posso deixar de agradecer em meu nome pessoal aos demais elementos da Comissão Organizadora e da Comissão Científica, sem os quais não seria possível a concretização deste Congresso. Obrigado!

Fica mais uma edição do VDS para ser recordada no futuro.

O VDS 2017 já se encontra delineado...

O Presidente da Comissão Organizadora

Miguel Corticeiro Neves, PhD

Vertentes e Desafios da Segurança 2016

Patrocínios

Platina



Ouro



Prata



Bronze



Vertentes e Desafios da Segurança 2016

Apoios



Parcerias



Vertentes e Desafios da Segurança 2016

Platina



Ouro



Prata



Bronze



Apoios



Parcerias

