MESTRADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E HIGIENE OCUPACIONAIS

Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre
Engenharia de Segurança e Higiene Ocupacionais
Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

ANÁLISE AO POSTO DE TRABALHO DE COZIMENTO DE PESCADO NUMA INDÚSTRIA CONSERVEIRA

Tânia Filipa Mallard Silva Alves

Orientador: Professor Doutor João Manuel Abreu dos Santos Baptista (FEUP)
Arguente: Doutora Susana Patrícia Bastos de Sousa (INEGI)
Presidente do Júri: Professora Maria de Lurdes Proença de Amorim Dinis (FEUP)

2016

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Rua Dr. Roberto Frias, s/n 4200–465 Porto PORTUGAL

VoIP/SIP: feup@fe.up.pt **ISN:** 3599*654

Telefone: +351 22 508 14 00 **Fax:** +351 22 508 14 40

URL: http://www.fe.up.pt **Correio Eletrónico:** feup@fe.up.pt

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer ao meu orientador, Professor Doutor João Manuel Abreu dos Santos Baptista pela disponibilidade demonstrada e pelos conhecimentos que transmitiu para a orientação desta dissertação.

Larissa, muito obrigada pela amizade e companheirismo que foi, sem dúvida, fundamental para conseguir concluir este curso.

Agradeço à Fábrica de Conservas "A Poveira", em especial à Engª Cecília Leite pelo incentivo que sempre me deu para desenvolver as minhas competências de formação.

Agradeço às minhas duas famílias pela compreensão que tiveram nos momentos em que estive ausente.

"Todas as vitórias ocultam uma abdicação."

(Simone de Beauvoir)

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo analisar o posto de trabalho de cozimento de pescado numa indústria conserveira, por forma a propor melhorias ao nível de condições de trabalho neste local. A metodologia de abordagem para alcançar este objetivo principal incluiu, numa primeira fase, a identificação de perigos e riscos associados às tarefas desempenhadas. No caso do risco de desenvolvimento de lesões músculo–esqueléticas ligadas ao trabalho (LMELT) aplicou–se o inquérito nórdico para uma investigação preliminar e, posteriormente, para a avaliar o risco, as metodologias RULA e OWAS. Foi realizada avaliação ao ruído segundo o Decreto–Lei 182/2006, a avaliação da iluminação através da norma IS0 8995 e a avaliação de stresse térmico segundo a norma ISO 7243. Os restantes riscos foram avaliados através das metodologias NTP 330, método matricial e MIAR.

A prioridade de intervenção no controlo do risco de acidente é o de queda da *garimbau*.

O método MIAR, uma vez que considera o parâmetro de existência de medidas de controlo do risco e a sua eficiência, é o que apresenta índice de risco menor para os mesmos riscos avaliados, tanto pelo método NTP 330 como pelo método matricial.

A avaliação de lesões músculo–esqueléticas através do método RULA tiveram como resultado o nível de ação 3 para a postura adotada no descarregamento de cestos de pescado cozido, o que significa que será preciso investigar melhor este posto de trabalho e poderão ser necessárias modificações. Pelo contrário, de acordo com as categorias de ação do método OWAS, a postura adotada no descarregamento de cestos de pescado cozido é considerada uma postura normal que não precisa de medidas corretivas.

O nível de exposição ao ruído não obriga o empregador a intervir em medidas de controlo de ruído.

O nível de iluminação no local de trabalho não é suficiente para as tarefas desempenhadas devido ao facto das luminárias se encontrarem distanciadas em altura do local de desenvolvimento das tarefas. Será necessário baixar as luminárias para garantir 500 lux neste local.

O índice de WBGT calculado foi de 26, estando, portanto, os trabalhadores da zona de cozimento em condições de conforto térmico, uma vez que estes estão aclimatados.

Palavras–chave: Avaliação de riscos, ruído, iluminação, conforto térmico, LMELT

ABSTRACT

This study aimed to analyze the fish cooking activity in a canning industry in order to propose improvements in working conditions. The approach methodology to achieve this main objective included in the first phase, the identification of hazards and risks associated with the tasks performed. If the risk of musculoskeletal disorders related to work (LMELT) applied the Nordic survey to a preliminary investigation and later to the risk assessment and the RULA OWAS methodologies. Evaluation was conducted noise according to decree–law 182/2006, the assessment of enlightenment through standard IS0 8995 and evaluation of thermal stress in accordance with ISO 7243.

The remaining risks were assessed using the methodologies NTP 330, matrix method and MIAR. The intervention priority in controlling the risk of accident is the fall of *garimbau*. The MIAR method, since it considers the parameter existence of risk control measures and their efficiency, is the one with lower risk index for the same risks assessed by the NTP 330 and matrix method.

The evaluation of musculoskeletal disorders through RULA method resulted in the level of action 3 to the position adopted in the unloading of cooked fish baskets, which means that you need to better investigate this job and may be required modifications.

According to the method OWAS action categories posture adopted unloading of cooked fish baskets is considered a normal posture, which does not need corrective action.

The noise exposure level does not require the employer to intervene in noise control measures.

The luminance level in the workplace is not sufficient for the tasks performed because the lamps meet distanced in height of the tasks development site. You will need to download the fixtures to ensure 500 lux at this location.

WBGT index was calculated as 26, so workers being concurrent cooking zone under conditions of thermal comfort, since they are acclimated.

Keywords: risk assessment, noise, lighting, thermal comfort, LMELT

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO 3
2 FÁBRICA DE CONSERVAS "A POVEIRA" 5
2.1 Identificação da empresa 5
2.2 Apresentação da Fábrica de Conservas "A Poveira" 5
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 9
3.1 Avaliação de riscos 9
3.1.1 Método Matricial 9
3.1.2 NTP 330 9
3.1.3 MIAR 10
3.2 Lesões musculo-esqueléticas ligadas ao trabalho (LMELT) 11
3.2.1 Questionário Nórdico Músculo–Esquelético 11
3.2.2 Rapid upper limb assessment – RULA 11
3.2.3 Ovako Working Posture Analising System – OWAS 13
3.3 Ruído 14
3.4 Ambiente térmico 16
3.4.1 Stresse térmico 17
3.4.2 Índices de stresse térmico 18
3.4.3 Índice Wet–Bulb Globe Temperature (WBGT) 19
3.5 Iluminação 20
4 Enquadramento Legal e Normativo 23
4.1 Legislação aplicável 23
4.2 Normas 24
4.3 Conhecimento Científico 24
5 OBJETIVOS, MATERIAIS E MÉTODOS 25
5.1 Objetivos da Dissertação 25
5.2 Materiais e Métodos 27
5.2.1 Avaliação de risco de acidentes 27
5.2.2 Avaliação de LMELT 27
5.2.3 Avaliação da exposição ao ruído 27

5.2.4 Avaliação de ambiente térmico 28
5.2.5 Avaliação de iluminação 28
6 RESULTADOS 33
6.1 Identificação de perigos e riscos 33
6.2 Análise de riscos de acidente 35
6.3 NTP 330 35
6.3.1 Apresentação dos resultados 35
6.3.2 Discussão dos resultados 36
6.4 MIAR 37
6.4.1 Apresentação dos resultados 37
6.4.2 Discussão dos resultados 37
6.5 Método Matricial 38
6.5.1 Apresentação dos resultados 38
6.5.2 Discussão dos resultados 38
6.6 Análise comparativa dos métodos de avaliação de acidentes 39
6.7 Questionário nórdico músculo–esquelético 39
6.7.1 Apresentação dos resultados 39
6.7.2 Discussão dos resultados 40
6.8 Avaliação LMELT – RULA 40
6.8.1 Apresentação dos resultados 40
6.8.2 Discussão dos resultados 41
6.9 Avaliação LMELT – OWAS 41
6.9.1 Apresentação dos resultados 41
6.9.2 Discussão dos resultados 43
6.10 Avaliação da exposição ao ruído ocupacional 43
6.10.1 Apresentação dos resultados 43
6.10.2 Discussão dos resultados 45
6.11 Avaliação do nível de conforto térmico 45
6.11.1 Apresentação dos resultados 45
6.11.2 Discussão dos resultados 46
6.12 Avaliação do nível de iluminação 46

6.12.1 Apresentação dos resultados 46
6.12.2 Discussão dos resultados 47
7 CONCLUSÕES E PERSPETIVAS FUTURAS 49
7.1 Conclusões 49
7.2 Perspetivas Futuras 49
8 BIBLIOGRAFIA 51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Quantidades produzidas pela indústria transformadora da pesca (INE, 2015). 3

Figura 2 – Fluxograma de fabrico de conservas pelo método de enlatamento em cru e enquadramento da etapa de cozedura no processo. 7

Figura 3 – Taxa metabólica em diferentes atividades (Fanger, 1986). 17

Figura 4 – Valor clo para diferente vestuário (1 clo=0,155m2K/W) (Fanger, 1986). 18

Figura 5 – Colocação de carrinho no cozedor. 25

Figura 6 – Transporte de carrinho na zona de trabalho. 26

Figura 7 – Tarefa de retirada dos tabuleiros de pescado cozido do carrinho para abastecer a linha de enlatamento. 26

Figura 8 – Sonómetro 01dB Solo. 27

Figura 9 – Luxímetro Gossen, modelo Mavolux 5032C/B USB. 28

Figura 10 – Identificação dos pontos de medição – Iluminação 29

Figura 11 – Garimbau. 34

Figura 12 – Magnitude do risco pelo método NTP 330. 36

Figura 13 – Distribuição do índice de risco (IR) pelos 4 níveis do MIAR. 37

Figura 14 – Distribuição do nível de risco pelos 5 níveis do método matricial. 38

Figura 15 – Espectro do ruído por bandas de oitava (acima) e medições do nível sonoro contínuo equivalente ao longo do tempo (LA,eq) (em baixo). 44

Figura 16 – Pontos de medição da iluminação. .....

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Identificação da empresa. 5

Tabela 2 – Tabela C: Pontuação C RULA. 13

Tabela 3 – Níveis de ação do método RULA. 13

Tabela 4 – Categorias do método OWAS. 14

Tabela 5 – Resumo de alguns índices relacionados com o esforço fisiológico e com a sensação térmica. 18

Tabela 6 – Valores máximos de WBGT definidos na norma ISO 7243. 19

Tabela 7 – Valores recomendados de iluminância, por tipo de superfície, tarefa e/ou atividade. 21

Tabela 8 – Identificação do equipamento utilizado para avaliação de ambiente térmico. 28

Tabela 9 – Identificação de perigos e riscos do posto de trabalho de cozimento e medidas de prevenção implementadas. 33

Tabela 10 – Avaliação de riscos pelos métodos NTP 330, MIAR e Método Matricial. 35

Tabela 11- Caracterização dos trabalhadores do posto de trabalho de cozimento. 39

Tabela 12 – Determinação da pontuação para membros superiores segundo método RULA. 40

Tabela 13 – Determinação da pontuação para pescoço, tronco e membros inferiores segundo método RULA. 41

Tabela 14 – Combinação das pontuações para membros superiores e pescoço, tronco e pernas, segundo método RULA. 41

Tabela 15 – Combinações das posições da coluna, dos membros superiores, membros inferiores e da carga. 42

Tabela 16 – Determinação da categoria de risco segundo o método OWAS. 43

Tabela 17 - Nível de pressão sonora equivalente, mínimo e máximo, em dB(A) de hora a hora. 44

Tabela 18 – Nível sonoro de pico LC pico dB(C). 45

Tabela 19 – Valores médios das medições para a temperatura do bolbo húmido natural ($\boldsymbol{tnw}$) e a temperatura do globo ($\boldsymbol{tg}$) e valor do índice de WBGT. 45

Tabela 20 – Avaliação do nível de iluminação no posto de trabalho de cozimento (lux). 46

Tabela 21 – Nível iluminação/valor recomendado médio diário (%) em cada ponto de medição. 47

Tabela 22 – Valores de iluminância a diferentes distâncias verticais da luminária. 47

GLOSSÁRIO/ABREVIATURAS

CAE	Classificação das Atividades Económicas
C	Custo
EPI	Equipamento de Proteção Individual
L (EX,8h)	Exposição pessoal diária ao ruído em dB (A)
EF	Exposição/frequência
E	Extensão do impacte
G	Gravidade
INE	Instituto Nacional de Estatística
LME	Lesão músculo-esquelética
LMELT	Lesão músculo-esquelética ligada ao trabalho
R	Magnitude do risco
NC	Nível de Consequência
ND	Nível de Deficiência
NE	Nível de Exposição
P´	Nível de perigosidade
NP	Nível de Probabilidade
L(A,eq)	Nível sonoro contínuo equivalente ponderado "A" ao fim do tempo de exposição Te
Lmax	Nível de pressão sonora máximo
Lmin	Nível de pressão sonora mínimo
OWAS	*Ovako Working Posture Analising System*
PMV	*Predicted Mean Vote*
PPD	*Predicted Percentage of Dissatisfied*
PC	Prevenção e controlo
P	Probabilidade
Q	Quantificação do aspeto
RULA	*Rapid upper limb assessment*
REAI	Regime de Exercício da Atividade Industrial
Te	Tempo de exposição
T0	Tempo de referência

PARTE 1

1 INTRODUÇÃO

Moralmente, juridicamente e economicamente, a higiene, segurança e saúde no trabalho tornaram-se questões importantes nas empresas. As empresas estão a tentar continuar a ser rentáveis numa economia cada vez mais competitiva e global. Para essas empresas, preocupações com assuntos da segurança, higiene, e saúde pode significar mais do que uma boa prática comercial, mas também uma boa prática de gestão (Rountree, 2007).

A avaliação de riscos é o início do processo de gestão de riscos. Permite as ações necessárias a empregar para melhorar os locais de trabalho, saúde, segurança e produtividade. Desde a adaptação da Diretiva Comunitária em 1989 (89/391/CE) que a avaliação de riscos passou a ser um conceito familiar para a gestão da prevenção ocupacional (Germano, 2010)

Em 2013 a Indústria Transformadora da Pesca e Aquicultura apresentou uma produção conjunta de "congelados", "secos e salgados" e "preparações e conservas" que totalizou 246 mil toneladas, cujas exportações representaram 86% da produção nacional. Este volume de produção correspondeu a um acréscimo de 11,2% em relação ao ano anterior (INE, 2015).

Em relação à estrutura da produção os "congelados" continuaram a ser o grupo mais representativo em 2013 (52,3%), tendo reforçado o seu peso (representavam 46,4% em 2012). Seguiram-se os "secos e salgados" com 28,0% do volume de produção total (30,6% em 2012) e por último as "preparações e conservas" que com 19,6% foram o grupo com menor peso, e o que mais diminuiu em relação ao ano anterior (22,9% em 2012) (INE, 2015).

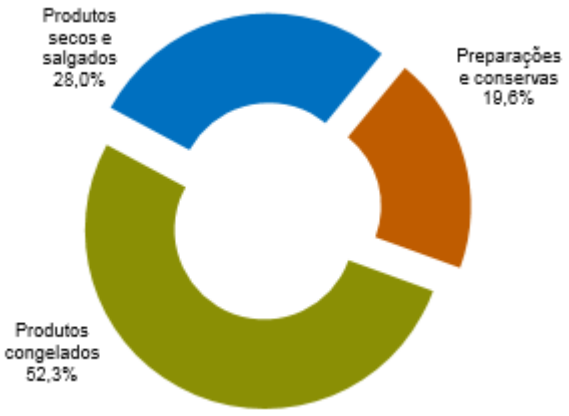


Figura 1 – Quantidades produzidas pela indústria transformadora da pesca (INE, 2015).

As "preparações e conservas", atingiram 48 mil toneladas e apresentaram como produções mais significativas as "conservas de atum em outros óleos vegetais" (14,3 mil toneladas) e as "conservas de sardinha em outros óleos vegetais" (6,0 mil toneladas). É de referir a preponderância das conservas de atum (que no seu conjunto aumentaram 26,2% em relação a 2012) (INE, 2015).

O cozimento de pescado na indústria conserveira é uma etapa importante no processo produtivo na medida em que é o ponto que envolve o processamento de matéria-prima e que sem ele não é

possível seguir para produto final. A identificação e avaliação do risco no posto de trabalho de cozimento numa indústria conserveira permite zelar pela segurança e higiene do colaborador, pela segurança alimentar, e economia da empresa.

2 FÁBRICA DE CONSERVAS "A POVEIRA"

2.1 Identificação da empresa

A empresa onde foi realizado o estudo foi a Fábrica de Conservas A Poveira. Na Tabela 1 segue a apresentação da empresa.

Tabela 1 – Identificação da empresa.

Denominação:	Fábrica de Conservas A Poveira, S.A.
Atividade principal:	Fabrico de conservas de sardinha e cavala em molhos variados (óleo, azeite, tomate, etc.)
Horário laboral:	Das 7:00h ás 21:00h, dias úteis
Número de trabalhadores	157 colaboradores

2.2 Apresentação da Fábrica de Conservas "A Poveira"

A Fábrica de Conservas A Poveira foi fundada em 16 de Junho de 1938, tendo como sócios fundadores João Salazar Coelho, Alfredo de Campos Matos e Dr. Carlos Júlio de Matos Moreira.

Esta empresa sucedeu à "Ernoud de la Provoté Pére et Fils" Cholet – Loire Atlantique (France), a primeira unidade fabril de conservas de peixe na Póvoa de Varzim, formada em 1920.

No decorrer da II Guerra Mundial deu-se um enorme desenvolvimento desta unidade devido ao abastecimento dos civis e militares dos países aliados (Estados Unidos, França e Inglaterra).

Em 1945, fruto das sinergias entre as fábricas existentes nos concelhos da Póvoa de Varzim e de Vila do Conde, surge a empresa Olfaixe, destinada a produzir farinha e óleo de peixe, sendo a matéria-prima base formada pelos detritos provenientes das empresas fundadoras. Com o transcorrer dos anos, deu-se o encerramento de algumas fábricas associadas à Olfaixe, mantendo-se em plena atividade um núcleo resistente de quatro unidades, entre as quais a Fábrica de Conservas A Poveira, Lda..

Após a II Guerra Mundial e com a descida significativa do volume de exportações, abateu-se uma nova crise sobre o sector conserveiro que levou ao encerramento de várias empresas. No entanto, "A Poveira" conseguiu ultrapassar esta difícil situação e manteve a sua laboração.

Com o aumento das preocupações em termos de higiene e segurança alimentar surgiu legislação comunitária que obrigou os empresários da indústria alimentar a proceder a alterações não só a nível estrutural mas também em termos de equipamentos e controlo de operações. A gerência da Fábrica de Conservas A Poveira Lda., não procedeu às devidas alterações e em 2003 foi-lhe retirado o número de controlo veterinário pela Direção Geral das Pescas e Aquicultura.

No mesmo ano a empresa mudou de proprietários, tendo a nova gerência, por intermédio Dr. António Sérgio Alves da Silva Real, executado as alterações necessárias para o cumprimento da

legislação em vigor. Após vários meses de obras e um investimento muito elevado, em Agosto de 2003 foi novamente dada a autorização de laboração e o número de controlo veterinário.

A empresa, com cerca de 60 funcionários, continuou a dedicar-se ao fabrico de conservas de sardinha e cavala em molhos variados (óleo, azeite e tomate com adição de certos condimentos).

Com o aumento da exportação e a falta de mão-de-obra suficiente para responder a todas as encomendas, deu-se em 2007 uma junção com a Sardipovoa Produtos Alimentares, Lda., uma fábrica de conservas da Póvoa de Varzim, na qual os funcionários de ambas as fábricas começaram a trabalhar nas instalações da Fábrica de Conservas A Poveira Lda., perfazendo um total de cerca de 120 trabalhadores.

Em 2013 deu-se uma mudança para uma nova unidade no Parque Industrial de Laúndos. Esta nova unidade, com melhores condições estruturais e com maior capacidade produtiva permitiu a entrada de mais trabalhadores, sendo que o total passou a ser de 145. Para além disso foram introduzidas novas linhas, nomeadamente para a produção de atum, tanto em filete como empacado. Com a nova unidade também surgiu nova administração, com a entrada de mais 3 administradores que se juntaram á administração anterior, Dr. António Cunha, Eng.º Rui Ferreira Marques e Dr. Gonçalo Moreira, tendo assim alterado a denominação da empresa para Fábrica de Conservas "A Poveira", S.A..

Em 2015 deu-se nova alteração com aquisição do lote 47 e a construção do armazém de produto acabado neste lote. Assim, a zona fabril cresceu ocupando a zona do antigo armazém de produto acabado, foram adquiridas novas linhas de enlatamento, bem como novas máquinas para a produção de atum em latas redondas e para a produção de conservas em frascos. Foram ainda construídos armazéns para vazio no piso superior, proporcionando assim a automatização da alimentação de vazio para as linhas de enlatamento.

Atualmente os principais mercados da Fábrica de Conservas A Poveira, S.A.. são os Estados Unidos da América, Canadá, Áustria, Bélgica, França e Israel.

Ao elaborar a partir de produtos da pesca, a Fábrica de Conservas A Poveira, S.A.. contribui para uma importante valorização dos recursos pelágicos, transformando-os num alimento rico e altamente nutritivo, benéfico para a saúde, seguro e de características organoléticas irrepreensíveis.

Na

Figura 2 está representado o fluxograma de fabrico de conservas pelo método de enlatamento em cru e enquadramento da etapa de cozedura no processo. Todo o pescado processo passa por esta etapa e é um *input* para o processo de enlatamento. Algum tipo de constrangimento na produção neste local pode afetar toda a produção.

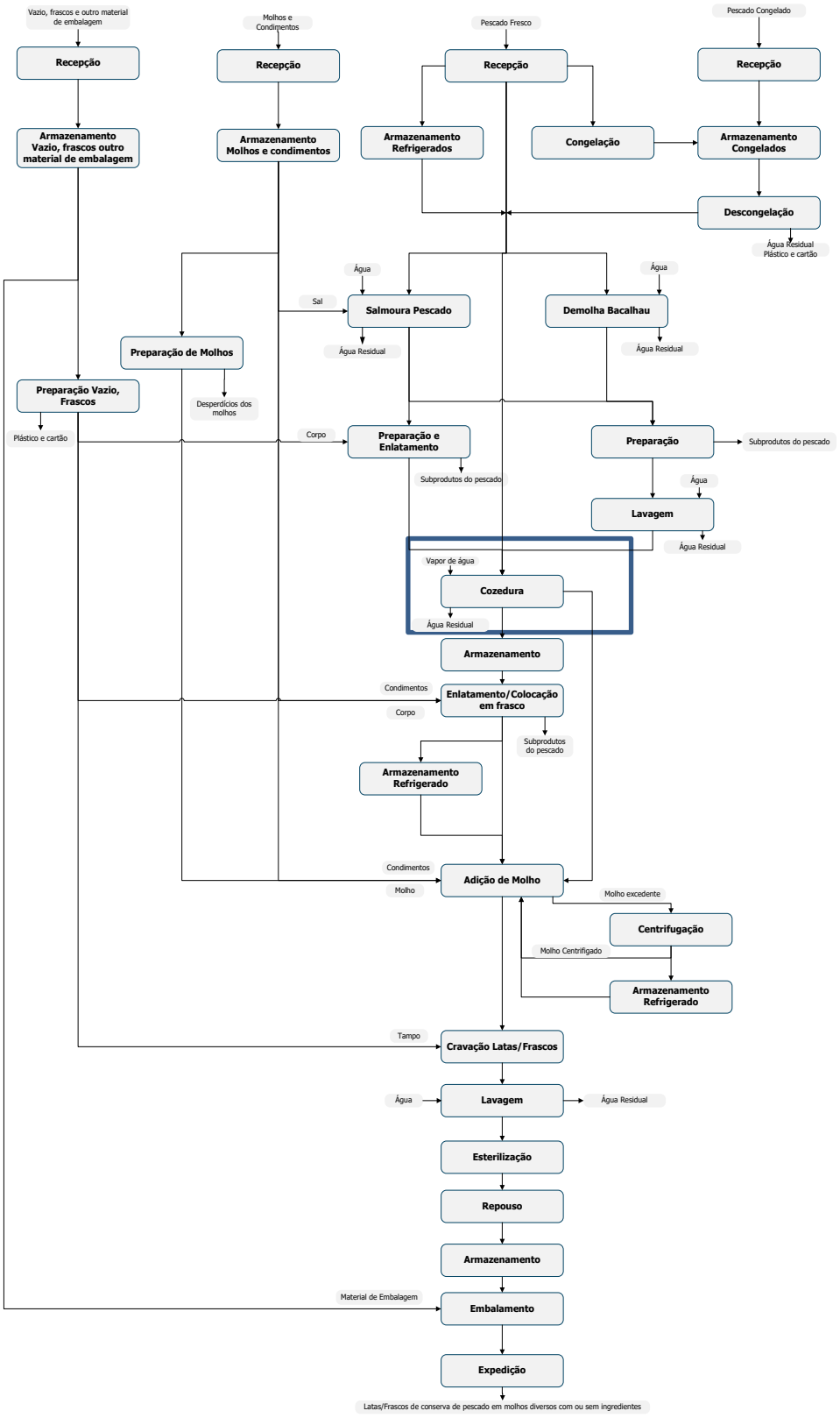


Figura 2 – Fluxograma de fabrico de conservas pelo método de enlatamento em cru e enquadramento da etapa de cozedura no processo.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Avaliação de riscos

A segurança no local de trabalho é hoje em dia uma preocupação fundamental no processo de gestão em qualquer organização. Os empregadores devem garantir níveis de baixo risco em todos os locais de trabalho, prevenir a ocorrência de acidentes relacionados com trabalho e doenças ocupacionais (Rodrigues, Arezes, & Leão, 2014).

3.1.1 Método Matricial

O método de matriz simples foi apresentado por Hernández, Fernández, Muñoz, & Prada (1996) e Roxo (2003).

Para se determinar a *Gravidade* (G), este método estabelece que devem ser tidas em consideração as partes do corpo que possam ser afetadas e a natureza do dano.

Determinadas as variáveis, *Probabilidade* (P) e *Gravidade* (G) é possível determinar a *Magnitude do risco* (R).

A interpretação do valor obtido é feita pela consulta do *Índice de risco*. O *Índice de risco* traduz a prioridade de intervenção associada à avaliação feita, formando uma base para a tomada de decisão sobre a necessidade de melhorar os meios de controlo existentes, de implementar novos meios ou de calendarizar as ações necessárias.

No anexo I constam as tabelas de apoio para a aplicação do método matricial.

3.1.2 NTP 330

Esta metodologia permite quantificar a magnitude dos riscos e, portanto classificar de forma racional a sua prioridade para a correção dos mesmos. A metodologia permite detetar as deficiências no local de trabalho, estimando, em seguida, a probabilidade de ocorrência de acidente, e dada a magnitude das consequências esperadas, avaliar o risco associado a cada uma dessas deficiências (Bestratén Belloví & Pareja Malagón, 1993).

O método NTP 330, integra o conhecimento de 4 variáveis, designadas por:

- Nível de Deficiência (ND);
- Nível de Exposição (NE);
- Nível de Probabilidade (NP);
- Nível de Consequência (NC).

Para a determinação das variáveis Nível de Deficiência (ND) e Nível de Exposição (NE) são utilizadas as escalas apresentadas no Anexo II.

Desta forma o Nível de Probabilidade (NP) é função do Nível de Deficiência (ND) e do Nível de Exposição (NE) e pode ser expresso pelo produto de ambos os termos como se mostra na equação 1:

$$NP = NE \times ND \quad (1)$$

Este método permite a criação de uma matriz, tornando assim possível a determinação da variável NP.

Para determinar o Nível de Consequência (NC) foram, igualmente, considerados 4 níveis. No anexo II é apresentada a escala e os descritores para cada um desses 4 níveis. Para os descritores desta variável são considerados 2 tipos de consequências, danos físicos e danos materiais.

A Magnitude do Risco (R), obtida através da equação 2, pode também ser determinada pela consulta da matriz apresentada no Anexo II, que estabelece a interação entre o Nível de Probabilidade (NP) e o Nível de Consequência (NC), as duas variáveis, agora implicadas.

$$R = NP \times NC \quad (2)$$

3.1.3 MIAR

Esta metodologia desenvolvida por (Antunes, 2009), consiste na identificação das atividades da organização, ou seja, as funções (entradas) e as saídas de cada processo são processadas e identificadas e consequentemente as saídas constituirão uma entrada para outro processo e assim sucessivamente.

A avaliação da significância do impacte e o consequente índice de Risco (IR) terá em conta três fatores:

1. Gravidade dos impactes (G), desdobrada em:
   a. Quantificação do aspeto (Q) conjugado com o nível de perigosidade (P´),
   b. Extensão do impacte (E);
2. Probabilidade de ocorrência, desdobrada em:
   a. Exposição/frequência de ocorrência do componente (EF);
   b. Desempenho dos sistemas de prevenção e controle (PC);
   c. Os custos e a complexidade técnica das medidas de prevenção/correção do aspeto (C);

Desta forma, os riscos que poderão ocorrer com uma probabilidade elevada associados a uma gravidade elevada com medidas de correção de baixo custo terão um elevado índice de significância.

O cálculo do Índice de Risco (IR) é obtido pela multiplicação da pontuação de cada parâmetro, segundo a equação 3:

$$IR = G \times E \times EF \times PC \times C \quad 3$$

A pontuação total varia entre 1 e 1800 tendo-se definido quatros níveis de risco em função da pontuação final obtida.

3.2 Lesões musculo-esqueléticas ligadas ao trabalho (LMELT)

3.2.1 Questionário Nórdico Músculo–Esquelético

O Questionário Nórdico Músculo–esquelético (Nordic musculoskeletal questionnaire – NMQ) constitui um formulário de autorresposta e foi aplicado com o intuito de identificar a prevalência de sintomas associados ao surgimento de Lesões Músculo–Esqueléticas relacionadas com o trabalho e relacionar as queixas com as respetivas atividades dos trabalhadores em questão, podendo, como tal, constituir um importante instrumento de diagnóstico do ambiente ou do posto de trabalho. Este questionário é reconhecido mundialmente e avalia problemas músculo–esqueléticos dentro de uma abordagem ergonómica. Existem três formas diferentes, sendo duas delas específicas para as regiões lombar e de pescoço e ombro. Na sua forma geral contém uma figura humana, vista pela região posterior, que foi dividida em nove zonas anatómicas (três de membros superiores, três de membros inferiores e três de tronco). Contém questões relativas à presença de dores músculo esqueléticas, nos últimos doze meses (anual) e nos últimos sete dias (semanal), à ocorrência de incapacidade funcional e à eventual procura de auxílio profissional, na área da saúde, nos últimos 12 meses. A versão portuguesa encontra-se validada por dois estudos (Mesquita, Ribeiro, & Moreira, 2010; Serranheira *et al.*, 2003), tendo sido essa a referência utilizada para a recolha de dados neste estudo.

3.2.2 Rapid upper limb assessment – RULA

O RULA (McAtamney & Corlett, 1993) é um método observação e de avaliação integrada do risco de Lesões Músculo-Esqueléticas do membro superior, onde a observação incide sobretudo na postura assumida pelo trabalhador durante a realização da atividade laboral (Serranheira, Uva, & Lopes, 2008; Serranheira & Uva, 2006).

Este instrumento permite ainda obter uma classificação em termos de prioridade de intervenção no posto de trabalho, numa perspetiva epidemiológica da incidência de LME (Tabela 13). É um instrumento que não necessita do recurso a equipamentos especiais e que contribui com resultados parcelares no estudo de diversos fatores de risco, nomeadamente, a postura, a repetição, a aplicação de força a nível do membro superior e a análise postural da região cervical, tronco e membros inferiores (Serranheira *et al.*, 2008; Serranheira & Uva, 2006). O método recorre a diagramas posturais e a três tabelas de pontuação para aceder ao conhecimento da exposição aos fatores de risco externos, nomeadamente, o número de movimentos, o trabalho muscular estático, a força, as

posturas de trabalho condicionadas pelos equipamentos (ou mobiliário) e a duração do período de trabalho sem pausas (Serranheira *et al.*, 2008).

Contudo, o RULA apresenta algumas limitações, nomeadamente, o facto de não considerar alguns fatores de risco, como por exemplo, o trabalho ininterrupto, fatores ambientais e fatores psicossociais, todos eles modificadores da probabilidade de ocorrência de LMELT.

A aplicação do método consiste no registo das diferentes posturas de trabalho observadas, classificadas através de um sistema de pontuação, utilizando-se diagramas de posturas do corpo e tabelas que avaliam o risco de exposição a fatores de carga externos para identificar o esforço muscular que está associado à postura de trabalho, força exercida, atividade estática ou repetitiva. Deve ser registada a postura de trabalho nos planos sagital, frontal e, se possível, no transversal, analisando-se depois a postura dividindo-se o corpo em dois grupos (A e B):

- Grupo A: Braço, antebraço, pulso e rotação do pulso.
- Grupo B: Pescoço, tronco e membros inferiores.

Os valores de pontuação para os dois grupos situam-se entre 1 e 9, sendo que 1 corresponde ao menor risco de lesão possível e o 9 representa o maior risco de lesão possível. Devem ser observados vários ciclos do operador e depois selecionar a postura que ocorre com mais frequência, onde ocorre o maior valor de carga ou então avaliar as diferentes posturas.

Classificar a carga ou força utilizada, a utilização dos músculos, calcular a pontuação parcial e depois a pontuação final.

Como apenas é possível avaliar um dos lados (esquerdo ou direito), deverão ser, caso se considere pertinente, feitas avaliações para ambos os lados. Os fatores de risco são a postura, o membro superior e inferior, o pescoço e o tronco, a contração muscular estática, a repetição e a força. No anexo IV são apresentadas as pontuações para os segmentos do grupo A, respeitante aos membros superiores (braço, antebraço, pulso e rotação do pulso) e as pontuações para os segmentos do grupo B, respeitante o pescoço, tronco e membros inferiores (pernas).

Após a pontuação de cada membro de cada grupo calcula-se a pontuação parcial de cada grupo, à qual se acrescenta a pontuação para os casos em que exista trabalho muscular (acrescenta-se 1 se a postura for essencialmente estática ou repetida mais de quatro vezes por minuto e nos outros casos será 0) e força ou carga (acrescenta-se 1 no caso de cargas ou forças intermitentes entre 2 e 10 Kg, 2 em cargas estáticas ou cargas e forças repetidas entre 2 e 10 Kg, 3 quando a carga estática ou as cargas ou forças repetidas são superiores a 10 Kg ou quando há choques ou forças instantâneas e, quando não há resistência ou cargas ou forças intermitentes, o valor será 0), originando a pontuação total de cada um dos grupos (A e B).

Calculadas as pontuações dos grupos A e B acrescenta-se a pontuação para a atividade muscular e carga ou força para cada um dos grupos, o que resulta nas pontuações C e D. Depois disso recorre-se à Tabela 2 para obter o resultado final do RULA.

O valor obtido na Tabela 2 é depois comparado com os valores da tabela de classificação de níveis de intervenção determinando-se assim a prioridade de ação, Tabela 3. Os níveis de ação são quatro

sendo que ao nível 1 corresponde a pontuação 1 a 2, onde o risco é aceitável e o nível 4 que se encontra no outro extremo, com pontuação de 7 ou mais, significando que são necessárias investigações e modificações imediatamente.

Tabela 2 – Tabela C: Pontuação C RULA.

Pontuação C (Membros Superiores)	Pontuação D (Pescoço, Tronco e Pernas						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7

Tabela 3 – Níveis de ação do método RULA.

Pontuação	Nível de ação	Ação
1 ou 2	1	Postura é aceitável se não for mantida ou repetida por longos períodos
3 ou 4	2	Será preciso investigar melhor e poderão ser necessárias modificações
5 ou 6	3	É urgente investigar melhor e realizar modificações
7 ou mais	4	Investigações e modificações são necessários imediatamente

3.2.3 Ovako Working Posture Analising System – OWAS

OWAS (Ovako Working Posture Analising System) (Kuorinka et. al., 1977) é um dos métodos diretos para avaliação postural – análise do corpo inteiro em situações de trabalho dinâmico. O método baseia-se na análise das diferentes posturas adotadas pelos trabalhadores ao realizarem determinadas atividades em intervalos variáveis ou constantes observando-se a frequência e o tempo despendido em cada postura.

Durante o desenvolvimento do método, nos anos 70, na indústria do aço, após efetuarem mais de 36 mil observações em 52 atividades para testar o método, definiram 84 posturas típicas que resultaram de diferentes combinações das seguintes posições:

- Coluna: 4 posições típicas;
- Braços: 3 posições típicas;
- Pernas: 7 posições típicas.

O procedimento do método passa por observar detalhadamente o trabalho, identificar as atividades da tarefa que se pretende avaliar, devendo ser observados vários ciclos de trabalho de forma a selecionar as posturas a serem analisadas, que serão registadas segundo a amostragem da atividade em intervalos constantes ou variáveis, verificando-se a frequência e o tempo gasto em cada postura. Quanto maior for o número de observações menor será o erro e, nesse sentido deverão ser

realizadas, pelo menos, 100 observações para cada tarefa analisada. Para codificar as posturas atribui-se uma pontuação de um dígito para as costas, outro para os membros superiores e outro para os membros inferiores. O quarto dígito diz respeito à carga ou uso de força.

No anexo V estão apresentadas as tabelas com as posturas principais e respetiva pontuação, segundo o método OWAS.

Depois de codificadas as posturas verifica-se a categoria de risco inerente mediante as combinações das posições da coluna, dos membros superiores, membros inferiores e da carga. Com base nas avaliações efetuadas e respetiva pontuação, as posturas de risco são classificadas numa das quatro categorias, de acordo com a Tabela 4.

Tabela 4 – Categorias do método OWAS.

Categoria	Acção correctiva
1	Postura normal, dispensa medidas correctivas
2	Postura a verificar na próxima revisão do método de trabalho
3	Postura a necessitar de medidas correctivas a curto prazo
4	Postura a necessitar de medidas correctivas imediamente

3.3 Ruído

O ruído é o contaminante físico mais persistente no ambiente. É difícil definir o que significa o ruído como um contaminante físico. Normalmente, é considerado como um som indesejável. Esse conceito está associado a uma perceção subjetiva e, portanto, um som pode ser agradável para algumas pessoas, mas, ao mesmo tempo, também pode ser irritante para algumas outras pessoas, ou mesmo a causa de doenças físicas ou psíquicas.

Para além disso, um som pode ser aceitável num certo período de tempo e pode mudar para indesejável noutros períodos.

Ao contrário de outros agentes contaminantes, os efeitos do ruído podem ser imperceтíveis instantaneamente e sua acumulação pode levar a uma deterioração física, psíquica e social.

O efeito mais comprovado da exposição excessiva ao ruído é a perda de audição. O problema é que as pessoas expostas são pouco conscientes da relação causa-efeito, uma vez que ele é produzido lenta mas progressivamente.

Todos os dias, milhões de trabalhadores europeus estão expostos a ruído e a todos os seus consequentes riscos no seu local de trabalho.

Um em cada cinco trabalhadores na Europa tem de levantar a voz para ser ouvido em mais de metade de um dia de trabalho e 7 % deles sofrem de problemas relacionados com o trabalho (Fernández, Quintana, Chavarría, & Ballesteros, 2009).

De acordo com dados europeus, a perda de audição causada pelo ruído é a doença profissional mais comum na União Europeia (Fernández *et al.*, 2009).

O parâmetro mais óbvio para caracterizar o ruído pode ser o seu nível, medido em decibéis, mas há alguns outros fatores importantes a ter em conta, como a duração da exposição, a frequência e espectro, incidência e distribuição ao longo do dia de trabalho.

Problemas de voz, como nódulos, perda da voz e anormalidades nas cordas vocais são consequências para trabalhadores que tenham de comunicar em ambientes ruidosos com níveis superiores a 85 dB (A), se não houver outra maneira de comunicar sem ser com a voz.

Assim, o ruído é um fator que pode aumentar o risco de acidentes no local de trabalho (Fernández *et al.*, 2009).

Embora seja amplamente reconhecido que a implementação de medidas coletivas, como engenharia e / ou controlos administrativos, é a maneira mais eficiente para minimizar o risco de perda de audição, os equipamentos de proteção individual ainda são amplamente aplicados em locais de trabalho ruidosos.

A popularidade de equipamentos de proteção individual está relacionada com a facilidade e implementação de baixo custo, especialmente em comparação com a complexidade e o elevado investimento associado à aplicação de medidas técnicas e organizacionais de redução de ruído (Fernández *et al.*, 2009).

O Decreto-Lei nº 182/2006, estabelece no artigo 3º ponto 1, os valores limite de exposição e os valores de ação que determinam, quando atingidos, a adoção de medidas preventivas e/ou corretivas de diversa índole por parte do empregador:

- Valores limites de exposição: $L_{EX,8h}$ = 87 dB (A) e L_{Cpico} = 140 dB (C);
- Valores de ação superiores: $L_{EX,8h}$ = 85 dB (A) e L_{Cpico} = 137 dB (C);
- Valores de ação inferiores: $L_{EX,8h}$ = 80 dB (A) e L_{Cpico} = 135 dB (C).

A legislação, Decreto-Lei nº 182/2006, estabelece ainda a obrigatoriedade de adoção de medidas preventivas mínimas quando:

a) Valores de ação inferiores forem ultrapassados
   - Colocar à disposição dos trabalhadores expostos, protetores auriculares com atenuação adequada ao ruído e que cumpram com os requisitos dispostos na norma NP EN 458:2006;
   - Proceder à vigilância médica e audiométrica da função auditiva dos trabalhadores, de dois em dois anos, (ou periodicidade inferior por indicação médica);
   - Efetuar o registo das avaliações de riscos associados ao ruído.

b) Valores de ação superiores forem atingidos ou ultrapassados:
   - Investigar as causas dos elevados níveis de pressão sonora;
   - Implementar um programa de medidas técnicas, com vista a redução do ruído, ou de organização do trabalho, para diminuição da exposição dos trabalhadores;
   - Realizar avaliações periódicas do ruído (no mínimo anuais);

- Realizar vigilância médica e audiométrica da função auditiva dos trabalhadores com periodicidade anual (ou periodicidade inferior por indicação medica);
- Criar a obrigatoriedade de utilização de protetores auriculares com atenuação adequada ao ruído a que os trabalhadores estão expostos;
- Delimitar e sinalizar os postos de trabalho;
- Registar as avaliações do ruído em impresso próprio.

c) Valores limite de exposição forem excedidos:

- Tomar medidas imediatas para reduzir a exposição;
- Investigar as causas dos elevados níveis de pressão sonora;
- Aplicar outras medidas de proteção e prevenção identificadas como necessárias.

Os trabalhadores com exposição igual ou superior aos valores de ação inferiores, 80 dB (A) para a exposição pessoal e 135 dB (C) para a pressão sonora do pico, devem ser informados e/ou formados nos termos do artigo 9º do decreto-lei 182/2006. Estas abordagens deverão assumir um carácter sistemático e contemplar os domínios dos riscos potenciais para a segurança e saúde associados ao ruído, das medidas adotadas para reduzir os níveis de ruído, dos parâmetros a ter em conta na avaliação do ruído (valores limite de exposição e valores de ação) dos resultados das avaliações do ruído efetuadas e seu significado enquanto risco para a segurança e saúde, da correta utilização dos protetores auriculares, das formas de detetar indícios de lesão provocada pelo ruído, do programa de vigilância da saúde e das práticas de trabalho que minimizem o risco do ruído. A legislação é particularmente exigente no que respeita ao dever da empresa informar, formar e assegurar a vigilância da saúde dos trabalhadores no âmbito das suas estratégias de prevenção dos riscos associados ao ruído, como se comprova no artigo 9º do decreto-lei 182/2006 e no artigo 16º da mesma lei onde é dito que o incumprimento do artigo 9º constitui uma contra ordenação muito grave (Ferreira, 2012) .

A exposição pessoal diária de um trabalhador ao ruído ($L_{EX,8h}$) é calculada através da expressão 4.

$$L_{EX,8h} = L_{A,eq} + 10\, log \frac{T_e}{T_0} \qquad 4$$

em que,

$L_{EX,8h}$ – Exposição pessoal diária ao ruído em dB (A)

$L_{A,eq}$ – Nível sonoro contínuo equivalente ponderado "A" ao fim do tempo de exposição T_e

T_e – Tempo de exposição

T_0 – Tempo de referência = 8 horas

3.4 Ambiente térmico

O ambiente térmico é definido como o conjunto das variáveis térmicas do posto de trabalho que influenciam o organismo do trabalhador. O ser humano é homeotérmico, ou seja, para sobreviver necessita de manter a temperatura interna do organismo (cérebro, coração e órgãos do abdómen)

aproximadamente constante (37±0,8 ºC). Este facto obriga a que o fluxo de calor produzido e recebido pelo organismo seja sensivelmente igual ao fluxo de calor cedido pelo organismo ao ambiente envolvente (Sofia & Simões, 2013).

O ambiente térmico pode ser analisado sob os pontos de vista de stresse térmico e do conforto térmico. Na zona de trabalho considerada, o ambiente térmico foi avaliado do ponto de vista de stresse térmico.

3.4.1 Stresse térmico

Os ambientes térmicos quentes, são meios para os quais o balanço térmico, calculado na base das trocas de calor por radiação e convecção é positivo. Quando esta situação acontece, os sensores da pele verificam o diferencial de temperatura entre o corpo e o ambiente e informam o hipotálamo, que inicia o processo de vasodilatação permitindo que uma maior quantidade de sangue percorra os vasos superficiais, aumentando assim a temperatura da pele e propiciando uma maior dissipação de calor por convecção e radiação. Os fatores ambientais que afetam a saúde do trabalhador quando exposto ao calor excessivo, para além da temperatura e humidade, são ainda o calor radiante (do sol ou de outra fonte de calor) e a velocidade do ar. Também as características pessoais têm influência, como por exemplo: a idade, o peso, o estado físico, as condições orgânicas, a aclimatação, o metabolismo/atividade e o vestuário. As vítimas de stresse térmico são incapazes de notificar os sintomas, por conseguinte, muitas vezes a sobrevivência depende da supervisão dos colegas de trabalho, habituados a identificar os sintomas e procurar ajuda médica.

A atividade (Figura 3), assim como o isolamento do vestuário (Figura 4), num determinado espaço devem ser estimados.

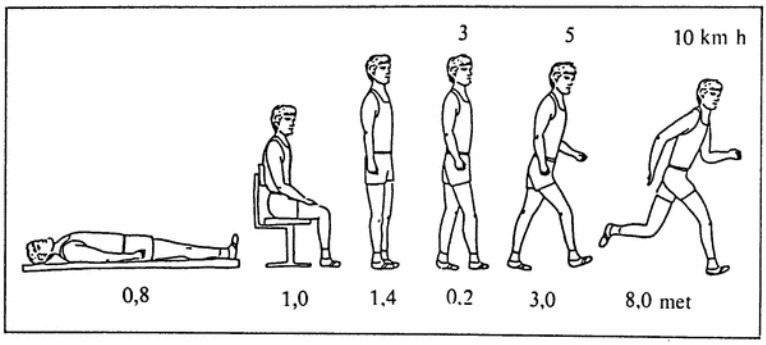


Figura 3 – Taxa metabólica em diferentes atividades (Fanger, 1986).

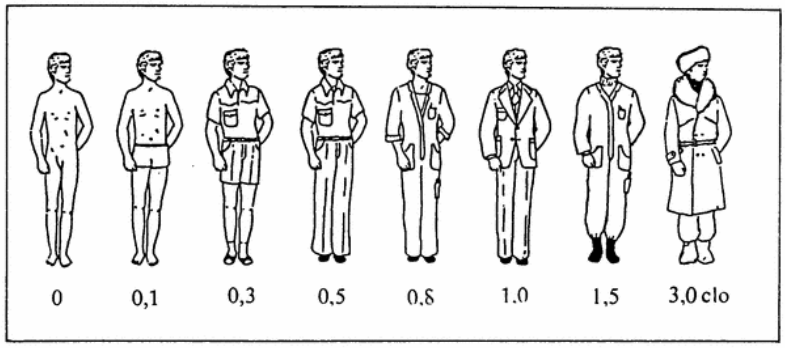


Figura 4 – Valor clo para diferente vestuário (1 clo=0,155m2K/W) (Fanger, 1986).

3.4.2 Índices de stresse térmico

São diversos os índices que foram construídos para medir o grau do stresse térmico sentido pelas pessoas. Esses mesmos índices, que têm essencialmente por base parâmetros relativos ao ambiente, podem ser categorizados em três grupos: os índices racionais, os índices empíricos, e os índices diretos.

Os principais índices associados aos ambientes quentes são os apresentados na Tabela 5.

Os índices mais usados a nível industrial são o WBGT e o HSI. Uma vez conhecido o valor do WBGT, é possível mediante comparação com valores de referência, determinar o nível de stresse térmico a que o trabalhador está sujeito e, caso se justifique, limitar o tempo de exposição nessas condições térmicas.

Tabela 5 – Resumo de alguns índices relacionados com o esforço fisiológico e com a sensação térmica.

Índice	Nome	Método	Tipo de índice
P4SR	Taxa de suor estimada para 4h	Com base na avaliação de respostas fisiológicas num período de 4 horas sob determinada condição térmica	Índice racional
HSI	Índice de stresse por calor	Baseado no balanço térmico.	Índice racional
WBGT	Indice de bulbo húmido e temperatura de globo	Baseado na temperatura de globo e de bulbo húmido. A avaliação deste índice segue as normas ISO/DIS 7243 1982	Índice direto
ET	Temperatura efetiva	Baseado na combinação da temperatura de bulbo seco e de bulbo húmido e da velocidade do vento.	Índice direto
ET*	Nova temperatura efetiva, ou temperatura efetiva corrigida	Substitui a temperatura de bulbo seco pela temperatura de globo (para consideração dos efeitos da radiação)	Índice direto
HU	Humidex	Fornece uma temperatura equivalente em função dos valores da temperatura e da humidade do ar.	Esforço fisiológico
Swreq	Sweat required	Baseado na taxa de suor requerida, a partir do HSI e do ITS. Segue a norma ISO 7933.	Esforço fisiológico
RT	Temperatura resultante	A partir de experiências similares às da T. efetiva	Sensação térmica
EC	Índice equatorial de conforto	Correlação entre temperatura, pressão e velocidade do ar com a temperatura do ar saturado e parado	Sensação térmica

A avaliação do stresse térmico com base no índice WBGT (*Wet Bolb Globe Temperature*) é determinado em função das medições de:

- Temperatura de globo
- Temperatura do ar
- Temperatura de termómetro húmido e ainda, do estabelecimento do índice térmico do vestuário e da produção metabólica de calor associada às atividades exercidas.

3.4.3 Índice Wet–Bulb Globe Temperature (WBGT)

Este padrão pode ser utilizado em ambiente industrial, para avaliar o stresse térmico ao qual um indivíduo é sujeito num ambiente quente, com o qual se obtém um rápido diagnóstico. Este aplica-se à avaliação do efeito médio do calor no homem, durante um período representativo da sua atividade, não podendo ser aplicado à avaliação do stresse térmico sofrido pelo mesmo durante um período de tempo não representativo, nem para a avaliação de stresses térmicos próximos das designadas zonas de conforto.

O cálculo do WBGT é efetuado tendo em conta duas situações típicas: ambientes não expostos à radiação solar e ambientes expostos à radiação solar.

O índice WBGT combina medições de dois parâmetros, a temperatura do bolbo húmido natural (t_{nw}) e a temperatura do globo (t_g), e em algumas situações, é usada também a medida da temperatura do ar (t_a) (temperatura do bolbo seco).

As expressões,5 e 6, são usadas para o cálculo do índice em ambientes sem exposição solar e com exposição solar, são, respetivamente:

$$WBGT = 0{,}7t_{nw} + 0{,}3t_g \quad (5)$$

$$WBGT = 0{,}7t_{nw} + 0{,}2t_g + 0{,}1t_a \quad (6)$$

No caso em questão irá ser usada a primeira expressão que se refere a ambientes sem exposição solar.

Tabela 6 – Valores máximos de WBGT definidos na norma ISO 7243.

Tipo de actividade	**Valor máximo de WBGT (ISO 7243)**			
	Trabalhador aclimatizado		Trabalhador não aclimatizado	
Descanso	33		32	
Trabalho manual leve	30		29	
Trabalho braçal moderado	28		26	
	Ar parado	Corrente de ar	Ar parado	Corrente de ar
Actividade física intensa	25	26	22	23
Actividade física muito intensa	23	25	18	20

Se o índice WBGT for superior aos valores indicados na Tabela 6 será necessário implementar uma de duas soluções alternativas (partindo do princípio que nada se pode fazer quanto à atividade do trabalhador):

- Diminuir o tempo de permanência no local de trabalho (por exemplo, criando um esquema de turnos que permita alternância nos locais mais críticos);
- Criar condições que permitam uma redução do índice WBGT do local.

3.5 Iluminação

A visão desempenha um papel fundamental no controlo dos movimentos e atividades do homem. Uma iluminação adequada, nos locais de trabalho, é condição imprescindível para a obtenção de um bom ambiente de trabalho. Todas as atividades desenvolvidas, à exceção das realizadas no exterior, durante o dia, necessitam de níveis de iluminação ajustados às exigências das tarefas (Freitas & Cordeiro, 2013).

A iluminação desajustada dos locais e postos de trabalho poderá potenciar:

- A adoção de comportamentos inseguros;
- A adoção de posturas de trabalho incorretas (contração muscular e esquelética);
- Queda de pessoas (ao mesmo nível e a nível diferente);
- Queda de objetos;
- Situações de atropelamento, de esmagamento e entalamento;
- Incorreta manipulação, ou condução, de uma máquina ou equipamento de trabalho;
- Redução da produtividade;
- Ocorrência de acidentes de trabalho

As condições de iluminação devem ser avaliadas nos seguintes contextos (quando aplicável):

- Após remodelação das instalações;
- Após alteração do *layout* dos espaços de trabalho;
- Após alteração de postos de trabalho;
- Após alteração dos processos e métodos de trabalho;
- Após substituição de equipamentos de trabalho e/ou de máquinas;
- Após implementação de medidas de prevenção / proteção;
- Quando solicitado por autoridade competente;
- No âmbito de comunicação fundamentada dos trabalhadores.

Os efeitos sobre a saúde decorrentes de níveis de iluminação inadequados fazem–se sentir, principalmente, ao nível do sistema visual:

- Irritação, secura e fadiga ocular;
- Perda de acuidade visual;
- Dores de cabeça;
- Sensação de mal–estar, insónias.

A ISO 8995:2002 (Standard, 2002) especifica, para vários locais de trabalho em recintos fechados e tarefas típicas, requisitos de iluminação válidos para condições visuais normais, tendo em conta as exigências para um desempenho de trabalho seguro, saudável e eficiente, durante todo o período laboral. Na determinação dos valores de referência teve–se em consideração as exigências visuais da tarefa, a segurança, aspetos psicofisiológicos como o conforto visual e bem–estar, a experiência prática e a sustentabilidade energética (Freitas & Cordeiro, 2013).

As gamas de iluminância recomendadas, segundo a ISO 8995:2002, estão representadas na Tabela 7.

Tabela 7 – Valores recomendados de iluminância, por tipo de superfície, tarefa e/ou atividade.

Tipos de Superfícies, de Tarefas ou/e Atividades	**Gama de Iluminância (lux)**
Áreas exteriores de circulação e acesso.	20 – 30 – 50
Zonas de circulação, locais de simples orientação, ou de visitas de curta duração.	50 – 100 – 150
Dependências utilizadas por períodos curtos como local de trabalho, tais como armazéns, vestiários, átrios e ainda situações de simples verificações	100 – 150 –200
Tarefas de reduzida acuidade visual (ex.: maquinaria grosseira, salas de conferências)	200 – 300 – 500
Tarefas de média acuidade visual (ex.: maquinaria de média precisão, escritórios, salas de controlo)	300 – 500 – 750
Tarefas de elevada acuidade visual (ex.: costura, controlo de qualidade, avaliação de cores, salas de desenho)	500 – 750 – 1 000
Tarefas de muito elevada acuidade visual (ex.: maquinaria e montagem de precisão)	750 – 1 000 – 1 500
Tarefas de elevadíssima acuidade visual (ex.: gravação manual, inspeção de pormenores).	1 000 – 1 500 – 2 000
Tarefas de extrema acuidade visual (ex.: montagem eletrónica de precisão, relojoaria fina e intervenções cirúrgicas).	Superior a 2 000

4 ENQUADRAMENTO LEGAL E NORMATIVO

4.1 Legislação aplicável

O Decreto–Lei n.º 381/2007 de 14 de novembro, em vigor desde 1 de janeiro de 2008, publicou a Classificação Portuguesa das Atividades Económicas, Revisão 3, designada por CAE–Rev.3, que constitui o quadro comum de classificação de atividades económicas a adotar a nível nacional.

De acordo com a legislação em vigor, a código que da atividade económica da Fábrica de Conservas " A Poveira" é o 10203 – Conservação de produtos da pesca e da aquicultura em azeite e outros óleos vegetais e outros molhos

Numa dimensão organizacional, a função Segurança e Saúde do trabalho tem como objetivo a gestão da prevenção, que é regulamentada pela Lei nº 102/2009 de 10 de setembro, que estabelece o regime jurídico da promoção da segurança e saúde no trabalho, este diploma tem como enfoque o trabalhador e não a atividade económica. Esta lei deve ser complementada com o Decreto–Lei nº347/93, de 1 de outubro e correspondente Portaria nº 987/93, de 6 de outubro, que estabelece as prescrições mínimas de Segurança e Saúde nos Locais de Trabalho. Tendo um carácter Universal estes diplomas legais aplicam–se a todas as atividades, dos sectores privado ou cooperativo e social.

O Regime de Exercício da Atividade Industrial (REAI) encontra–se regulado pelo Decreto–Lei nº 209/2008 de 29 de outubro. O REAI aplica–se a três tipos de atividades: industrial, produtiva local e produtiva similar. O REAI pretende assegurar que a atividade industrial é exercida adotando medidas de prevenção e controlo no sentido de eliminar ou reduzir os riscos suscetíveis de afetar as pessoas e bens, garantindo as condições de segurança e saúde no trabalho bem como o respeito pelas normas ambientais, minimizando as consequências de eventuais acidentes (ponto 1 artigo 6º do decreto–lei nº 209/2008).

Segundo a Lei nº102/2009 de 10 de Setembro, entende-se por componente material de trabalho o "local de trabalho, o ambiente de trabalho, as ferramentas, as máquinas equipamentos e materiais, as substâncias e agentes químicos, físicos e biológicos e os processos de trabalho". Assim, nas componentes materiais de trabalho, incluem-se todos os aspetos relacionados com o trabalho que vão interagir com o trabalhador, podendo meter em causa ou afetar a sua segurança e saúde.

Devido à diversidade de diplomas, apenas serão citados aqueles que são relevantes para a empresa, nomeadamente:

- Decreto-Lei nº141/95, de 14 de junho – Prescrições mínimas para a sinalização de segurança e de saúde no trabalho;
- Decreto-Lei nº 348/93, de 1 de outubro – Prescrições mínimas de segurança e de saúde para a utilização de equipamento de proteção individual no trabalho pelos trabalhadores;
- Decreto-Lei nº 330/93, de 25 de setembro – Prescrições mínimas de segurança e de saúde na movimentação manual de cargas;
- Decreto-Lei nº 182/2006, de 6 setembro – Prescrições mínimas de segurança e de saúde em matéria de exposição dos trabalhadores aos riscos devidos aos agentes físicos (ruído);

- Decreto-Lei nº 46/2006, de 24 de fevereiro – Prescrições mínimas de proteção da saúde e segurança dos trabalhadores em caso de exposição aos riscos devidos a agentes físicos (Vibrações);
- Decreto-Lei nº226/2005, de 28 de dezembro e Portaria nº949–A/2006, de 11 de setembro – Regras técnicas das instalações elétricas de baixa tensão;
- Decreto-Lei nº50/2005, de 25 de fevereiro – Prescrições mínimas de segurança e saúde para a utilização pelos trabalhadores de equipamento de trabalho;
- Decreto-Lei nº 24/2012, de 6 de fevereiro – Prescrições mínimas em matéria de proteção dos trabalhadores contra os riscos para a segurança e a saúde devido à exposição a agentes químicos no trabalho;
- Decreto-Lei nº220/2008, de 12 de novembro – Regime jurídico da segurança contra incêndios em edifícios.

4.2 Normas

As normas definem regras mínimas de segurança e qualidade, a grande maioria dos fatores de risco referidos anteriormente encontra-se abrangido por normas que definem regras, metodologias e orientações a adotar. Abaixo referem-se a algumas das normas de maior relevo para o estudo, no entanto existem muitas mais.

- Norma ISO 8995:2002 – Iluminação dos locais de trabalhos realizados no interior de edifícios para as diferentes tarefas ou atividades.
- Decreto-Lei 182/2006 de 6 de setembro – regulamenta as prescrições mínimas de segurança e saúde respeitantes à exposição dos trabalhadores aos riscos devidos ao ruído.
- Norma ISO 7243 – avaliação do stresse por calor no trabalho, baseado no índice WBGT.

4.3 Conhecimento Científico

A pesquisa bibliográfica foi baseada em revisões sistemáticas encontradas nas seguintes bases de dados e revistas científicas conjugando as palavras-chave "systematic review" com "noise", "termal confort", "lighting", "risk assessment", "ergonomic evaluation":

- Web of Science
- Scopus
- Science Direct
- Pubmed
- Compendex
- Biomed
- Highwire press
- Informaworld
- Metapress
- Springerlink
- Wiley

5 OBJETIVOS, MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 Objetivos da Dissertação

Com este estudo pretende-se identificar os riscos e as medidas de controlo existentes no posto de trabalho de cozimento de pescado numa indústria conserveira, avaliar o risco de acidentes e de desenvolvimento de doenças como a perda de audição, acuidade visual e lesões músculo-esqueléticas. Pretende-se também fazer a avaliação de stresse térmico no local de trabalho.

Atendendo aos resultados obtidos, será elaborado um conjunto de medidas de redução do risco, tendo em vista a diminuição dos acidentes de trabalho e doenças profissionais, contribuindo para a segurança e saúde ocupacionais desta atividade.

O posto de trabalho de cozimento de pescado envolve tarefas como a colocar e retirar os carrinhos do cozedor, Figura 5, movimentação do carrinho na zona de trabalho, Figura 6, retirar dos carrinhos os tabuleiros para abastecer a linha de enlatamento, Figura 7, limpeza do local de trabalho ao final do dia e manuseamento de equipamentos eletrónicos para inserção de dados de produção em sistema informático.



Figura 5 – Colocação de carrinho no cozedor.



Figura 6 – Transporte de carrinho na zona de trabalho.



Figura 7 – Tarefa de retirada dos tabuleiros de pescado cozido do carrinho para abastecer a linha de enlatamento.

5.2 Materiais e Métodos

5.2.1 Avaliação de risco de acidentes

A avaliação de risco de acidentes no posto de trabalho de cozimento de pescado numa empresa conserveira foi realizada por três métodos distintos: NTP 330, MIAR e método matricial. Analisou-se a hierarquização de prioridades de intervenção no risco por cada método e posteriormente fez-se uma análise comparativa entre os métodos.

5.2.2 Avaliação de LMELT

A avaliação dos riscos associados ao desenvolvimento de lesões músculo esqueléticas ligadas ao trabalho foi realizada através da aplicação dos métodos RULA e OWAS, com uma investigação preliminar através do inquérito nórdico.

5.2.3 Avaliação da exposição ao ruído

O sonómetro utilizado foi o Sonómetro 01dB Solo tal como o que é apresentado na Figura 8.

O software para tratamento de dados utilizado foi o "dBTrait 5.3" que permite gerir as medições feitas e obter um relatório rápido e simples.



Figura 8 – Sonómetro 01dB Solo.

5.2.4 Avaliação de ambiente térmico

A medição dos fatores que influenciam o conforto térmico foi utilizada uma estação microclimática, o BABUC A da marca LSI.

Na Tabela 8 efetua-se uma breve apresentação do equipamento utilizado, descrevendo todos sensores e enumerando as variáveis de medição.

Tabela 8 – Identificação do equipamento utilizado para avaliação de ambiente térmico.

Sensor/Modelo	**Variável de Medição**
Psicrómetro BSU102	Temperatura de ar de Bolbo seco (ºC) Temperatura do ar de bolbo húmido forçado (ºC) Humidade Relativa do Ar (%) Ponto de orvalho (ºC)
Termómetro BST 101	Temperatura de bolbo seco do ar (ºC)
Anemómetro BSV 101	Velocidade do ar (m/s)
Termómetro de Globo BST 131	Temperatura de globo (ºC) Permite o cálculo: Temperatura media radiante e WBGT (ºC)
Termómetro de bolbo húmido natural BSU 121	Temperatura de bolbo húmido natural (ºC) WBGT (ºC)

A frequência de amostragem é equivalente ao tempo de ponderação. Efetuou-se uma medição/registo a cada 20 segundos para a velocidade do ar e a cada 1 minuto e 40 segundos para as restantes grandezas. Deste modo, a amostragem é suficientemente longa para mostrar o padrão de evolução ao longo do dia.

Os valores instantâneos das variáveis ambientais ficaram registados durante a medição, sendo posteriormente descarregados para programa informático (InfoGAP, versão 2.20 da LSI).

5.2.5 Avaliação de iluminação

As medições foram realizadas com um luxímetro de marca Gossen, modelo Mavolux 5032C/B USB, como o que é apresentado na Figura 9.



Figura 9 – Luxímetro Gossen, modelo Mavolux 5032C/B USB.

As medições realizaram–se durante o período diurno, em três momentos diferentes, às 9h00, 14h00 e 17h00, com a intenção de se obter valores representativos da exposição real em cada zona de trabalho.

Dividiu-se o local de trabalho numa malha 2x2 por forma a abranger toda a área de trabalho. Na Figura 10 estão representados a azul os pontos de medição e a vermelho a localização das luminárias.

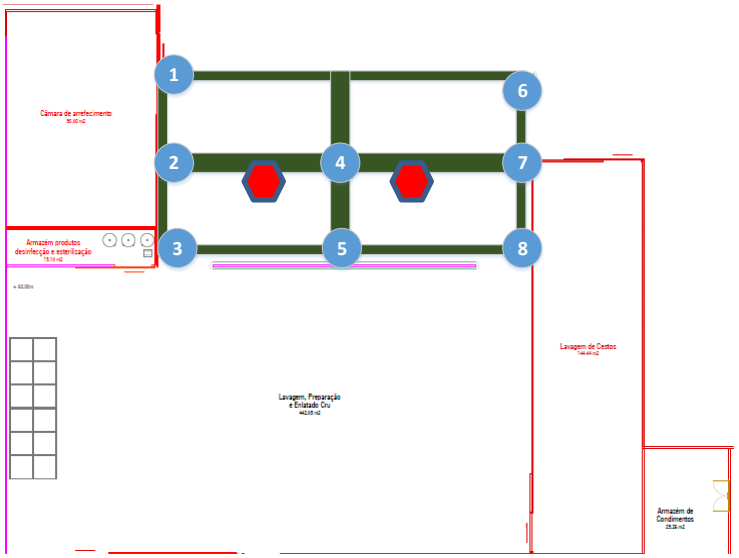


Figura 10 – Identificação dos pontos de medição – Iluminação

PARTE 2

6 RESULTADOS

6.1 Identificação de perigos e riscos

A avaliação de riscos pressupõe a identificação de perigos e riscos associados ao posto de trabalho que se apresentam na Tabela 9. Foram consideradas também as medidas preventivas já implementadas na empresa para minimização do risco.

Tabela 9 – Identificação de perigos e riscos do posto de trabalho de cozimento e medidas de prevenção implementadas.

Tarefa	Perigos	Riscos Associados	Dano/efeito	Medidas implementadas
Cozimento	Garimbau	Queda do garimbáu	Traumatismos/ Esmagamento/ Ferimentos vários/Morte	
	Produtos químicos	Contacto com produtos químicos	Alergias, irritabilidade cutânea	
	Cozedores/ Carros de transporte do peixe	Contacto com superfícies quentes	Queimaduras	
	Transporte de material	Queda de objetos	Esmagamento/traumatismos vários	
	Desorganização do espaço de trabalho	Queda de pessoas ao mesmo nível	Fraturas, escoriações, traumatismos	
	Movimentação manual de cargas/ Posturas de trabalho	Ergonómicos	Lesões músculo-esqueléticas	
	Picos de trabalho	Psicossociais	Depressão; esgotamento	
Limpeza da zona de cozimento	Detergentes	Contacto com produtos químicos	Alergias, irritabilidade cutânea	Ficha de dados de segurança/Luvas
	Transporte de material	Queda de objetos	Esmagamento/traumatismos vários	Utilização de calçado antiderrapante com proteção mecânica
	Desorganização do espaço de trabalho	Queda de pessoas ao mesmo nível	Fraturas, escoriações, traumatismos	Arrumação do local de trabalho/Utilização de calçado antiderrapante
	Movimentação manual de cargas/ Posturas de trabalho	Ergonómicos	Lesões músculo-esqueléticas	
Ambiente geral	Exposição a ambiente quente	Stresse térmico	Ambiente térmico quente: sudação, esgotamento, desmaio.	
	Iluminação insuficiente	Queda ao mesmo nível	Fraturas, escoriações, traumatismos	
		Fadiga visual	Perda de capacidade visual	
	Manuseamento de equipamentos elétricos	Exposição ao ruído	Surdez, incomodidade, irritabilidade, alteração do sono, etc.	Avaliação de ruído ocupacional
		Contacto com corrente elétrica	Tetanização/ Paragem Respiratória/ Fibrilação Ventricular/ Queimaduras	Estruturas elétricas em boas condições/Plano de manutenção dos equipamentos

Na Tabela 9 é identificado o perigo associado à queda do *garimbau*. Este equipamento refere-se ao apresentado na Figura 11.

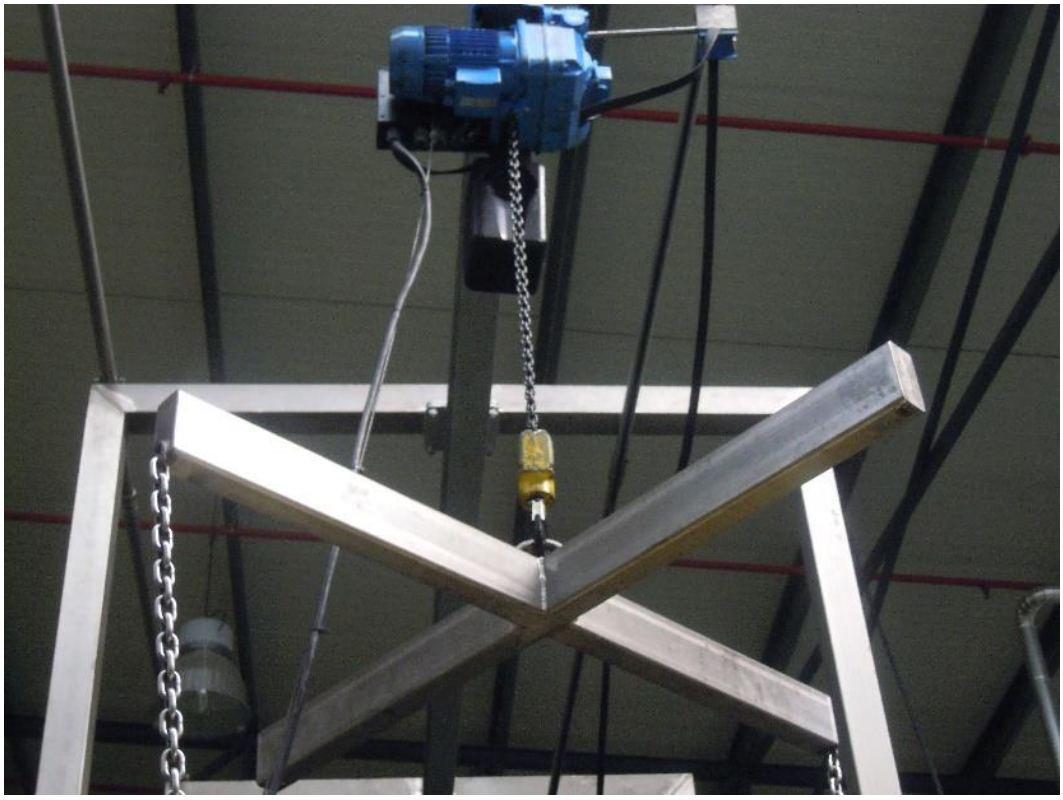


Figura 11 – Garimbau.

A avaliação dos riscos foi realizada por três métodos distintos: NTP 330, MIAR e método matricial.

Os riscos ergonómicos foram avaliados através das metodologias RULA e OWAS recorrendo ao inquérito nórdico para uma investigação preliminar.

Foi realizada avaliação ao ruído segundo o Decreto-Lei 182/2006, a avaliação da iluminação através da norma IS0 8995 e avaliação de stresse térmico segundo a norma ISO 7243.

6.2 Análise de riscos de acidente

Os resultados para a avaliação de riscos através das metodologias NTP 330, MIAR e método matricial apresentam-se na Tabela 10.

Tabela 10 – Avaliação de riscos pelos métodos NTP 330, MIAR e Método Matricial.

Identificação			Avaliação													
			NTP 330					MIAR						Método Matricial		
Tarefa	**Perigos**	**Riscos Associados**	**ND**	**NE**	**NP**	**NC**	**NR**	**G**	**E**	**EF**	**PC**	**C**	**IR**	**P**	**G**	**NR**
Cozimento	Garimbau	Queda do garimbáu	6	2	12	100	1200	10	4	1	5	3	600	1	3	3
	Cozedores/ Carros de transporte do peixe	Contacto com superfícies quentes	2	4	8	10	80	3	4	2	1	3	72	1	2	2
	Transporte de material	Queda de objetos	2	2	4	10	40	3	4	2	1	3	72	2	1	2
	Desorganização do espaço de trabalho	Queda de pessoas ao mesmo nível	2	2	4	10	40	3	4	2	1	3	72	2	1	2
	Picos de trabalho	Psicossociais	2	2	4	10	40	3	4	2	1	3	72	2	1	2
Limpeza da zona de cozimento	Detergentes	Contacto com produtos químicos	2	2	4	10	40	3	4	2	1	3	72	1	2	2
	Transporte de material	Queda de objetos	2	2	4	10	40	3	4	2	1	3	72	2	1	2
	Desorganização do espaço de trabalho	Queda de pessoas ao mesmo nível	2	2	4	10	40	3	4	2	1	3	72	2	1	2
Ambiente geral	Manuseamento de instrumentação elétrica	Choque elétrico	2	3	6	60	360	5	4	1	1	3	60	1	3	3

6.3 NTP 330

6.3.1 Apresentação dos resultados

Na Figura 12 apresenta-se a distribuição percentual pelos quatro níveis de risco das tarefas avaliadas segundo o método NTP 330.

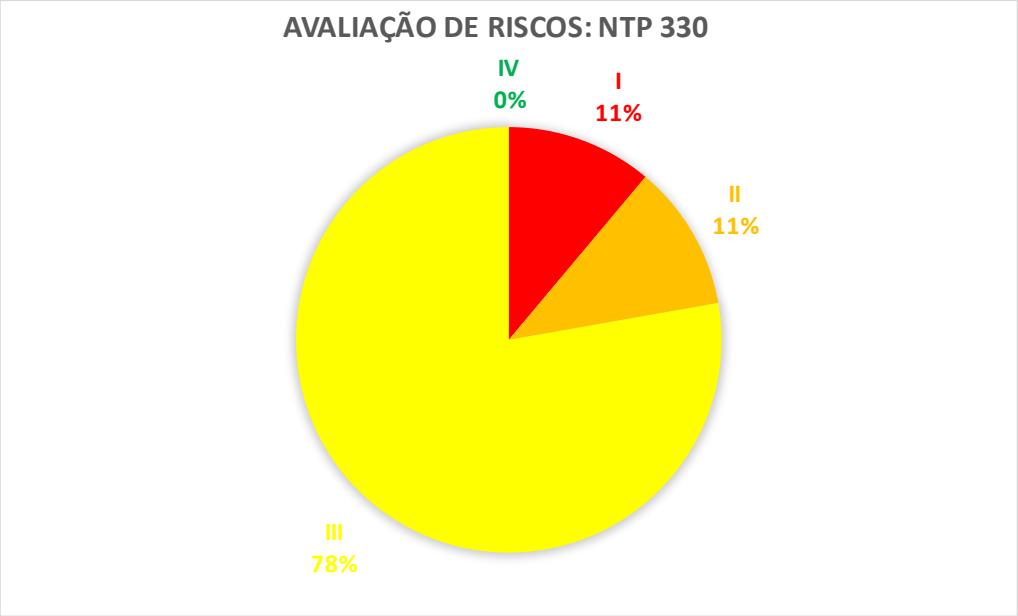


Figura 12 – Magnitude do risco pelo método NTP 330.

De forma sucinta, existem 11% das tarefas que são consideradas como situações que requerem correção urgente, classificadas como nível I.

No nível II encontram-se 11% das tarefas que necessitam de correção e adoção de medidas de controlo.

A maioria das tarefas avaliadas, 78%, encontram-se no nível de risco III, ou seja, caso haja rentabilidade que justifique uma intervenção deve-se propor melhorar o posto de trabalho.

6.3.2 Discussão dos resultados

O risco associado à utilização do garimbau no cozimento de pescado é considerado de nível de risco I uma vez que apresenta um nível de deficiência (ND) de 6 devido à inexistência de medidas preventivas e estar associado um fator de risco significativo, nomeadamente a avaliação de segurança do equipamento de trabalho segundo o decreto-lei 50/2005 de 25 de fevereiro. Foi adotada como medida de controlo uma avaliação ao equipamento que inclui inspeção visual, ensaio funcional, simulação de falhas e ensaios elétricos por entidade externa.

Relativamente aos riscos de nível II, associados ao risco de choques elétricos, apesar do nível de deficiência ser baixo devido à existência de medidas preventivas implementadas, o nível de consequência é elevado, pois são riscos que causam danos/efeitos graves.

6.4 MIAR

6.4.1 Apresentação dos resultados

Os resultados obtidos para a avaliação pela metodologia MIAR está apresentada na Figura 13.



Figura 13 – Distribuição do índice de risco (IR) pelos 4 níveis do MIAR.

A aplicação do método MIAR às tarefas associadas ao cozimento de pescado teve como resultado a distribuição maioritária pelo índice de risco menor, 89%, de acordo com a Figura 13. O índice de risco foi muito elevado em 11% das tarefas. Nenhuma tarefa foi considerada com índice de risco elevado e médio.

6.4.2 Discussão dos resultados

O risco para o qual a prioridade de intervenção é mais urgente corresponde à utilização do *garimbau*, ao qual corresponde um índice de risco elevado, assinalado a vermelho na Figura 13, uma vez que a gravidade se ocorrer o acidente é elevada e não existem medidas de controlo do risco.

6.5 Método Matricial

6.5.1 Apresentação dos resultados

Os resultados obtidos utilizando o método matricial estão apresentados na Figura 14.

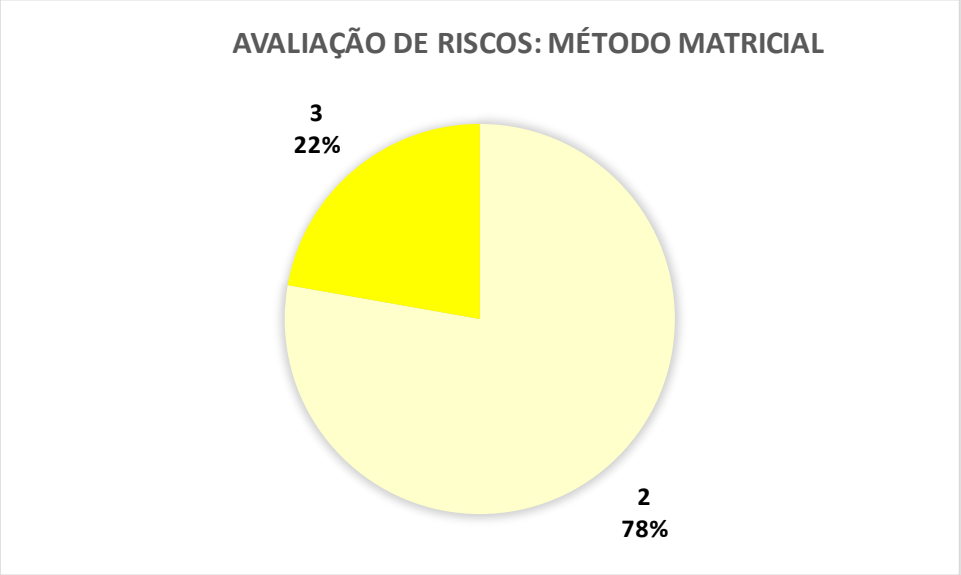


Figura 14 – Distribuição do nível de risco pelos 5 níveis do método matricial.

A aplicação do método matricial às tarefas associadas ao cozimento de pescado teve como resultado a distribuição maioritária pelo índice de risco tolerável, 78% no nível 2, de acordo com a Figura 14.

No índice de risco 3, considerado moderado, ficaram incluídas 22% dos riscos de acidente analisados.

6.5.2 Discussão dos resultados

Nos riscos classificados com índice de risco de nível 3 devem ser feitos esforços para reduzir o risco. As medidas de controlo implementadas para o risco de manuseamento de instrumentação elétrica estão referidas na Tabela 9.

A utilização do *garimbau* é considerada uma tarefa de prioridade moderada, devem ser tomadas medidas para o reduzir o risco, que na altura do estudo ainda não estavam implementadas. Nestas duas últimas situações, apesar da probabilidade de ocorrência de acidente ser baixa, a gravidade é elevada, o que aumenta o índice de risco.

O índice de risco 2, tolerável, está associado às aos restantes riscos em que não é necessário melhorar a ação preventiva, no entanto, é necessário recorrer a avaliações periódicas para assegurar a eficácia das medidas de controlo.

6.6 Análise comparativa dos métodos de avaliação de acidentes

Analisando a Tabela 10, o risco de queda do *garimbau* é o que apresenta prioridade de intervenção no controlo do risco. Os métodos NTP 330 e MIAR consideram este risco elevado devido ao nível de consequência (NC) e gravidade (G), respetivamente. No entanto, o método matricial considera este risco moderado porque apesar de apresentar gravidade elevada, a probabilidade de ocorrência é baixa. O método NTP 330 é o que dá maior valoração para a consequência de ocorrência do acidente, o que torna a situação mais crítica neste método.

Relativamente ao risco de choque elétrico, o método MIAR é o que considera o risco menor, uma vez que este tem em conta as medidas de controlo implementadas e a sua eficácia, o que faz com que o índice de risco seja mais baixo. Por sua vez, os métodos NTP 330 e matricial dão mais valoração às consequências/gravidade.

O menor índice de risco está associado a nível global dos riscos avaliados, ao método MIAR, por este considerar a eficácia de medidas de controlo.

6.7 Questionário nórdico músculo–esquelético

6.7.1 Apresentação dos resultados

O questionário nórdico músculo-esquelético aplicado aos 3 trabalhadores fixos do posto de cozimento de pescado. A caracterização dos trabalhadores encontra-se na Tabela 11.

Tabela 11- Caracterização dos trabalhadores do posto de trabalho de cozimento.

Sexo	Ano de nascimento	Peso (kg)	Altura (m)
Feminino	1986	84	1,61
Masculino	1983	92	1,70
Masculino	1957	80	1,60

Este inquérito revelou que:

- Todos os trabalhadores apresentaram dor nos tornozelos/pés durante o último ano;
- Dois dos trabalhadores, os mais jovens e baixos, apresentaram sintomas de LMELT na região dos ombros e coluna lombar;
- Um dos trabalhadores apresentou dor nas ancas/coxas e no punho esquerdo.

6.7.2 Discussão dos resultados

A dor nos tornozelos/pés comum a todos os colaboradores provavelmente está relacionada com o trabalho em pé durante 8h de trabalho e a necessidade de puxar os carros de cozimento.

Os sintomas de dor na região dos ombros e coluna lombar estão provavelmente relacionados com a altura do carro de cozimento ser elevada face à altura dos colaboradores e haver necessidade de retirar cestos de pescado da zona mais alta.

6.8 Avaliação LMELT – RULA

6.8.1 Apresentação dos resultados

A pontuação para os membros superiores segundo o método RULA, é apresentada na Tabela 12.

Tabela 12 – Determinação da pontuação para membros superiores segundo método RULA.

Braço	Antebraço	Pulso							
		1		2		3		4	
		Rotação Pulso		Rotação Pulso		Rotação Pulso		Rotação Pulso	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

A pontuação para o pescoço tronco e pernas é apresentada na

Tabela 13.

Tabela 13 – Determinação da pontuação para pescoço, tronco e membros inferiores segundo método RULA.

Pescoço	Tronco											
	1		2		3		4		5		6	
	Pernas		Pernas		Pernas		Pernas		Pernas		Pernas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	2	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

A pontuação combinada C e D resulta na pontuação 3 apresentada na Tabela 14.

Tabela 14 – Combinação das pontuações para membros superiores e pescoço, tronco e pernas, segundo método RULA.

Pontuação C (Membros Superiores)	Pontuação D (Pescoço, Tronco e Pernas						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7

6.8.2 Discussão dos resultados

O nível de ação é para a tarefa de cozimento de pescado segundo o método RULA é 3, o que significa que será preciso investigar melhor este posto de trabalho e poderão ser necessárias modificações, como por exemplo, a rotação de postos de trabalho por forma a tornar os movimentos menos repetitivos pelos mesmos trabalhadores.

6.9 Avaliação LMELT – OWAS

6.9.1 Apresentação dos resultados

As combinações das posições da coluna, dos membros superiores, membros inferiores e da carga para a postura de descarregamento de cestos de pescado cozido estão apresentadas na

Tabela 15.

Tabela 15 – Combinações das posições da coluna, dos membros superiores, membros inferiores e da carga.

Parte do Corpo	Posição	Pontuação
Coluna	Erecta	1
	Inclinada para a frente ou para trás	2
	Erecta e torcida	3
	Inclinada e torcida	4
Membros Superiores	Os dois braços abaixo do nível dos ombros	1
	Um braço ao nível ou acima do ombro	2
	Os dois ao nível ou acima dos ombros	3
Membros Inferiores	Sentado	1
	De pé, apoio bilateral, joelhos estendidos	2
	De pé, apoio unilateral, joelhos estendidos	3
	De pé ou agachado, apoio bilateral, joelhos flectidos	4
	De pé ou agachado, apoio unilateral, joelho flectido	5
	Ajoelhado (um ou os dois joelhos)	6
	Caminhando ou em movimento	7
Carga/uso de força	Menor ou igual a 10 Kg	1
	Mais de 10 Kg até 20 Kg	2
	Mais de 20 Kg	3

Através da classificação para cada posição, determinou-se a categoria de risco segundo o método OWAS,

Tabela 16.

Tabela 16 – Determinação da categoria de risco segundo o método OWAS.

CL ↓	MS ↓	1			2			3			4			5			6			7			←MI ← C
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2	
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	1	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	

Legenda: CL – Coluna, MS – Membros Superiores, MI - Membros Inferiores, C - Carga

6.9.2 Discussão dos resultados

De acordo com as categorias de ação do método OWAS a postura adotada no descarregamento de cestos de pescado cozido é considerada uma postura normal, que não precisa de medidas corretivas.

6.10 Avaliação da exposição ao ruído ocupacional

6.10.1 Apresentação dos resultados

Na Figura 15 está apresentado o espectro do ruído por bandas de oitava e o espectro ao longo do tempo para o nível sonoro contínuo equivalente, $L_{A,eq}$.

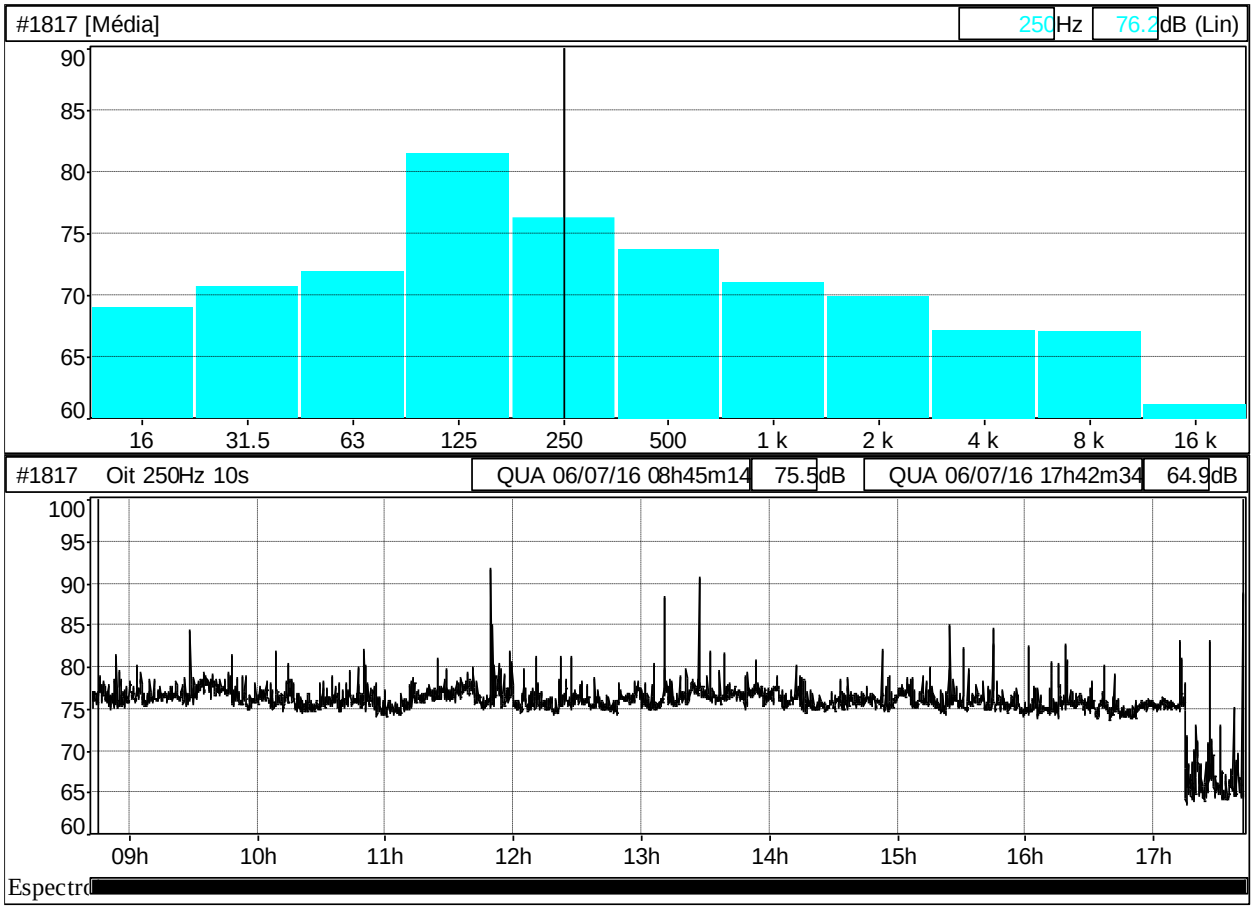


Figura 15 – Espectro do ruído por bandas de oitava (acima) e medições do nível sonoro contínuo equivalente ao longo do tempo (LA,eq) (em baixo).

Tabela 17 - Nível de pressão sonora equivalente, mínimo e máximo, em dB(A) de hora a hora.

Arquivo	dBTrait3-06.07.2016-duraçao de 8 horas		
Períodos	1h 1m		
Início	06/07/16 08:42:44		
Fim	06/07/16 17:51:44		
Localização	#1817		
Ponderação	A		
Tipo de dados	Leq		
Unidade	dB		
Período de início	Leq	Lmin	Lmax
06/07/16 08:42:44	78,2	73,2	90,8
06/07/16 09:43:44	78,5	72,0	100,7
06/07/16 10:44:44	77,7	72,6	90,6
06/07/16 11:45:44	78,1	72,4	99,8
06/07/16 12:46:44	77,9	72,8	100,4
06/07/16 13:47:44	77,7	73,1	93,5
06/07/16 14:48:44	77,3	72,3	93,4
06/07/16 15:49:44	77,1	72,2	95,5
06/07/16 16:50:44	74,8	64,4	96,5
Global	77,6	64,4	100,7

O valor do nível sonoro contínuo equivalente é de 77,6 dB(A), de acordo com a tabela 17.

O valor do nível sonoro de pico é de 135 dB(C), de acordo com a Tabela 18.

Tabela 18 – Nível sonoro de pico LC pico dB(C).

Arquivo	dBTrait3-06.07.2016-duraçao de 8 horas				
Início	06/07/16 08:42:44				
Fim	06/07/16 17:42:44				
Canal	Tipo	Peso	Unidade	Lmin	Lmax
#1817	Pico	C	dB	80,3	135,0

6.10.2 Discussão dos resultados

De acordo com a Figura 15, a banda de frequência com maior nível de ruído é a de 125 Hz.

Os maiores picos de ruído ocorrem nos momentos de abertura dos cozedores a vapor. Sendo que o maior pico ocorre às 17h que está associado ao momento em que a grande maioria dos colaboradores termina o período laboral. Por isso, a partir das 17h o período é menos ruidoso.

O valor do nível sonoro contínuo equivalente medido foi de 77,6 dB(A) que é inferior ao nível de ação inferior definido no Decreto–Lei nº 182/2006.

6.11 Avaliação do nível de conforto térmico

6.11.1 Apresentação dos resultados

Na avaliação do índice WBGT no posto de trabalho de cozimento de pescado consideraram-se as médias das medições efetuadas durante 8h de trabalho. Não se considerou a temperatura de bolbo seco uma vez que não existe exposição solar. Os resultados obtidos estão apresentados na Tabela 19.

Tabela 19 – Valores médios das medições para a temperatura do bolbo húmido natural (t_{nw}) e a temperatura do globo (t_g) e valor do índice de WBGT.

t_{nw}	26,6
t_g	25,3
WBGT	25,7

Considerando os valores da Tabela 19, e substituindo na seguinte equação:

$$WBGT = 0{,}7t_{nw} + 0{,}3t_g$$
$$WBGT = 0{,}7 \times 26{,}6 + 0{,}3 \times 25{,}5$$
$$WBGT = 26$$

6.11.2 Discussão dos resultados

O índice de WBGT calculado é de 26. De acordo com a Tabela 6, considerando o trabalho braçal moderado e um trabalhador aclimatizado, o valor máximo de WBGT é de 28, estando portanto os trabalhadores da zona de cozimento em condições de conforto térmico. No entanto, para o caso de se tratar de um trabalho braçal moderado e um trabalhador não aclimatizado, o valor do índice WBGT medido está no limite admissível segundo a norma ISO 7243.

Partindo do princípio que nada se pode fazer quanto à atividade do trabalhador deve-se garantir que o trabalhador deste local se aclimatize. No caso do trabalho passar para um nível de esforço mais intenso, deve-se diminuir o tempo de permanência no local de trabalho e/ou criar condições que permitam uma redução do índice WBGT do local. Após as medições realizadas foi instalado um sistema de ventilação forçada em zonas adjacentes e comunicantes com esta zona.

6.12 Avaliação do nível de iluminação

6.12.1 Apresentação dos resultados

O valor do nível de iluminação no posto de trabalho de cozimento nos vários pontos de medição está apresentado na Tabela 20.

Tabela 20 – Avaliação do nível de iluminação no posto de trabalho de cozimento (lux).

Dia	05/07/2016		
Hora	09:00	14:00	17:00
Ponto	**Iluminação (lux)**		
1	150	290	105
2	405	600	608
3	180	210	62
4	58	70	88
5	76	110	45
6	62	93	65
7	66	162	53
8	47	154	33

As tarefas associadas ao cozimento do pescado são consideradas tarefas de reduzida a média precisão. Para tal considera-se 500 lux o valor ideal para as condições de iluminação de acordo

com a Tabela 7. Os valores registados na Tabela 20 são inferiores a este valor, exceto na zona 2 no período da tarde.

Na Tabela 21 está apresentado o desvio percentual das medições face ao valor recomendado.

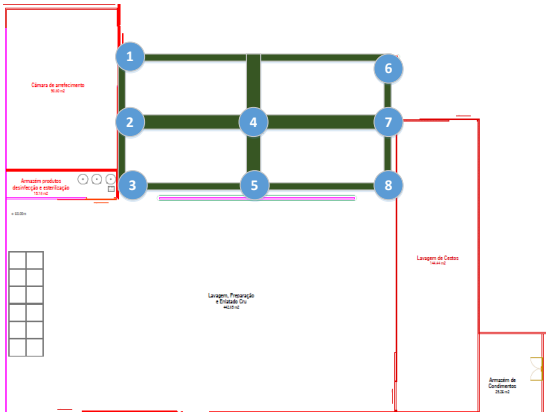


Figura 16 – Pontos de medição da iluminação.

Tabela 21 – Nível iluminação/valor recomendado médio diário (%) em cada ponto de medição.

Ponto	Nível iluminação/valor recomendado (%)
1	–64%
2	8%
3	–70%
4	–86%
5	–85%
6	–85%
7	–81%
8	–84%

Foram realizadas as medições a 1,5m e 2,5m de distância vertical da luminária que estão na Tabela 22.

Tabela 22 – Valores de iluminância a diferentes distâncias verticais da luminária.

Distância da luminária (m)	Iluminância (lux)
1,5	10300
2,5	6900

6.12.2 Discussão dos resultados

Os valores de iluminação medidos são inferiores a 500 lux em todas as zonas de medição, exceto na zona 2 durante o período da tarde pois é a zona com maior incidência solar natural nesta altura.

A iluminação neste local é prejudicada pela altura a que as luminárias, uma vez que se encontram a cerca de 5 metros do chão. Por isso, a colocação das luminárias a um nível do chão mais baixo, permitirá uma melhor iluminação do local de trabalho.

Note-se que os pontos de medição mais à direita, Figura 16, são os que apresentam menor nível de iluminação. O ponto 2 é o único que apresenta nível de iluminação média adequada.

7 CONCLUSÕES E PERSPETIVAS FUTURAS

7.1 Conclusões

A identificação dos riscos e as medidas de controlo existentes no posto de trabalho de cozimento de pescado foram identificadas e o risco de acidente avaliado, sendo que pelas metodologias NTP 330, MIAR e método matricial, a prioridade de intervenção no controlo do risco é o de queda da garimbau. Paral tal será realizada uma avaliação de segurança por entidade externa.

O método MIAR, uma vez que considera o parâmetro de existência de medidas de controlo do risco e a sua eficiência, é o que apresenta índice de risco menor para os mesmos riscos avaliados pelo NTP 330 e método matricial.

A avaliação de lesões músculo-esqueléticas através do método RULA teve como resultado o nível de ação 3 para a postura adotada no descarregamento de cestos de pescado cozido, o que significa que será preciso investigar melhor este posto de trabalho e poderão ser necessárias modificações, como por exemplo, a rotação de postos de trabalho por forma a tornar os movimentos menos repetitivos pelos mesmos trabalhadores.

De acordo com as categorias de ação do método OWAS a postura adotada no descarregamento de cestos de pescado cozido é considerada uma postura normal, que não precisa de medidas corretivas.

O nível de exposição ao ruído não obriga o empregador a intervir em medidas de controlo de ruído pois está abaixo do limite inferior de ação definido no decreto-lei 182/2006.

O nível de iluminação no local de trabalho não é suficiente para as tarefas desempenhadas, segundo a norma ISO 7243, devido ao facto das luminárias se encontrarem distanciadas em altura do local de desenvolvimento das tarefas. Será necessário baixar as luminárias para garantir 500 lux neste local.

O índice de WBGT calculado foi de 26, estando portanto os trabalhadores da zona de cozimento em condições de conforto térmico, uma vez que estes estão aclimatados. No entanto, para o caso de se tratar de um trabalho braçal moderado e um trabalhador não aclimatizado, será necessário garantir a rotatividade dos colaboradores ou controlar o nível de esforço físico, especialmente no regresso ao trabalho depois de períodos superiores a duas semanas.

7.2 Perspetivas Futuras

O alargamento da análise de risco a outros postos de trabalho na empresa é uma perspetiva futura para a segurança no trabalho na empresa.

Na zona de enlatamento a posição é permanentemente sentada ao longo de um dia de trabalho, é importante o estudo das condições ergonómicas nesta zona.

Na zona de cozimento de pescado serão realizadas as inspeções de segurança ao garimbau assim como a alteração da altura das luminárias. No futuro será pertinente o estudo de equipamentos de proteção individual para os trabalhadores deste posto de trabalho para garantir o menor índice WBGT.

No futuro estão previstas consultas de fisioterapia na empresa para prevenção de lesões músculo–esqueléticas para estes colaboradores.

8 BIBLIOGRAFIA

Antunes, F. J. A. (2009). Metodologia integrada de avaliação de impactes ambientais e de riscos de segurança e higiene ocupacionais. Retrieved from http://repositorio–aberto.up.pt/handle/10216/59366

Bestratén Belloví, M., & Pareja Malagón, F. (1993). NTP 330 : Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente. *Ministerio de Trabajo Y Asuntos Sociales Espanã; Instituto Nacional de Seguridad E Higiene En El Trabajo*, 7. Retrieved from http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_330.pdf

Fanger, P. O. (1986). Thermal environment —– Human requirements. *Environmentalist*, *6*(4), 275–278. http://doi.org/10.1007/BF02238059

Fernández, M. D., Quintana, S., Chavarría, N., & Ballesteros, J. A. (2009). Noise exposure of workers of the construction sector. *Applied Acoustics*, *70*(5), 753–760. http://doi.org/10.1016/j.apacoust.2008.07.014

Ferreira, C. (2012). Avaliação de riscos na reparação de moldes para vidro de embalagem. Retrieved from file:///C:/Users/Daniela Guimarães/Downloads/mestrado em engenharia de segurança e higiene ocupacionais.pdf

Freitas, L. C., & Cordeiro, T. C. (2013). *Segurança e saúde do trabalho: Guia para micro,pequenas e médias empresas*.

Germano, A. R. (2010). *Avaliação de Riscos Ambientais e ocupacionais*.

INE, I. P. (2015). *Estatísticas da Pesca 2014*.

Rodrigues, M. A., Arezes, P., & Leão, C. P. (2014). Risk Criteria in Occupational Environments: Critical Overview and Discussion. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, *109*, 257–262. http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.12.455

Rountree, T. (2007). *Fundamentals of Occupational Safety and Health,*. *Health Physics* (Vol. 81). http://doi.org/10.1097/00004032–200111000–00015

Sofia, S., & Simões, M. (2013). Avaliação de Riscos em Postos de trabalho de soldadura.

Sousa, A. M. C. O. e. (2013). Ambiente Térmico em Espaços não Climatizados e a sua Influência na Produtividade e Sinistralidade Laboral: Uma Aplicação ao Sector Mineiro. Retrieved from file:///C:/Users/Daniela/Downloads/Tese_AOS_VF_Definitiva.pdf

Standard, I. ISO 8995:2005 – Lighting of indoor work places (2002). http://doi.org/10.1109/IEEESTD.2010.5703195

Standard, I. ISO 7730: 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, 3 Management 605–615 (2005). http://doi.org/10.1016/j.soildyn.2004.11.005

ANEXOS I – Método Matricial

Níveis de *Probabilidade* (P)		
1	Baixa	O dano ocorrerá raras vezes.
2	Média	O dano ocorrerá em algumas ocasiões.
3	Alta	O dano ocorrerá sempre ou quase sempre.

Gravidade (G)		
1	Ligeiramente Danoso	Danos superficiais: cortes; traumatismos ligeiros, irritação dos olhos por pó; Mal-estar e Irritação, tais como: dores de cabeça, desconforto.
2	Danoso	Lacerações, queimaduras, perturbações, entorses, fracturas menores, surdez, dermatoses, asma, transtornos músculo-esqueléticos, doenças que conduzem a uma incapacidade menor.
3	Extremamente Danoso	Amputações, fracturas maiores, intoxicações, lesões múltiplas, lesões fatais; Cancro e outras doenças crónicas que reduzam severamente a vida.

R=f (PxG)		*Gravidade* (G)		
		1	2	3
Probabilidade (P)	1	1	2	3
	2	2	3	4
	3	3	4	5

Índice de risco		*Prioridades de Intervenção*
1	Trivial	Não requer medidas específicas.
2	Tolerável	Não é necessário melhorar a acção preventiva. No entanto, devem ser consideradas soluções mais rentáveis ou melhorias que não impliquem uma carga económica importante. É necessário recorrer a avaliações periódicas, de modo a assegurar a eficácia das medidas de controlo.
3	Moderado	Devem fazer-se esforços para reduzir o risco. As medidas para reduzir o risco devem ser implementadas num período determinado. Quando o risco estiver associado a consequências extremamente danosas, será necessária uma acção posterior, para estabelecer, com mais precisão, a *Probabilidade* do dano, como base para determinar a necessidade de melhoria das medidas de controlo.
4	Importante	O trabalho não deve ser iniciado até que se tenha reduzido o risco. Podem ser necessários recursos consideráveis para se controlar o risco. Quando o risco corresponder a um trabalho que está a ser realizado, devem ser tomadas medidas de protecção de modo a contornar o problema, num tempo inferior ao dos riscos moderados.
5	Intolerável	Não se deve iniciar ou continuar o trabalho, até que se tenha reduzido o risco. Se não for possível reduzir o risco, mesmo utilizando recursos ilimitados, o trabalho deve ser proibido.

ANEXO II – NTP 330

Nível deficiência	ND	Significado
Muito Deficiente (MD)	10	Se foram detectados factores de risco significativos que determinam como muito possível a ocorrência de acidentes. Medidas preventivas ineficazes (Valor de parâmetro <30)
Deficiente (D)	6	Se foi detectado algum factor de risco significativo que precisa de ser corrigido. A eficácia das medidas preventivas é reduzida significativamente. (30 <Valor parâmetros <51)
Melhorável (M)	2	Se foram detectados factores de riscos de menor importância. A eficácia das medidas preventivas encontra-se reduzida de forma não significativa (51 <Valor parâmetros < 90%)
Aceitável (A)	0	Se não forem detectadas anomalias. O risco está controlado. Não se valoriza (Valor parâmetros> 90%)

Nível de deficiência (ND).

Parâmetros	Valor (%)
1- SIF – Sensibilização, Informação e Formação;	25
2- EPC's (Conformidade Legal)	25
3- EPI's;	25
4- EMERGÊNCIA (ER) – Meios de Combate a Incêndio (MCI); Meios de 1ºs Socorros (MS); Sinalização de Segurança (SS).	25

Parâmetros – Nível de deficiência (ND).

Nível de exposição	NE	Significado
Continuada	4	Continuamente. Várias vezes no dia de trabalho com tempo prolongado (6 a 8 horas)
Frequente	3	Várias vezes no dia de trabalho, ainda que seja por tempos curtos (4 a 6 horas)
Ocasional	2	Alguma vez no dia de trabalho e com tempo considerado curto (2 a 4 horas)
Esporádica	1	Irregularmente (até 2 horas)

Nível de exposição (NE).

NP = NE × ND		Nível de Deficiência (ND)		
		2	6	10
Nível de Exposição (NE)	1	2	6	10
	2	4	12	20
	3	6	18	30
	4	8	24	40

Determinação do nível de probabilidade (NP).

Nível de Consequências	NC	Danos Físicos	Danos Materiais
Mortal ou Catastrófico (MA)	100	Morte; Lesão com incapacidade total e permanente; Doença profissional.	Destruição Total
Muito Grave (MG)	60	Lesões Graves (incapacidade permanente - Absoluta e Parcial).	Destruição parcial do sistema (de muito difícil reparação)
Grave (G)	25	Lesões (Incapacidade temporária absoluta ou parcial.)	Exige paragem do processo para reparação
Leve (L)	10	Pequenas Lesões. Resolvida com deslocações ao Centro Médico	Não exige paragem do processo para reparação

Determinação do nível de consequência (NC).

R=NP×NC		Nível de Probabilidade (NP)							
		[2 – 4]		[6 – 8]		[10 – 20]		[24 – 40]	
Nível de Consequências (NC)	10	20	40	60	80	100	200	240	400
	25	50	100	150	200	250	500	600	1000
	60	120	240	360	480	600	1200	1440	2400
	100	200	400	600	800	1200	2000	2400	4000

Relação entre as variáveis NC e NP.

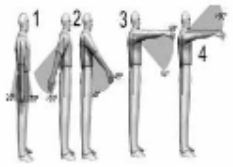
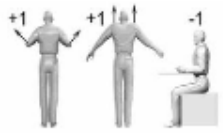
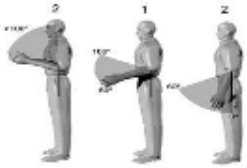
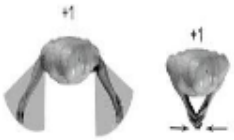
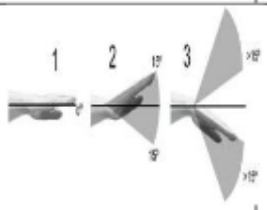
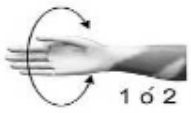
Magnitude do risco	IR	Significado
I	4000/600	Situação Crítica. Correcção urgente.
II	500/150	Corrigir e adoptar medidas de controlo.
III	120/40	Melhorar se for possível. Se for justificável a rentabilidade da intervenção.
IV	20	Não intervir.

Magnitude do risco.

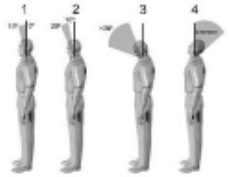
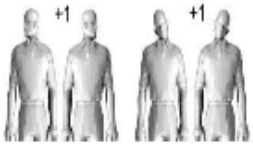
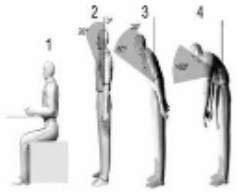
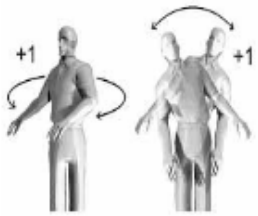
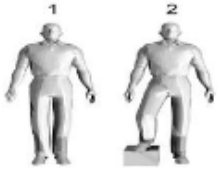
PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO	TIPO DE ASPECTO	DESCRIÇÃO	VALOR
Gravidade do aspecto	Todos os aspectos	- Substâncias explosivas, oxidantes, muito Tóxicas (T+), Cancerígenas e com efeitos na reprodução. - Substâncias associadas às frases de risco: R1 a R9, R14, R16, R18, R19, R26 a R28, R32, R33, R39, R45 a R49, R60 a R64, R26/27, R26/28, R26/27/28, R27/28, R39/26, R37/27, R39/28, R39/26/27, R39/26/28, R39/27/28, R39/26/27/28. - Excede em mais de 250% o valor limite aplicável / valores de referência. - Aspectos que podem causar morte ou lesão com incapacidade permanente absoluta.	10
		- Substâncias Extremamente inflamáveis, Tóxicas (T), sensibilizantes e corrosivas. - Substâncias com identificação de risco: R12, R15, R23, R24, R25, R29, R31, R34, R35, R40, R41, R42, R43, R14/15, R15/29, R23/24, R23/25, R23/24/25, R24/25, R39/23, R39/24, R39/25, R39/23/24, R39/23/25, R39/24/25, R39/23/24/25, R42/43, R48/23, R48/24, R48/25, R48/23/24, R48/23/25, R48/24/25, R48/23/24/25. - Entre 151% e 250% do valor limite aplicável / valores de referência. - Aspectos que podem causar lesões graves, com incapacidade temporária absoluta ou permanente parcial, mas de pequena percentagem;	5
		- Substâncias facilmente inflamáveis e Nocivas (Xn). - Substâncias com identificação de risco R11, R17, R20, R21, R22, R65, R20/21, R20/22, R20/21/22, R21/22, R48/20, R48/21, R48/22, R48/20/21, R48/20/22, R48/21/22, R48/20/21/22, R68/20, R68/21, R68/22, R68/20/21, R68/20/22, R68/21/22, R68/20/21/22. - Entre 101% e 150% do valor limite aplicável / valores de referência. - Aspectos causadores de lesões menores com incapacidade temporária parcial mas de baixa gravidade;	3
		- Substâncias inflamáveis. - Substâncias Irritantes (Xi) ou produtos sem identificação de risco mas com limites aplicáveis (entre 51 % até 100% do valor limite aplicável). - Substâncias com identificação de risco R10, R36, R37, R38, R66 a R68, R36/37, R36/37/38, R37/38. - Aspectos que podem causar lesões pequenas sem qualquer tipo de incapacidade;	2
		- Substâncias que não apresentam perigosidade. - Até 50% do valor limite aplicável / valores de referência. - Aspectos que não causam lesões.	1
Extensão do impacte	Aplicável a todos os aspectos	Aspecto cuja extensão atinge mais do que 80% dos trabalhadores afectos a esse processo.	4
		Aspecto cuja extensão atinge entre 51 a 80% dos trabalhadores afectos a esse processo.	3
		Aspecto cuja extensão atinge entre 11 a 50% dos trabalhadores afectos a esse processo.	2
		Aspecto cuja extensão atinge até 10 % dos trabalhadores afectos a esse processo.	1
Exposição/frequência de ocorrência do aspecto	Aplicável a todos os aspectos	Ocorrência contínua ou c/ periodicidade alta, correspondente às condições normais de operação (N).	3
		Ocorrência periódica – operação de arranque, paragem, ou condições de operação anormais (P).	2
		Ocorrência reduzida – correspondente a situações de emergência, acidentais ou pontuais (A).	1
Desempenho dos sistemas de prevenção e controlo	Aplicável a todos os aspectos	Não existe um sistema de Prevenção e Controlo implementado.	5
		Existe um sistema de controlo implementado mas sem evidências da sua adequada funcionalidade.	4
		Não existe um sistema de prevenção mas sim um sistema de controlo implementado que é funcional.	3
		Existe um sistema de Prevenção e Controlo implementado mas não existem evidências objectivas da sua adequada funcionalidade.	2
		Há um sistema de Prevenção e Controlo implementado e evidências da sua adequada funcionalidade.	1
Custos e complexidade técnica de prevenção/ correcção do asp.	Aplicável a todos os aspectos	Metodologia de prevenção/correcção com custo e complexidade técnica reduzidas.	3
		Metodologia de prevenção/correcção com custo e complexidade técnica médias.	2
		Metodologia de prevenção/correcção com custo e complexidade técnicas elevadas.	1

Parâmetros de avaliação para os riscos de segurança e higiene ocupacionais.

ANEXO IV – RULA

Braço	Descrição	Pont.	Alterações à pontuação	
	20° Extensão e 20° flexão Flexão + 20° e extensão entre +20 e 45° Extensão + 45°e 90° Extensão + 90	1 2 3 4		Elevação +1 Abdução + 1 Braço apoiado - 1
Antebraço	**Descrição**	**Pont.**	**Alterações à pontuação**	
	Extensão 0 a 60 ° Extensão + 60°a 100 ° Extensão + 100°	2 1 2		Rotação lateral do ombro +1 Cruzamento da linha média + 1
Pulso	**Descrição**	**Pont.**	**Alterações à pontuação**	
	Flexão /extensão Alinhado 15 ° Flexão / extensão >15° Flexão / extensão	1 2 3		Desviado radial ou cubitalmente +1
Rotação do Pulso	**Descrição**	**Pont.**	**Alterações à pontuação**	
	Rotação ligeira	1		
	Rotação acentuada	2		

Pontuação do Grupo A: Membros Superiores

Pescoço	Descrição	Pont.	Alterações à pontuação
	Flexão 0 a 10° Flexão +10 a 20° Flexão + 20°	1 2 3	 Rotação +1 Inclinação lateral +1
Tronco	**Descrição**	**Pont.**	**Alterações à pontuação**
	Flexão neutro Flexão 0 a 20° Flexão 20 a 60° Flexão >60°	1 2 3 4	 Rotação +1 Inclinação lateral +1
Pernas	**Descrição**	**Pont.**	**Alterações à pontuação**
	Pés e pernas bem apoiados em postura equilibrada Pés e pernas mal apoiados ou postura desequilibrada	1 2	

Pontuação do Grupo B: Pescoço, Tronco e Membros Inferiores.

Braço	Antebraço	Pulso							
		1		2		3		4	
		Rotação Pulso		Rotação Pulso		Rotação Pulso		Rotação Pulso	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Pontuação do Grupo A – Membros Superiores.

Pescoço	Tronco											
	1		2		3		4		5		6	
	Pernas		Pernas		Pernas		Pernas		Pernas		Pernas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Tabela B: Pontuação do Grupo B – Pescoço, Tronco e Membros Inferiores.

Pontuação para atividade.

Pontuação	**Descrição**
1	Postura essencialmente estática
0	Nos restantes casos

Sem resistência ou cargas/força intermitente < 2 Kg	Cargas/força intermitente 2-10Kg	Carga/força estática ou repetitiva 2-10Kg	Carga/forçs estática ou repetida >10 Kg ou choques/forças instantâneas
0	1	2	3

Pontuação para força/carga.

ANEXO V– OWAS

Parte do Corpo	Posição	Pontuação
Coluna	Erecta	1
	Inclinada para a frente ou para trás	2
	Erecta e torcida	3
	Inclinada e torcida	4
Membros Superiores	Os dois braços abaixo do nível dos ombros	1
	Um braço ao nível ou acima do ombro	2
	Os dois ao nível ou acima dos ombros	3
Membros Inferiores	Sentado	1
	De pé, apoio bilateral, joelhos estendidos	2
	De pé, apoio unilateral, joelhos estendidos	3
	De pé ou agachado, apoio bilateral, joelhos flectidos	4
	De pé ou agachado, apoio unilateral, joelho flectido	5
	Ajoelhado (um ou os dois joelhos)	6
	Caminhando ou em movimento	7
Carga/uso de força	Menor ou igual a 10 Kg	1
	Mais de 10 Kg até 20 Kg	2
	Mais de 20 Kg	3

Pontuação para as posturas segundo o método OWAS.

CL ↓	MS ↓	1			2			3			4			5			6			7			←MI ← C
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2	
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	1	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	

Legenda: CL – Coluna, MS – Membros Superiores, MI - Membros Inferiores, C - Carga

Categorias de ação para a classificação da combinação de posturas individuais.